

**ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный  
научный центр Российской академии наук»**

**СОВРЕМЕННОЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ  
СОСТОЯНИЕ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ И  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ  
АСПЕКТЫ РАЦИОНАЛЬНОГО  
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

**IV Международная научно-практическая  
Интернет-конференция**

**с. Солёное Займище, 2019**

УДК 001 (066) : 502

**Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования. IV** Международная научно-практическая конференция / Составление Н.А. Щербакова, А.П. Селиверстова /ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук». с. Соленое Займище. - 2019. – 973 с.

ISBN 978-5-9500283-3-5

***Рецензенты:***

академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

**В.П. Зволинский**

доктор сельскохозяйственных наук, профессор РАН

**Н.В. Тютюма**

В сборнике материалов научно-практической конференции представлены статьи ученых, аспирантов, магистров, бакалавров, посвященные актуальным проблемам экологии, земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства, животноводства, экономики АПК. Конференция **«Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования»**, прошла 28 февраля 2019 года на базе ФГБНУ «ПАФНЦ РАН», [www.pniiaz.ru](http://www.pniiaz.ru).

ISBN 978-5-9500283-3-5

©ФГБНУ «ПАФНЦ РАН, 2019 г.

# 1. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

УДК 502.17 + 504.03

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-001

## ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПРИБРЕЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ВОЛГО-АХТУБИНСКОЙ ПОЙМЫ

**Шубин М. А.**, д. г.-м. н., профессор, m-shubin@yandex.ru  
Волгоградский государственный университет, Волгоград, Россия

***Аннотация.** Проблема сохранения прибрежных территорий, зданий и сооружений, подверженных разрушению под воздействием эрозионно-оползневых процессов, является исключительно острой для Волгоградской области. Научное обоснование мониторинга процессов размыва берегов, хозяйственного освоения и защиты прибрежных территорий является важной проблемой, имеющей существенное социальное, экономическое и экологическое значение. Основным направлением научных исследований по данной проблеме является разработка ГИС-технологии мониторинга геоэкологических процессов перестроения берегов и загрязнения водных объектов. В качестве объектов мониторинга рассмотрен ряд населенных пунктов по берегам рек Волги и Ахтубы.*

***Ключевые слова:** эрозия, мониторинг, экологическое состояние, ГИС.*

Рассматриваемая территория находится на юго-востоке Русской равнины, в месте сочленения крупных морфоструктур, генетические типы которых представлены аккумулятивной морской равниной раннехвалынского возраста, денудационной равниной Приволжской возвышенности плиоценового возраста и эрозионно-аккумулятивной долиной р. Волги. Аккумулятивная морская равнина раннехвалынского возраста является частью Прикаспийской низменности. Эрозионно-аккумулятивная долина р. Волги в пределах рассматриваемой территории представлена Волго-Ахтубинской поймой, которая образовалась в результате эрозионной и аккумулятивной деятельности рек Волги и Ахтубы.

Сооружение Волжской ГЭС привело к заметным изменениям в развитии эрозионных процессов по берегам рек Волги и Ахтубы. Это связано с изменением гидрологического режима рек, выразившимся, в первую очередь, в возникновении суточных колебаний уровня амплитудой до 3 метров, которые резко активизировали эрозионную деятельность. Кроме того, после создания ГЭС в низшем бьефе наблюдается недостаток твердого стока. В целом строительство плотин привело к росту скорости процессов размыва, которая на отдельных участках колеблется от 0.5 до 2.5 м/год.

Для изучения динамики геоэкологических процессов выполнен ряд научных исследований, в частности:

- разработана концепция литомониторинга как системы наблюдений, оценок, прогнозов и управления техногенными изменениями геосреды [1,2,4].
- разработаны методологические принципы формирования системы мониторинга водных объектов и устойчивого водопользования с целью рационального использования и охраны водных ресурсов [3];
- выполнен количественный анализ многолетней динамики переработки берегов Волжских водохранилищ, рек Волги и Ахтубы и разработаны принципы мониторинга процессов разрушения берегов крупных водных объектов на основе ГИС-технологий [5].

Контроль экологического состояния проводился в прибрежной полосе р.Ахтуба (участки Колобовка, Заплавное, Волжский (пос. Metallургов) и в прибрежной полосе р. Волги (участок Светлый Яр).

**Участок Колобовка.** Село Колобовка расположено на левом берегу р.Ахтубы в Ленинском районе Волгоградской области в 20 км к востоку от р.п.Ленинск. Территория с.Колобовка представляет морскую аккумулятивную хвалынскую равнину высотой до 30 м, поверхность равнины ровная, с отдельными лиманами.

Из геоэкологических процессов, развитых на участке с.Колобовка, в первую очередь, выделяется размыв берегового склона (фото 1).



Фото 1. Панорама эрозионно-оползневого склона участка Колобовка

Склон в районе села имеет очень незначительный уклон в сторону р.Ахтубы. Поверхность склона осложнена мелкими западинами, ложбинами, лиманами, просадочными блюдцами. Береговой склон прорезается через 50 м промоинами. В 2 км вниз по течению склон прорезается оврагом, глубина вреза которого достигает 5-6 м.

Высота берегового уступа над урезом воды составляет 25-30 м. Сверху уступ почти вертикальный, ниже более пологий, крутизна составляет 50-70°. У подножья уступа повсеместно отмечаются оползневые деформации. Форма бровки в плане неровная, что говорит о продолжающихся процессах переработки берега. Бечевник отсутствует, что способствует увеличению



скорости переработки. Среднегодовая величина отступления берега составляет по сведениям местных жителей около 1,5 м. Отдельные домовладения находятся под угрозой разрушения.

Экологическое состояние прибрежной территории с. Колобовка в значительной мере осложняется загрязнением бытовыми и строительными отходами, попадающими в р. Ахтубу (фото 2).

**Участок Заплавное.** Село Заплавное расположено на левом берегу р.Ахтуба в Среднеахтубинском районе Волгоградской области в 12 км к востоку от р.п.Средняя Ахтуба.

Территория с.Заплавное расположена в западной части Прикаспийской низменности, поверхность которой в пределах села представляет собой морскую аккумулятивную хвалыную равнину. Поверхность равнины ровная, возникла она в период раннехвалынской трансгрессии, оставившей пачку шоколадных глин и суглинков. Рельеф равнины осложнен лиманами и мелкими понижениями.

Поверхность Волго-Ахтубинской поймы в пределах территории села располагается на отрицательных абсолютных отметках. Часть Волго-Ахтубинской поймы состоит из двух разновозрастных элементов – современной пойменной и верхнечетвертичной первой надпойменной террас р.Ахтубы. Поверхность первой надпойменной террасы представляет собой плоскую или слабовсхолмленную равнину высотой 5-7 м.



Фото 2. Экологическое состояние территории с. Колобовка

В пределах с.Заплавное р.Ахтуба имеет ширину русла 200-300 м и глубину на плесах до 6 м, а на перекатах до 3 м. После ввода в эксплуатацию Волгоградской ГЭС питание водой р.Ахтубы происходит по Волго-Ахтубинскому каналу. Кроме того, часть воды сбрасывается в р.Ахтубу при шлюзовании судов.

Основными геоэкологическими процессами, развитыми на участке

с.Заплавное, являются размыв береговой линии и подтопление отдельных участков.

Береговой склон высотой до 5 м в прибрежной части, в основном, разработан под сады и огороды. При подмыве основания склона размываются песчано-глинистые отложения, погибают древесные насаждения. Вдоль бровки была отсыпана ограждающая дамба, местами видны следы подмыва основания дамбы и её разрушения (фото 3).

По результатам мониторинга величина переработки берега составила от 0,6 до 1,2 м, тенденции к затуханию процесса здесь не наблюдается. Для предотвращения возможного разрушения домовладений необходимо перенести их из опасной зоны или выполнить берегоукрепительные мероприятия местными материалами. Необходимо также отметить подтопление участков жилых домов, примыкающих к береговому откосу. Уровни грунтовых вод особенно близко поднимаются к поверхности в периоды весенних паводков и обильного выпадения атмосферных осадков, местами выклиниваясь на поверхность и создавая заболоченные участки.



Фото 3. Разрушение ограждающей дамбы

**Участок Волжский (пос. Metallург).** Территория г.Волжского входит в пределы Саратовско-Волгоградского Заволжья и располагается в западной части Прикаспийской низменности. Современная поверхность части низменности, в пределах которой расположен город, представляет собой морскую аккумулятивную хвалынскую равнину. Долина р.Ахтубы входит в состав крупного геоморфологического района - Волго-Ахтубинской поймы. Поверхность равнины, возвышающейся над р.Ахтубой на 23-26 м (18-20 м в абсолютных отметках) ровная, характеризующаяся на больших участках превышениями в 2-3 м. В пределах поселка Metallург, являющегося объектом мониторинга в г.Волжском, отмечается поворот р.Ахтубы, на котором интенсивность подрезки склона заметно возрастает (фото 4).



Фото 4. Панорама склона на участке пос. Metallург

Долина реки асимметрична: её левый берег крутой, а правый - пологий. Ширина русла при горизонте воды минус 9-10 м составляет около 125-130 м. Глубина реки колеблется от 0,5 до 2,5 м, причем наибольшие глубины приурочены к левому берегу.

Долина р.Ахтубы хорошо разработана. Пойма распространяется вдоль реки в виде гравистых песчаных пляжей, а также заболоченных участков, покрытых кустарниковой растительностью.

Поверхность участка представляет собой плоскую аккумулятивную равнину, образованную накоплением морских осадков Каспия в условиях кратковременных периодических затоплений территории. По генетическому типу на указанной территории выделяются районы развития хвалынских морских отложений, формации трансгрессии Каспийского моря, на фоне которого выделяется район развития песчаных осадков современной Волго-Ахтубинской поймы.

Наиболее характерным видом геоэкологических процессов на территории участка является эрозионный размыв берегового уступа. Обследование участка показало, что береговой склон пологий, уступ же крутой, отвесный, имеет высоту до 20 м. У подошвы уступа были отмечены осыпи и обвалы, крупные столбчатые останцы пород, следы оползневых деформаций. Пляж узкий, песчаный, ширина его составляет 1-2 м. Размыв берега связан в основном с прохождением паводка, подрезающего обвально-осыпные накопления и непосредственно береговой уступ, что определяет высокую активность эрозионных процессов.

Мониторинговые наблюдения в районе пос. Metallург показали, что средняя скорость переработки берегового склона, сложенного хвалынскими «шоколадными» глинами, составляет 0,3-0,5 м, а в песках берег отступает в среднем на величину от 0,4 до 2,2 м в год.

**Участок Светлый Яр.** Р.п. Светлый Яр находится в 45 км к юго-востоку от г.Волгограда на правом берегу р.Волги. Поселок расположен на поверхности



хвалынской равнины и протягивается вдоль берега на расстояние около 4 км. Интенсивной эрозионной деятельности береговой уступ подвержен на расстоянии 0,7 км только в центральной части р.п.Светлый Яр. Береговой уступ в южной части участка защищен от размыва широкой поймой, сложенной песчано-глинистыми отложениями.

Береговой уступ на территории участка в основном обрывистый, в верхней части вертикальный и только в южной части площади несколько выположен. Высота его изменяется от 25 до 30 м над меженным уровнем воды в р.Волге. Ширина песчано-глинистого пляжа составляет 15-20 м.

В результате эрозии основания склона образуются обвалы и осыпи, кроме того отмечается загрязнение склона строительным мусором (фото 5).

Насыщение грунтов водой при высоких уровнях водного зеркала уменьшает устойчивость склона и приводит к возникновению оползней. Повышения и понижения уровня грунтовых вод приводят к увеличению трещин и пор в грунтах, что создает лучшие условия для фильтрации вод. На участке наблюдаются выходы грунтовых вод на береговых откосах, за счет чего развивается химическая и механическая суффозия.



Фото 5. Экологическое состояние территории участка Светлый Яр

Максимальная интенсивность эрозионной подрезки берегового уступа наблюдается на участках с крутыми изгибами русла реки за счет возрастания роли течения, которое имеет здесь большую скорость в прибрежной части русла, чем на прямолинейных участках.

Стационарные наблюдения за переработкой берега по участку показали, что среднегодовая величина переработки берега отмечается в пределах 0,54-

1,09 м.

Жилые строения, расположенные по ул. Советской, находятся в 20-40 м от бровки уступа, заборы огородов в 10-15 м. В районе бывшего створа № 2 в 15-20 м от берега проходит асфальтовая дорога – эти объекты находятся под угрозой разрушения и требуют проведения защитных мероприятий.

В результате проведения исследований по данным объектам выполнены:

- анализ инженерно-экологических условий переработки берегов в ряде населенных пунктов по берегам рек Волги и Ахтубы;
- экологическая оценка состояния прибрежной территории в районе участков с интенсивными проявлениями эрозионно-оползневых процессов;
- мониторинг динамики развития процессов переработки берегов с использованием ГИС-технологий для обработки данных наблюдений, их хранения и использования [5,6,7,8].

#### Список литературы

1. Епишин В.К. Конструктивная теория геосистем как основа разработки мониторинга. – В сб.: АИПС в инженерной геологии. Общ-во «Знание» УССР. – Киев, 1978, с. 27-32.
2. Трофимов В.Т. и др. Теоретические основы инженерной геологии. Социально-экономические аспекты. М.: Недра, 1985. – 260 с.
3. Шубин М.А. Концепция гидромониторинга //Водохозяйственные проблемы. –Вып. 1. - Екатеринбург. -1996. – с. 94-101.
4. Шубин М.А. Литомониторинг: теоретические и прикладные аспекты. - Принт, Волгоград, 2005. – 276 с.
5. Шубин М.А. Геоинформационная система мониторинга экологической безопасности прибрежных территорий // М-во образования и науки Рос. Федерации, Волгогр. гос. техн. ун-т. — Волгоград : ВолГТУ, 2017, 239 с.
6. Peuquet D.J., Marble D.F., Introductory Readings in Geographic Information Systems. Taylor&Francis. London – New York – Philadelphia, 320 p. 1990.
7. Raper J., Three-dimensional Applications in GIS. Taylor&Francis. London – New York – Philadelphia, 189 p. 1989.
8. Robinson V.B., Frank A.U., Blaze M.A., Expert systems and geographic information systems: review and prospects. – Journal of Surveying Engineering, vol.112, N2, pp.119-130. 1986.

## УСЫХАНИЕ ЕЛЬНИКОВ ПЕРМСКОГО КРАЯ В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ МЕСТОПРОИЗРАСТАНИЯ

**Иванчина Л.А.**, аспирант, [ivanchina.ludmila@yandex.ru](mailto:ivanchina.ludmila@yandex.ru)

**Залесов С.В.**, д-р с.-х. наук, профессор, [zalesov@usfeu.ru](mailto:zalesov@usfeu.ru)

*ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,  
г. Екатеринбург, Россия*

*На усыхание еловых насаждений определенное влияние оказывают условия местопроизрастания. По мере увеличения влажности и плодородия почв устойчивость еловых насаждений к усыханию повышается.*

*Ключевые слова: Зона хвойно-широколиственных лесов Пермского края, усыхание еловых насаждений, влажность и плодородие почв.*

Во многих регионах нашей страны и за её пределами в последние десятилетия обострилась проблема массового усыхания еловых насаждений [3-9]. Указанная проблема влечет за собой множество негативных экологических последствий: сокращение биоразнообразия, разрушение лесных биоценозов, изменение ландшафта, сокращение площади, покрытой лесной растительностью, снижение насаждениями их экологических функций. Усыхание ельников грозит экологической катастрофой.

Разными авторами приводятся различные причины усыхания еловых насаждений. В частности, многие авторы в качестве причины усыхания ельников называют засухи [5, 7]. Другие авторы [2, 4] отмечают, что усыхание еловых насаждений неразрывно связано с размножением ксилофага короеда – типографа (*Ipstypographus* (L.)). А.М. Межибовский [6], главной причиной усыхания ельников считает зараженность почвы корневой губкой (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.). Другие авторы [3] массовое усыхание ельников связывают с естественными эволюционными перестройками лесных экосистем и многовековой их динамикой. Таким образом, среди ученых отсутствует единое мнение о причинах усыхания деревьев ели. Однако, подавляющее большинство ученых в качестве причин усыхания ельников называют засухи и размножение короеда-типографа.

Массовое усыхание еловых насаждений наблюдается в зоне хвойно-широколиственных (смешанных) лесов Пермского края (рисунок 1).

Условия местопроизрастания оказывают определенное влияние на усыхание ельников [1]. Усыханию наиболее подвержены насаждения определенных типов леса.

Цель исследований – выявить влияние лесорастительных условий на усыхание ельников зоны хвойно-широколиственных (смешанных) лесов Пермского края.

Еловые насаждения, расположенные в Очерском лесничестве Пермского края, служили объектом исследований.



Рисунок 1 - Усохший ельник в Пермском крае

Были проанализированы акты лесопатологического обследования Очерского лесничества за период с 2010 по 2017 гг., которые зафиксировали усыхание еловых насаждений, а также материалы лесоустройства лесничества.

С целью установления влияния типа лесорастительных условий (ТЛУ) на усыхание ели сравнивались распределения площади усохших ельников по ТЛУ в целом по лесничеству и по актам лесопатологического обследования.

За 8-летний период обследовано 327 лесных выделов общей площадью 5 230,9 га (табл.1).

Таблица 1 –Количество и площадь обследованных участков Очерского лесничества с усохшими еловыми древостоями

Год обследования	Количество обследованных выделов, шт	Площадь обследованных выделов, га
2010	15	183,5
2011	13	124,6
2012	26	443,7
2013	59	924,3
2014	59	774,5
2015	67	1021,1
2016	41	884,4
2017	47	874,8
Итого	327	5230,9

Согласно лесоустроительным материалам, среди еловых насаждений



Очерского лесничества Пермского края, насаждения на сухих и очень сухих местопроизрастаниях отсутствуют (табл. 2). Значительно доминируют свежие гигротопы (86,60 %). С увеличением уровня влажности почвы площадь лесных насаждений уменьшается.

Относительно богатые плодородные почвы доминируют на территории лесничества (69,84 %). При этом относительно бедные почвы занимают немалую долю (почти 30 %). Всего 0,1 % составляют крайне бедные почвы.

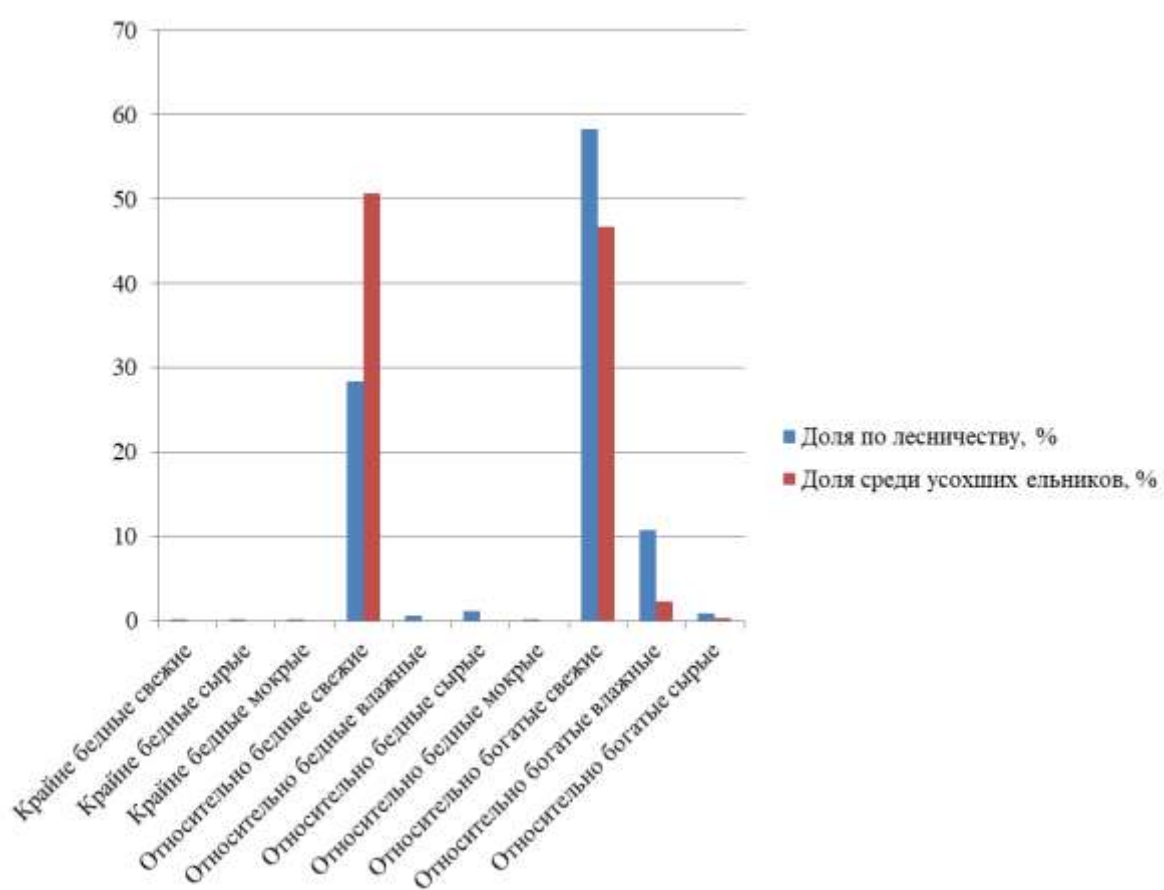


Рисунок 2 – Распределение площадей усохших ельников и лесного фонда Очерского лесничества по типам условий местопроизрастания

Согласно результатам исследований, очаги усыхания наблюдаются в ельниках, произрастающих на почвах разного уровня плодородия и влажности. Однако почти 97% очагов усыхания приходится на насаждения свежих условий местопроизрастания. Котносительно богатым и относительно бедным почвам приурочено большинство очагов. При этом следует отметить, что очаги усыхания еловых насаждений не зафиксированы на сухих, очень сухих и мокрых почвах, а также на наиболее богатых (высокотрофных) почвах и на крайне бедных (низкотрофных).

Доля усохших ельников на свежих почвах, наименее обеспеченных влагой, превышает долю аналогичных в пределах лесничества (более, чем на 10 %). Указанное доказывает, что в условиях зоны хвойно-широколиственных (смешанных) лесов Пермского края по мере ухудшения влажности почв

экстремальные по погодным условиям годы риск образования очагов усыхания ели резко увеличивается. С увеличением уровня влажности почвы, а следовательно, и обеспеченности деревьев влагой, напротив, устойчивость еловых насаждений повышается. Отсутствие очагов усыхания на сухих и очень сухих почвах объясняется отсутствием здесь еловых насаждений, а не повышенной устойчивостью ели в указанных условиях.

На относительно бедных почвах выявлена максимальная доля усохших ельников (50,7 %). При этом доля ельников, произрастающих на относительно бедных почвах, среди усохших насаждений более чем на 20% превышает долю еловых насаждений на аналогичных почвах в целом в границах лесничества. На наиболее богатых почвах не зафиксированы очаги усыхания ели. Доля усохших насаждений уменьшается с повышением уровня плодородности (богатства) почв.

Данные распределения площадей лесов лесничества и очагов усыхания ельников по типам леса подтверждают полученные выводы (рисунок 3).

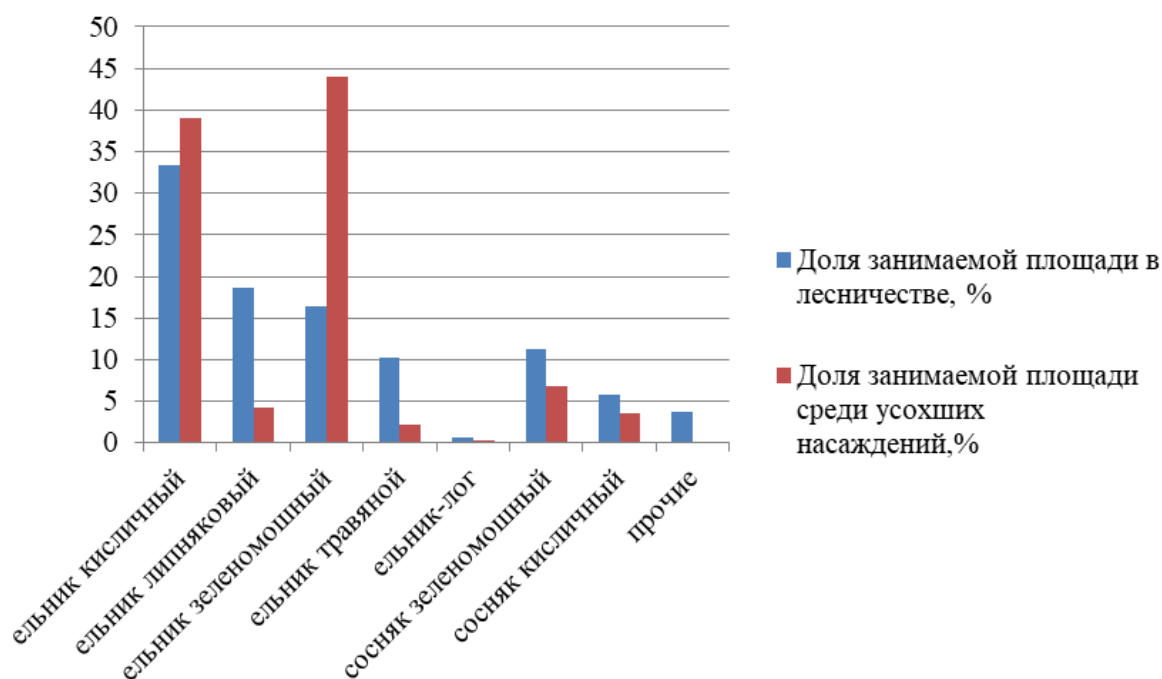


Рисунок 3 – Распределение площадей усохших ельников и лесного фонда Очерского лесничества по типам леса

Наиболее подвержены усыханию насаждения ельника зеленомошного: доля очагов усыхания ельника зеленомошного почти в 3 раза превышает долю насаждений указанного типа леса в целом по лесничеству. Наиболее устойчивыми к усыханию оказались насаждения с более плодородными и влажными почвами – насаждения ельника липнякового и ельника травяного. Доля занимаемой площади насаждений указанных типов леса по лесничеству почти в 5 раз превышает долю усохших насаждений.

Следует отметить, что аналогичные результаты получены и другими учеными [4].

Выводы

1. В зоне хвойно-широколиственных (смешанных) лесов Пермского края наблюдается усыхание еловых насаждений.

2. На территории Очерского лесничества Пермского края преобладают относительно богатые свежие условия местопроизрастания (свыше 58 %).

3. Устойчивость еловых насаждений к усыханию повышается по мере увеличения влажности и плодородия почв.

4. Наиболее устойчивыми оказались насаждения более влажных и плодородных типов леса (ельника липнякового и ельника травяного), а наименее устойчивыми – насаждения менее плодородных и сухих типов леса (ельника зеленомошного).

### Литература

1. Иванчина Л.А., Залесов С.В. Влияние условий местопроизрастания на усыхание еловых древостоев // Известия ОГАУ. 2017. № 2 (64). С. 56-60.

2. Ключев В.С. Факторы дестабилизации еловых насаждений // Актуальные проблемы лесного комплекса. 2012. № 31. С. 132-135.

3. Манько Ю.И., Гладкова Г.А. Усыхание ели в свете глобального ухудшения темнохвойных лесов. Владивосток: Дальнаука, 2001. 228 с.

4. Маслов А.Д. Короед-типограф и усыхание еловых лесов. М.: ВНИИЛМ, 2010. 138 с.

5. Маслов А.Д. Усыхание еловых лесов от засух на европейской территории СССР // Лесоведение. 1972. № 6. С. 77-78.

6. Межибовский А.М. Об усыхании еловых лесов // Лесное хозяйство. 2015. № 1. С. 29.

7. Федоров Н.И., Сарнацкий В.В. Особенности формирования еловых лесов Беларуси в связи с их периодическим массовым усыханием. Минск: Технология, 2001. 180 с.

8. Skuhřavy V.S. Lykožroutsmrkovů (Ipstupographus L.) ajehocalamity. Praha: Agrospoj, 2002. 196 p.

9. US Forest Service bark beetle research in the western United States: Looking toward the future / Negrón J.F., Bentz B.J., Fettig C.J. [et al.] // Journal of Forestry. 2008. Vol.106. P. 325-331.

## ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ БЫТОВЫМИ СТОКАМИ В УЗБЕКИСТАНЕ

Усманов И.А, д.м.н., [islamabbasovich@gmail.com](mailto:islamabbasovich@gmail.com),  
Махмудова Д.И., Машрапов Б.О.

Научно-исследовательский институт ирригации и водных проблем, г.Ташкент,  
Узбекистан

**Аннотация.** Статья посвящена изучению современного состояния функционирования систем канализации в Узбекистане и разработке рекомендаций по охране окружающей среды от загрязнения бытовыми сточными водами. Установлено, что обеспеченность системами канализации в целом по республике в городах составляет 66,4%, в посёлках городского типа 4,9% и в сельских населенных пунктах 0,5%. Эффективность функционирования систем канализации в целом по республике и в разрезе областей не удовлетворительная. Процессу очистки подвергается всего лишь 40,2% хозяйственно-бытовых сточных вод от общего их количества, поступающих в канализационную сеть. Отмечаются: низкий уровень охвата населения системами канализации, неудовлетворительная эффективность работы канализационных очистных сооружений, диспропорция между потреблением воды и отводом сточных вод.

**Ключевые слова:** охрана окружающей среды, система канализации, охват населения канализацией, населенные пункты, хозяйственно-бытовые сточные воды, очистка бытовых сточных вод.

**Введение.** Хозяйственно-бытовые сточные воды являются важными, с экологических позиций, источниками загрязнения водоемов в республике. Они обычно составляют до 30 процентов всех сточных вод, сбрасываемых в водоемы [2].

Литературные источники свидетельствуют о том, что, эффективность используемых в настоящее время способов обработки канализационных сточных вод по общему количеству бактерий составляет: для песколовок 10-12%, для отстойников 25-75%, для биологических фильтров 80-95%, для аэротенков 90-98%, после хлорирования до 99% [3].

В Узбекистане недостаточная эффективность канализационных очистных сооружений обычно связана с техническими дефектами, допущенными при строительстве или нарушениями правил их эксплуатации. В таких случаях абсолютные величины большинства биологических загрязнений после очистки остаются выше установленных на них предельно допустимых концентраций [6]. При некачественном обеззараживании бытовые сточные воды характеризуются высокой степенью микробиологического загрязнения: коли-индекс  $10^5$ - $10^7$ , в сточной жидкости обнаруживаются патогенные энтеробактерии и энтеровирусы [1].

Обеспеченность населения сельской местности системами канализации

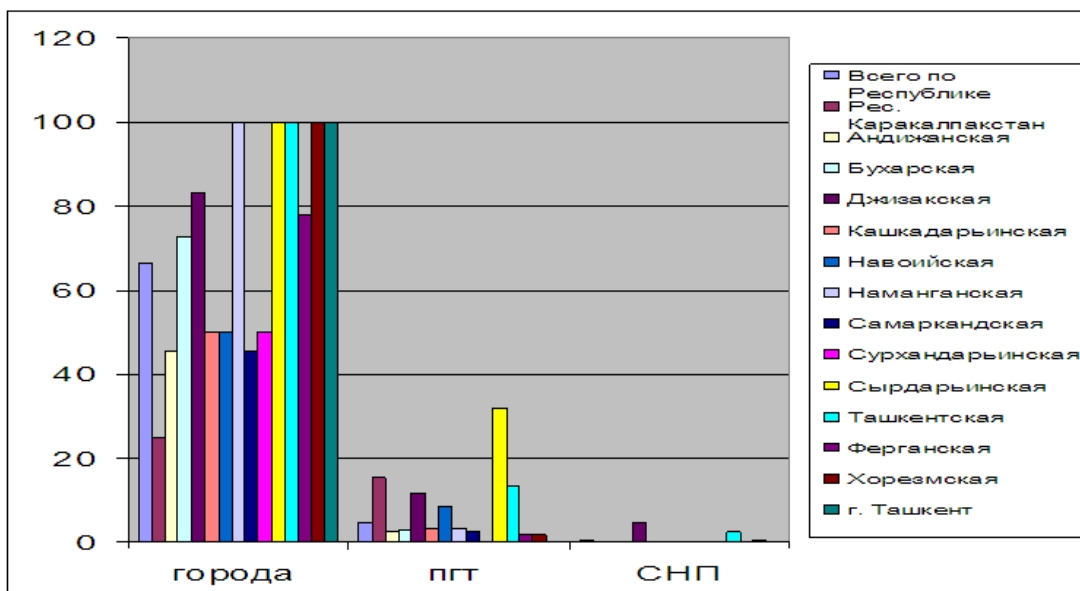
по состоянию на 02.01.2017 г. составляет 5,1%, т.е. 94,9% сельских жителей для отведения бытовых сточных вод (вода от душевых, кухни, стирки белья и канализационная сточная жидкость) используют дворовые выгребные ямы. Сточные воды загрязняют поверхностные и подземные воды, являющиеся источниками питьевого водоснабжения, содержат органические, минеральные вещества, тяжелые металлы, патогенную кишечную микрофлору [4, 8]. Загрязнение окружающей среды бытовыми стоками приводит к развитию онкологических и инфекционных заболеваний, интенсивные показатели которых у сельского населения значительно превышают показатели городского населения [7].

Цель исследований состояла в эколого-гигиенической оценке эффективности функционирования систем канализации в Узбекистане и разработке рекомендаций по охране окружающей среды от загрязнения бытовыми сточными водами.

**Материал и методы исследований.** Исследования включили изучение материалов санитарно-технической эффективности работы систем канализации, выполненных подразделениями Министерства коммунального обслуживания Республики Узбекистан в период 2014-2018 годы, а также территориальных органов санитарно-эпидемиологического надзора Минздрава Республики Узбекистан.

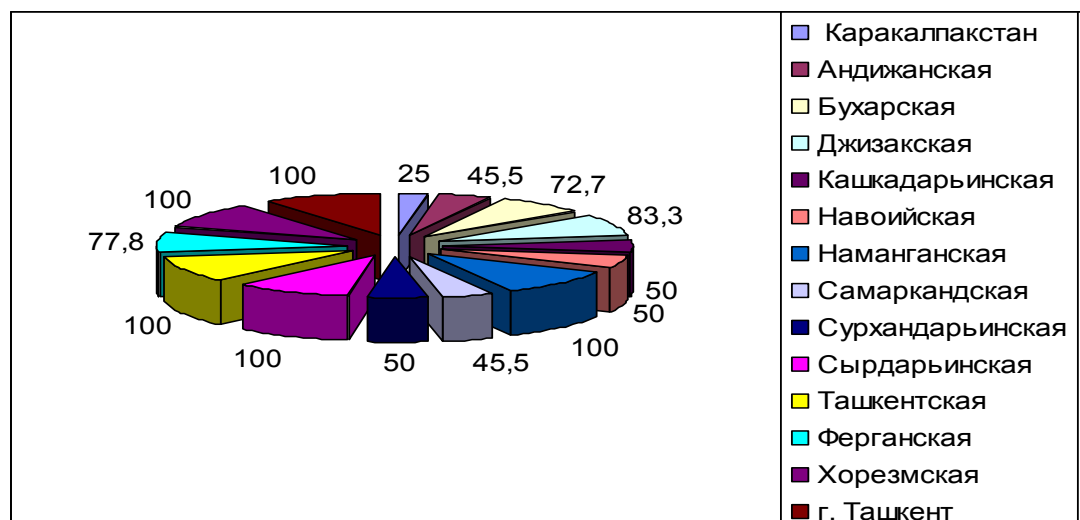
Оценка работы систем канализации осуществлялась в соответствии со СНиПом 2.04.03-97 «Канализация, наружные сети и сооружения»; СанПиНом РУз №0129-02 «Гигиенические требования к системам канализации в условиях Узбекистана».

**Результаты исследований.** Установлено, что в республике Узбекистан по состоянию на 02.01.2018 г. имеется 12216 населенных пунктов, из них 119 городов, 1085 посёлков городского типа (ПГТ) и 11012 сельских населённых пунктов (СНП). Из 119 городов 79 имеют централизованные системы канализации, из 1085 поселков городского типа канализацию имеют 53, а из 11012 сельских населенных пунктов канализованы 51. Обеспеченность системами канализации в целом по республике в городах составляет 66,4 процента, в посёлках городского типа 4,9 процента и в сельских населенных пунктах 0,5 процента (рисунок 1). В целом по республике централизованной канализацией пользуются 17% населения. Численность населения в канализованных зонах составляет 8335 тыс. человек. Из них подключены к системам канализации 3990 тыс. человек, что составляет 47,9%.



**Рисунок 1 - Обеспеченность городов, ПГТ и СНП канализацией, %**

Обеспеченность количества городов и сел системами канализации представлена на рисунке 2, из которой следует, что в целом по республике лишь 132 из 1204 городов и поселков городского типа обеспечены системами канализации.



**Рисунок 2 - Уровень охвата областей республики канализацией, %**

В наилучшем положении находятся Ташкентская, Сырдарьинская, Наманганская и Ферганская области. В Ташкентской области 29 городов и посёлков городского типа из общего количества (113) охвачены централизованной канализацией. В Сырдарьинской области это соотношение составляет 13 из 30, в Наманганской области 12 из 128 и в Ферганской области 11 из 206-ти.

В наихудшем состоянии находится Хорезмская область, в которой только в 4-х из 61-ти городов и поселков городского типа имеют системы канализации. Такое же положение отмечается и в Сурхандарьинской области, где из 122

городов и поселков городского типа только в 4-х функционируют системы канализации.

Город Ташкент, города Ташкентской области, Наманганской, Сырдарьинской и Хорезмской области полностью охвачены системами канализации. В наихудшем положении находятся Каракалпакстан – 25% обеспечения канализацией, Андижанская и Самаркандская области – 45,5%, Навоийская область – 50% охвата.

Сельские населенные пункты находятся в бедственном положении. Так процент охвата системами канализации сельских населенных мест целом по республике составляет лишь 0,5%, в том числе в Джизакской области 4,6%, в Ташкентской области 2,5%, в Хорезмской области 0,4%, в Кашкадарьинской области 0,3%, а в остальных областях: Сурхандарьинской, Наманганской, Андижанской, Ферганской, Навоийской, Сырдарьинской, Бухарской, Самаркандской и республике Каракалпакстан системы канализации отсутствуют.

Установлено, что за 2017 год всего по республике пропущено через канализационную сеть 904,5 млн. м<sup>3</sup> сточных вод, из них в городах 897,6 млн. м<sup>3</sup>, сёлах 6,8 млн. м<sup>3</sup> (таблица).

**Таблица - Функционирование систем канализации в Узбекистане,  
(млн. куб.м/год)**

№	Регион	Пропущено сточных вод			От населения			В процентах	
		Всего	город	село	Всего	город	село	город	село
	<b>Всего по Республике</b>	<b>04,5</b>	<b>897,6</b>	<b>6,8</b>	<b>391,1</b>	<b>388,9</b>	<b>2,2</b>	<b>43,3</b>	<b>31,6</b>
1	Каракалпакстан	6	6	-	2,2	2,2	-	36,6	-
2	Андижанская	15,2	15,2	-	0,1	0,1	-	0,5	-
3	Бухарская	13,3	13,3	-	8,8	8,8	-	66,8	-
4	Джизакская	4,4	4,4	-	2,8	2,8	-	63	-
5	Кашкадарьинская	7,3	7,1	0,1	6,8	6,6	0,1	92,9	100
6	Навоийская	44,4	44,4	-	16,6	16,6	-	37,4	-
7	Наманганская	23,1	23,1	-	9,3	9,3	-	40,2	-
8	Самаркандская	29,6	29,6	-	18,6	18,6	-	62,8	-
9	Сурхандарьинская	8,7	8,7	-	3,7	3,7	-	42,4	-
10	Сырдарьинская	10,1	10,1	-	8,2	8,2	-	80,6	-
11	Ташкентская	79,1	72,4	6,7	28,6	26,6	2	36,7	30,2
12	Ферганская	95,4	95,4	-	46,3	46,3	-	48,6	-
13	Хорезмская	4,7	4,7	-	2,8	2,7	-	59	67,5
14	г. Ташкент	563,2	563,2	-	236,4	236,4	-	42	-

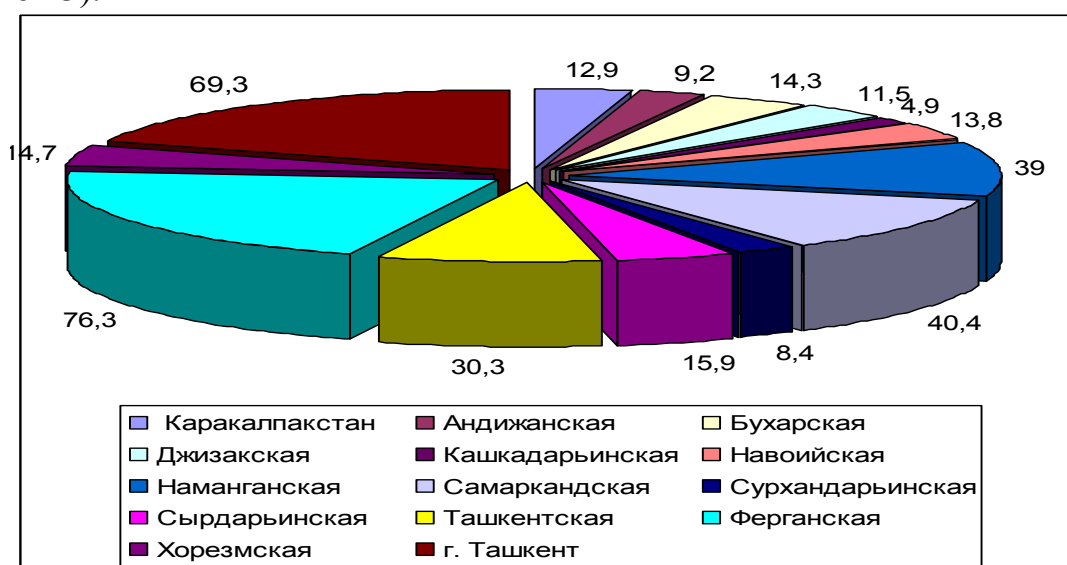
При этом от населения образуется всего 391,1 млн. м<sup>3</sup> куб./м, из них от городов 388,9 млн. м<sup>3</sup>, а от сёл 2,2 млн. м<sup>3</sup>. В процентном соотношении из общего объёма пропущенных стоков канализацией городские стоки составляют 43,2 %, а сельские 31,6%. В разрезе областей в наибольшей степени системы



канализации используются в областных городах, где практически имеет место полный охват. Мощности канализационных систем используются в среднем по республике на уровне 59%, в городе Ташкенте 81% , а в остальных городах 34%.

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что работа систем канализации в республике неудовлетворительная. Количество сточных вод поступающих в канализационную сеть по республике составляет 2107,3 млн. м<sup>3</sup>/год, из них в городскую сеть поступает 1758,8 млн. м<sup>3</sup>/год, в селах 348,7 млн. м<sup>3</sup>/год. В разрезе областей, наибольший объем сточных вод поступает в канализационную сеть в городе Ташкенте 811,8 млн. м<sup>3</sup>/год и Навоийской области 219,5 млн. м<sup>3</sup>/год.

Установлено, что эффективность систем канализации в республике и в разрезе областей не удовлетворяет предъявляемым гигиеническим требованиям (рисунок 3).



**Рисунок 3 - Количество очищенных стоков на ОС, %**

Так, если общий объем поступающих в канализационную сеть сточных вод всего по республике составляет 2107,3 млн. м<sup>3</sup>/год, то на очистные сооружения поступает лишь 846,9 млн.м<sup>3</sup>/год.

Аналогичная динамика значительной разницы между количеством поступающих в канализационную сеть сточных вод и объемом их очистки на очистных сооружениях систем канализации отмечается во всех областях, городах и особенно селах республики. В целом по республике процессу очистки подвергается всего лишь 40,2% сточных вод от общего их количества, поступающих в канализационную сеть.

Анализ материалов по отводу и сбросу сточных вод из канализационных систем показывает, что только в городе Ташкенте имеет место полное отведение стоков, в то время как этот показатель является неудовлетворительным по другим регионам республики, особенно в сельских районах. Минимальный уровень отведения сточных вод установлен для городов Сурхандарьинской области и составляет 40,6%. В республике

Каракалпакстан отведение стоков составляет 93,5%.

Процент отвода сточных вод в сельских населенных местах составляет в целом по республике 0,24%, в Кашкадарьинской области – 4,0% и в Ташкентской области – 26%. В сельских населенных пунктах остальных областей республики отвод сточных вод не осуществляется.

На основании результатов исследований разработаны рекомендации по оценке условий образования и очистки хозяйственно-бытовых сточных вод и гигиенические требования отведения их в объекты окружающей среды, направленные для утверждения в Минздрав Республики Узбекистан.

### **Выводы:**

1. Установлено, что в республике Узбекистан по состоянию на 02.01.2018 г. имеется 12216 населенных пунктов, из них 119 городов, 1085 посёлков городского типа и 11012 сельских населённых пунктов. Из 119 городов 79 имеют централизованные системы канализации, из 1085 посёлков городского типа канализацию имеют 53, а из 11012 сельских населенных пунктов канализованы только 51.

2. Обеспеченность системами канализации в целом по республике в городах составляет 66,4%, в посёлках городского типа 4,9% и в сельских населенных пунктах 0,5%.

3. Эколого-гигиеническая эффективность систем канализации в республике и в разрезе областей не удовлетворительная т.к. процессу очистки подвергается всего лишь 40,2% (846,9 млн. куб.м/год) сточных вод от общего их количества (2107,3 млн. куб.м/год), поступающих в канализационную сеть.

4. Вышеизложенные материалы свидетельствуют о том, что отмечается низкий уровень охвата населения системами канализации, неудовлетворительная эффективности работы канализационных очистных сооружений, диспропорция между потреблением воды и отводом стоков.

### **Список литературы:**

1. Айтметова К. Санитарно-бактериологическая характеристика воды реки Ахангаран / Тезисы докладов научно-практической конференции по актуальным вопросам биосферы.-Ташкент, 1985. - С.19.

2. Воронов Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод.-М.: Издательство Ассоциации строительных Вузов, 2006.-702с.

3. Ильинский И.И. Гигиена сельского водоснабжения. -Ташкент Медицина,1986.-159с.

4. Кутковский К.А. Виды сточных вод и основные методы анализа загрязнителей.// Молодой ученый -2013.-№9 -С.119 -122.

5. Палов А.М., Румянцев И.С. Природоохранные сооружения. -М.: Колос, 2005.-520с.

6. Файзиева Д.Х., Алимова Ф.Б. Водный фактор и здоровье населения в условиях изменения климата,-Ташкент, 2011. //В сборнике республиканской научно-практической конференции «Актуальные проблемы гигиенической науки и санитарно-эпидемиологической службы в Узбекистане». - С.170-172.

7. Файзиева Д.Х., Усманов И.А. Вопросы разработки планов безопасности воды (ПБВ) в условиях Узбекистана. // В сборнике республиканской научно-практической конференции «Актуальные проблемы гигиены и санитарии в Узбекистане». - Ташкент, 2012, С.392-395.

8. Яковлев С.В., Карелин Я.А. Водоотведение и очистка сточных вод. - М.: Стройиздат, 1996.-59с.

УДК 631.6: 502.3

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-004

## **РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ, ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

**Родькина В.Н., Ершова Г.И., [vniiigm@vniiigm.ryazan.ru](mailto:vniiigm@vniiigm.ryazan.ru)**

*ФГБНУ «ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова», Мещерский филиал, г. Рязань*

*Аннотация: В статье кратко представлены мероприятия по использованию природных ресурсов и охране окружающей среды при строительстве и реконструкции осушительных и оросительных мелиоративных систем. Важным фактором сохранения чистоты природных водоемов и водотоков является решение вопроса правильного применения и внесения ядохимикатов и минеральных удобрений. Приведенные мероприятия позволяют управлять водным, тепловым и пищевыми режимами почв в зоне размещения без отрицательного действия на природу экосистемы прилегающих территорий.*

*Ключевые слова: Мелиоративная система, природоохранные технологии, природные ресурсы, дренажный сток, инфильтрационный канал, экосистема.*

Охрана и рациональное использование водных и земельных ресурсов имеет большое значение в связи с внедрением современных высокоэффективных мелиоративных систем, охватывающих осушением болотные массивы и переувлажненные земли до 10 тыс. гектаров и более. Так, например, объект «Совка» в Рязанской Мещере располагается на площади более 8000 тыс. гектаров. Мелиоративные мероприятия, осуществляемые на больших территориях, представляют собой наиболее радикальное внедрение технических средств непосредственно в природу, экосистему целых регионов и поэтому должны оцениваться не только по техноэкономическим показателям, но и по своей экологической надежности, по обеспеченности охраны окружающей среды. Как показали научные исследования и практика, общими для южной части НЧЗ РФ с возможными нежелательными последствиями мелиорации являются: изменение водного режима прилегающих к мелиоративному объекту территорий, обмеление и загрязнение природных водоемов, изменение ландшафта, флоры и фауны, сработка торфяных почв и т.д.

Поэтому охране подлежат природные ресурсы, расположенные в пределах мелиоративной системы, в пограничной зоне и зонах ее влияния (вода, земля, растительность, животный мир, ландшафты, памятники природы,

культуры).

При этом при строительстве оросительных систем мероприятия должны быть направлены на экономию воды: оптимальные нормы и режимы орошения, водосберегающие способы полива (мелкодисперсное, капельное, синхронно-импульсное), повторное использование поливной воды (водооборотные осушительно-увлажнительные системы) с обеспечением мероприятий по исключению водной эрозии почв.

Одной из важнейших природоохранных технологий является повторное использование дренажных вод на увлажнение почв, которое позволяет исключить или уменьшить степень загрязнения природных водоемов. В результате полевых и лизиметрических опытов, проведенных на мелиоративных стационарах, установлено, что природоохранный режим увлажнения является ресурсосберегающим, почвоохранным, экологически и экономически более эффективным по сравнению с традиционным режимом увлажнения. Как элемент водооборотной гидромелиоративной технологии этот режим увлажнения более эффективно позволяет утилизировать биогенные вещества, растворенные в дренажных водах [1].

При строительстве и реконструкции осушительных систем необходимо обеспечить на мелиорируемых землях регулирование оптимального водного режима с минимальным влиянием на понижение уровня грунтовых вод прилегающих территорий. С этой же целью необходимо сохранять в естественном состоянии верховые болота, дающие начало ручьям, малым рекам.

При осушении необходимо также предусматривать охрану земель, повышение плодородия почв, систему агротехнических, противоэрозионных и хозяйственно-организационных мероприятий. Торфяные почвы подвержены в большей степени сработке (разложению) органического вещества, чем минеральные и требуют рационального использования и охраны. Система мероприятий по использованию и охране торфяных почв должна включать: повышение плодородия почв, создания условий положительного баланса органического вещества. Использование торфяных почв следует вести таким образом: торфяно-глеевые и торфяные маломощные (мощность торфа менее 1 м) – под культурные сенокосы, пастбища и зерновые культуры; среднемощные и мощные (мощность торфа более 1 м) – в полевых, овоще-кормовых севооборотах с преобладанием в них многолетних трав и зерновых культур. На торфяных почвах следует предусматривать мероприятия, исключающие возможность возгорания торфа. Противопожарные мероприятия должны включать: устройство противопожарных зон и полос; систему противопожарного водоснабжения; организацию пожарной охраны и необходимые средства для тушения пожара. Противоэрозионные мероприятия должны быть спланированы как на осушаемых, так и на прилегающих к ним эродированных площадях. С этой же целью на осушительных системах устраивают отводящие и водосбросные сооружения, плавные повороты каналов, крепление их откосов.

Важным фактором сохранения чистоты открытых водоемов и водотоков

является решение вопроса правильного применения и внесения ядохимикатов и минеральных удобрений. Необходимо преимущественно применять минеральные удобрения в виде гранул и проводить их внесение лишь на площади питания растений, а также запрещается длительное хранение удобрений в открытом виде.

В поймах рек увеличивают полезную емкость пойменных старичных озер, как посредством устройства дамб в местах стока из них воды, так и посредством их очистки и углубления. По берегам рек необходимо создавать лесокустарниковые полосы, что обеспечит стабилизацию и углубление русел рек, сведет к минимуму заполнение их песком, предупредит эрозию распаханых пойменных земель и оградит луга центральной части поймы от заносов их песком.

На прилегающих к мелиорируемым объектам территориях необходимо строить инфильтрационные каналы и водохранилища, противофильтрационные пленочные экраны, оставлять часть заболоченного массива (10–15%) в естественном состоянии, создавать лесополосы и водоохранные зоны вдоль водоприемников и т.д. Эти мероприятия позволяют управлять водным, тепловым и пищевым режимами почв в зоне размещения без отрицательного действия на природу экосистемы прилегающих территорий[2].

Проведение таких мелиоративных работ, как осушение водорегулирующих болот, спрямление русел, осушение пойменных болот, распашка пойменных земель, сброс дренажного стока в водоемы и т.д. может привести к обмелению и загрязнению рек. В этой связи для предотвращения их обмеления для всей южной части НЧЗ РФ рекомендуется:

- проводить облесение истоков всех рек, их берега, заботливо охранять родники, ключи, питающие реки. Для охраны истоков необходимо вокруг них создавать защитные лесные зоны. В целом лесомелиоративный фонд должен составлять 25–30% площади лесной долины;
- прекратить осушение болот, имеющих водорегулирующее значение, особенно в истоках рек;
- прекратить спрямление русел рек, в большинстве случаев которое не дает экологического эффекта, но наносящее ущерб речным экосистемам;
- проводить распашку пойменных земель в оптимальных размерах, с целью исключения заиления рек;
- максимально сократить необоснованно высокое потребление воды из малых рек для сельскохозяйственных и промышленных нужд;
- запретить свалки мусора и других отходов по берегам рек, как источника загрязнения поверхностных и грунтовых вод;
- полностью прекратить сброс неочищенных сточных вод в естественные водоемы, а также дренажного стока с высоким содержанием химических веществ, превышающих ПДК.

Все эти мероприятия практически позволяют не допустить нежелательных явлений при проведении мелиоративных работ.

### Список литературы

1. Пыленок, П.И. Природоохранные мелиоративные режимы и технологии [Текст] / П.И. Пыленок, И.В.Сидоров.– М.: Россельхозакадемия, 2004.–С. 168–172.

2. Пыленок, П.И. Экологический уровень мелиоративных систем и природоохранные мероприятия [Текст] / П.И. Пыленок // Вопросы мелиорации, № 1-2. – М.: ЦНТИ Мелиоводинформ, 2000. – С. 20–23.

УДК 581.58 :582 (575.117)

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-005

## **РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ АДЫРОВ ЗАПАДНОГО ТУРКЕСТАНА**

**Тиркашева М.Б.**, к.б.н., доцент, **Ильхамов Э.Э.** [muqaddas74@mail.ru](mailto:muqaddas74@mail.ru)

Джизакский политехнический институт, Узбекистан

### **Аннотация**

Западный Туркестан расположен в зонах высоты, в основном адыров, средних и высоких горных высот, каждый из которых имеет свои ландшафтные компоненты. Взаимодействие этих регионов - элементный ландшафт или экосистема с относительной характеристикой, которая является незаменимым законом развития.

Территория подвергается интенсивному антропогенному и техногенному воздействию. Усиливающееся воздействие на растительность вызвало значительные изменения состава и структуры сообществ в разных зонах - пустынной, адырной, предгорной, горной. В результате сократилось разнообразие растительности и их сообществ, понизилась их продуктивность и возобновительная способность.

Для сохранения многообразия растительности и поддержания их в устойчивом продуктивном состоянии особую актуальность приобретают познания закономерностей и особенностей формирования, пространственного распределения растений и их сообществ, их современного состояния, тенденции динамики и нормирования эксплуатации естественных растительных ресурсов.

В непосредственной близости от реки Сангзар и ее огромных ручьев были построены деревни, районные центры, сельскохозяйственное производство, фруктовые сады, виноградники, бункеры, асфальтовые дороги. В частности, орошаемые культуры, занимающие большие площади, имеют подземные, наземные и высоковольтные коммуникации. Под воздействием этих антропогенных и техногенных факторов адыр утратил свой естественный облик и вступил в культурный образ.

С целью систематизации значительного количества растительных сообществ, отмеченных и описанных нами, а также для определения и выделения вторичных сообществ, сформированных под влиянием антропогенных факторов, была проведена внутрiformационная классификация

растительности Южного Узбекистана, следуя общему принципу классификации растительности П.К.Закирова (1989).

Покрытие растений в Адырной зоне.

А. Зональный и экстраональный типы

Адыр - природно-исторический горный регион, как пояса окруженный горными хребтами гор Узбекистана. Адыр расположен между двумя контрастирующими, экологически разнообразными экосистемами - керотермическими пустынями и мезотермическими горами. По данным К.З. Закирова [3], высота холма варьируется в зависимости от географического положения гор и охватывает площади 500-700 метров над уровнем моря 1200-1600 метров.

**Тип: Адыровый – *Imioreophyton (Achyrophyton)*** Адыр - высокогорный

Ценотип: Травяные эфемероиды – *Ephemeroidopoa*

Формация: Мятликовые – *Poaeta bulbosae*

1. Мятликово-осковое-разнотравная (*Poa bulbosa, Carex pachystylis, Phlomis labiosa, Hypericum elongatum*), Площадь 10x10 м. Почва смешана с простой серой, небольшой бледной землей. Охват растений составляет 60-65%. Эдификатор *Poa bulbosa*, обилие  $Sp^2$ , неспецифическое *Carex pachystylis*, обилием  $Sp^3$ . Они составляют нижнюю часть растительного покрова. Их высота 15-20 см.

2. Мятликово-пажитниково-разнотравная (*Poa bulbosa, Trigonella grandiflora, Achillea millefolium, Cousinia microcarpa*). Площадь 10x10 м. Почвы мелкие, мягкие, а некоторые участки почвы - темные. Растения в сообществе составляют 70-75% общей поверхности. Эдификатор мятлик, обилием  $Sp^2$ , субэдификатор *Trigonella grandiflora*, обилием  $Sp^3$ . Они составляют нижнюю половину растительного покрова (20-25 см). Травянистые травы *Cousinia microcarpa, Ixiolirion tataricum, Galium verum, Achillea millefolium*, высота которых 35-40 см, они составляют верхний ярус. Эти две ассоциации встречались в Яккабагском лесничестве на высоте 1500 метров над уровнем моря.

**Формация: Перовская – *Perovskia scrophularifoliae***

Растение полкустарничик относится к семейству Lamiaceae Lindl.

3. Наричниково-пырейно-разнотравная (*Perovskia scrophularifolia, Cynodon dactylon, Poa bulbosa, Elytrigia repens, Eryngium macrocalyx, Achillea millefolium*). Сообщества распространены на темно-серых почвах, где на поверхности немного травы. Эдификатор *Perovskia - scrophularifolia*, его распространенность -  $Sp^2$ . Субэдификаторы *Cynodon dactylon*, обилием  $Sp^3$ , *Poa bulbosa*  $Sp^3$ , *Elytrigia trichophora*  $Sp^3$ . В этой ассоциации участвуют: *Erigeron macrocalyx, Alhagipsevdoalhagi, Plantagolanceolata, Achillea millefolium* и другие. Их обилием составляет  $Sp^1$ , но на поле есть множество эфемерных, эфемероидных,  $Sp^1$ , Это ассоциация встречалась в Яккабагском лесничестве в 1 –участке на высоте 2100-2200 метров над уровнем моря).

**Формация: Волосоносно пырейное - *Elytrigia trichophorae***. В результате наших исследований в Гиссарских хребтах следующие 5 ассоциаций флоры пырея были обнаружены на высоте 1800-1900 метров, а в редких случаях до



2000 метров:

4. Разнотравно-Пырейное (*Phlomis olgae*, *Haplophyllum perforatum*) ассоциация, В предгорьях Гиссарских гор, распространен на высоте 1700-1800 м. Его поля находятся в диапазоне зерновых полей и используются в качестве травы. Почва темно-серого цвета, мелкая, мягкая, богатая гумусом. Покрытие растений составляет 80-90%. В сообществе участвуют *Elythriatrichophora* приходится на 60% растительного покрова. Растительный покров этого сообщества  $Cor^2$ , высота 60-70 см. Субэдификаторами являются *Haplophyllum perforatum* и *Phlomis Olgae*, их обилие составляет  $Sp^2$ - $Sp^3$ . Также встречаются *Hordeumbulbosum*, *H. leporinum*.

5. Разнотравно-смешаннокустарниково - пырейное (*Elytrigia trichophora*, *Rosa maracandica*, *Cerasus erythrocarpa*, *Amygdalus spinosissima*, *Lonicera altmannii*, *Ferula kokanica*, *Daucus carota*), Площадь 10x10 м. Высота над уровнем моря 1900 м покрываемость сообществ растений составляет 45%. Эдификатор *Elythriatrichophora*, обилие  $Cor^1$ , субэдификатор *Rosamaracandica*, *Cerasus erythrocarpa*, *Lonicera altmannii* обилие  $Sp^2$ . Смесь трав *Ferula kokanica*, *Daucus carota*  $Sp^1$ . Камни выбрасываются из мест, где почва покрыта темной почвой. В таких местах растут кустарники.

6. Разнотравно-злаково-пырейное (*Elytrigia trichophora*, *Poa bulbosa*, *Scabiosa songorica*, *Phlomis olgae*) были зафиксированы в Яккабагском лесничестве. Эта ассоциация расположена на высоте 1800 м. н. у.м. Почва, светло-коричневая, карбонатная, поверхность достаточно вымыта. В сообществе растительный покров составляет 60%, Пырей,  $Cor^2$ , высота 40-50 см. Субэдификатор злак обилие  $Cor^1$ , высота 25-30 см. В разнотравиях встречаются *Scabiosa songorica*, *Phlomis olgae* обилие их  $Sp^1$  и также астрагал обилием  $Sp^1$ , высотой 35-40 см. Сообщество в двух ярусах.

7. Разнотравно-злаково-эремуросово-пырейное (*Elytrigia trichophora*, *Eremurus olgae*, *Poa bulbosa*, *Cousinia microcarpa*, *Phlomis salicifolia*), Это ассоциация распространена на высоте 1900 м н.у.м. Участок 10x10 представляет собой темно-серые почвы, мелкоземистые, некоторые места хрящевые. Растения покрывают 55-60%. Эдификатор *Elytrigia trichophora*, высота 40-45 см, обилие  $Cor^2$ . Субэдификаторы *Poa bulbosa* и *Eremurus Olgae*, их обилие  $Sp^3$ -  $Cor^1$ . Высота трав 25-30 см, а у эремуруса 30-40 см. Из разнотравных *Cousinia microcarpa*, *Alhagi pseudalhagi*, *Taraxacum officinalis* и из полукустарничков *Artemisia tenuisecta*. Сообщество растений состоит из 2 ярусов, верхний ярус - Мятлик, эремурус, а в нижнем ярусе злаки, одуванчик и вьюнок полевой.

8. Разнотравно-типчаково-пырейное (*Elytrigia trichophora*, *Festuca valesiaca*, *Phlomis salicifolia*, *Centaurea squarrosa*). Эту ассоциацию зафиксировали на двух исследуемых территориях на высоте 1700-2000 более метров, Площадь 10x10 м, почва темно-серая, мелкая, на поверхности каменистые и мелкие гравийные камни, покрытие растений составляет 65-70%. Эдификатор *Elythriatrichophora*, на площади растёт равномерно, обилие  $Cor^2$ , высотой 45 см. Субэдификатор *Festuca valesiaca*, высота его 20-25 см, обилие  $Cor^1$ , злак высотой 25-30 см.  $Sp^1$ . На площади оба вида распространены равномерно и

образуют нижний ярус растительности этой ассоциации. Из разнотравных васелёк, зопник, эремурус ольги они образуют верхний ярус. Именно в этом ярусе шиповник самаркандский, встречается редко. Это ассоциация, встретить можно в Гиссарских хребтах 10 км от кишлака Тамшушсай высотой 2000 и более м н.у.м. Почва светло-коричневая, мелкая, мягкая. Растительный покров, 75-80%, а злаки составляют 55-60%, верхнего яруса обилием *Cop*<sup>3</sup>, высотой 50-60 см. Типчак является субэдикатором, обилием *Cop*<sup>1</sup>, высотой 30 см. А в разнотравиях встречались *Carex pachystylis*, *Phlomis salicifolia*, *Cichorium intybus*, *Heteropappus canescens* и другие.

#### Список литературы

1. Полевая геоботаника. В 5- и т. Л.:1959-1976. – С. 3–500.
2. Растительный покров Узбекистана. В 4-х т. – Ташкент, 1984. Т 4. –С. 86–347.
3. Закиров П.К. Классификация растительности Средней Азии // Узб. биол. журн. – Ташкент, 1989. – №3. – С. 43-50.
4. Закиров К.З., Закиров П.К. Опыт типологии растительности земного шара на примере Средней Азии. – Ташкент: Фан, 1978. – 56 с.
5. Закиров К.З., Закиров П.К. Принципы и номенклатура типологии растительности // Узб. биол. журнал. – Ташкент, 1969. – №5. –С. 34-41.

УДК 581. 58 :582 (575.117)

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-006

### ЗНАЧЕНИЕ ВОДНЫХ И ПОЧВЕННЫХ РЕСУРСОВ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ТУРКЕСТАНСКИХ ГОР ВХОДЯЩИЕ В ПАМИР- АЛАЙСКОГО ХРЕБТА

**Тиркашева М.Б.**, к.б.н., доцент, **Тиркашева Х.О.** [muqaddas74@mail.ru](mailto:muqaddas74@mail.ru)  
Джизакский политехнический институт, Узбекистан

#### Аннотация

*В статье дано описание значение геоморфологии, климата, гидрологии в растительности западного Туркестанских гор.*

*Ключевые слова: геоморфология, гидрология, почвогрунты*

Территория Туркестанского хребта частично занята Бахмальским районом Джизакской области и к югу от Галяральского района.

По своей геоморфологии он расположен в бассейном треугольнике между Молгузарскими и Туркестанскими горами. Его верхняя часть узкая (2-3 км), а нижняя имеет длину 15-20 км и в том же направлении. Хотя в деревне Балх он немного сплюснен, он имеет высокую равнину, затем поворачивает на север, сужает и превращается в узкое ущелье под названием Амир-Темурские ворота. Затем он присоединяется к Джизакскому оазису. Хотя геоморфология бассейна специально не изучалась, некоторые природно-географические процессы

изучались учеными [1], [2]. Поверхность поверхности бассейна временно и постоянно нарушается в результате эрозии и накопления воды.

Гора Молгузар в бассейне имеет протяженность около 70 км (2600 м), а гора Туркестан - 75 км, ее высота 2000–3500 м. Горные склоны короткие, но глубоко размыты глубокими эрозионными линиями и занимают верхние части скал.

Геология. Река Санзар впадает в реку Зеравшан как великая река на длительных геологических этапах. Баратов [2]. Во время альпийской усадки бассейн снова начал расти. Высоты Марьянбулак и Кампирроват, которые образуют горный массив Туркистан и его склоны, разделяют бассейн реки Санзар от реки Зерафшан как водоток, поворачивая его на север к бассейну реки Сырдарья. Узкое ущелье Амир-Темурских ворот (ущелье Илонотти), которое разделяет нынешние Туркестанский и Нуратинские хребты, образовалось в начале неогенной эпохи из-за все более низкого уровня реки Санзар в Туркестанском и Нуратинском хребтах.

Гидрология. Гидрологические данные внутренних вод бассейна Санзар были использованы В. А. Шульцем, Р. Машраповым [4]. Гидрология Н.И. Плотников Г.Г. Волковым, Р.П. Кимом и др. [5], Основным водохранилищем бассейна является Санзар. Он образован в результате слияния горных цепей Гуралаш и Джонтека.

Климат. Несколько ученых исследовали климат в бассейне Санзар. Согласно Алисову [6], бассейн Санзара является самой северной частью субтропического региона. Поэтому основными его климатическими параметрами являются влажность воздуха, высокий уровень радиации, а сезонные колебания погоды близки к субтропическим свойствам. Вокруг Галлярала (22 июня, самый длинный день) солнце поднимается на 740 над горизонтом. В результате период солнечного света будет несколько длиннее. Климат долины Санзар также играет важную роль в передвижении воздушных сил. Прилив лета сильный и теплый в районе, где находится континентальный тропический воздух.

Термическая депрессия происходит в регионе из-за перегрева воздуха. В результате он притягивает воздушные массы с севера и запада. Однако эти воздушные массы не могут изменить температуру в бассейне реки Санзар. Поскольку масса поступающего воздуха быстро увеличивается под воздействием горячей земли, его относительная влажность уменьшается, процессы конденсации становятся затруднительными. Поэтому в предгорьях долины, то есть на равнине (носок Галлярала), безоблачная погода. Температура также будет падать с 3-50 С до 100 С. Этот процесс может сопровождаться большим количеством влаги в горных районах бассейна Санзар.

Несмотря на то, что среднегодовая температура в долине Санзар на высоте 1300 м (метеостанция Бахмаль) варьируется между годами, мы видим, что разница между этими показателями наблюдается около 20°C. Самый холодный месяц - в январе, самый жаркий месяц- июль.

Влажность воздуха также является важным климатическим фактором в

формировании растительного покрова. Самая высокая среднемесячная влажность воздуха на высоте 1300 м над уровнем моря составляет 810-840 мб. К январю самый низкий показатель - от 320 до 280 мб в июле.

Находки почвы бассейна Санзара изучаются Н.Буцковым, Т.Д. Джумабаевым, М.А.Панковым, а в монографии «Почва Узбекистана», по мнению авторов, сложное рифовое образование в бассейне, изменения в почвообразующих породах процесс почвообразования не одинаков из-за неравномерного климата, разных уровней растительного покрова и наконец, антропогенного воздействия. Следовательно, с появлением возвышенных зон наблюдается значительное изменение почвенного покрова и следующие различия:

Культурные земли. Это характерно для орошаемых или типичных серых почв вдоль орошаемых площадей бассейна Санзар, в течение многих лет из-за антропогенного воздействия механический состав резко менялся, в результате чего образовался культурный слой. В настоящее время эта область полностью освоена.

Почвогрунты. Река Санзар продолжается вдоль первой и второй наземных террас реки, вдоль рек и ее ответвлений. Из-за непосредственной близости уровней грунтовых вод в течение года, существуют самые благоприятные условия для развития пастбищ и ускорения эрозии и увеличения содержания гумуса.

Типичные и темно-коричневые почвы. Вдоль верхних террас реки Санзар. Из-за относительно большой высоты климат сухой, со средним количеством осадков около 350 мм. Поэтому район характеризуется типичными и темно-коричневыми почвами. В некоторых местах образуются песчаные сланцы и темно-коричневые почвы.

Горно-бурые почвы. Он распределяется по средней высоте примерно от 1600 до 2600 м, с некоторыми крутыми склонами горных районов. Поверхность бурых почв покрыта гумусом, который составляет до 9,3%. Камни, которые составляют почву, являются песчаником, сланцем и известняком.

#### Список литературы

1. Физ-географическая карта Джизакской области М. 1:155000.– Ташкент: МАГК, 1998
2. Маматкулов М.М. Карст горного Тяньшаня. – Ташкент: Фан, 1979. 65 с
3. Баратов П. География Узбекистана. – Тошкент: Укитувчи, 2001. – 45 б
4. Щульц В.А., Машрапов Р. Гидрология Средней Азии.– Тошкент: 1969. – 32б.
5. Волков Г.Г., Ким Р.П. и др. Результаты комплексной гидрогеологической и инженерно-геологической съемки масштаба 1: 20000 на площади листа К-42-XXXI (Отчет тузканской Г/г.п. за 1971– 1974гг.).

## МОНИТОРИНГ ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА РЕКИ ВОЛГА В ЧЕРНОЯРСКОМ РАЙОНЕ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

**Баканева А.А.**, м.н.с. [solnce5508@mail.ru](mailto:solnce5508@mail.ru)

**Конев С. В.**, м.н.с. [sergej\\_konev\\_68@mail.ru](mailto:sergej_konev_68@mail.ru)

*ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук», с. Соленое Займище, Россия*

*В данной статье представлены результаты исследования паводка в течение 5 последних лет (2014-2018 года). Самыми маловодными паводками выделяются 2015 и 2017 годы.*

*Ключевые слова: Волго-Ахтубинская пойма, Волжская ГЭС, режим реки, половодье, нерест рыб, сброс воды.*

В нижнем течении реки, водный режим, является важным фактором формирования уникального природного комплекса и экосистемы Волго-Ахтубинской поймы (ВАП). Гидрологическая обстановка в реке зависит от многих природных факторов и в разные периоды времени складывается неоднозначно. Специальный обводнительный пропуск в низовья Волги необходим для залива пойменных лугов, заполнения искусственных и естественных водоемов для полива в летний период, поддержания повышенных уровней воды во время нереста рыбы. Пропуск воды осуществляется через гидроагрегаты, с выработкой электроэнергии, а излишки сбрасываются через водосливную плотину [1]. К основным параметрами гидрологического режима относятся: продолжительность половодья, даты наступления его фаз, интенсивность изменения уровня воды на подъеме и спаде половодья, высота уровней и значения расходов воды на пике половодья, температура воды и интенсивность её изменения в период половодья [2].

Уровенный режим реки Волги зависит от сбросов воды через створы Волжской ГЭС, находящейся выше по течению реки. Интенсивный подъем уровня воды происходит в третьей декаде апреля.

Для Волги характерно весеннее - летнее половодье, когда большая часть поймы в течение 36-50 дней находится под водой. Чаще всего в третьей декаде апреля происходит интенсивный подъем уровня воды. Пик весеннего половодья приходится в среднем на конец первой и начало второй декады мая, нередко при продолжительном половодье – на первую декаду июня. Общая продолжительность половодья - 1,5-2 месяца.

До зарегулирования волжского стока, даже в маловодные годы, продолжительность паводка в Волго-Ахтубинской пойме превышала 60 дней; причем нередко половодье длилось 100 и более дней, а в среднем, его продолжительность составляла 95 дней [3].

После зарегулирования общая продолжительность периода половодья в Волго-Ахтубинской пойме сократилась примерно на треть и составляла, в среднем 42 дня.

Сотрудниками ФГБНУ «ПАФНЦ РАН» был исследован паводок в течение 5 последних лет (2014-2018 года). Основные показатели половодья по годам исследования представлены в таблице.

Таблица - Основные показатели половодья по годам исследования (составлено по [1])

Год	Период половодья		Макс расход воды, м <sup>3</sup> /с	Период макс расхода воды	
	дата	дней		дата	дней
2014	24.04-02.06	39	26000	05.05-09.05	5
2015	24.04-03.06	38	16000	09.05-14.05	6
2016	22.04-10.06	50	27000	22.04-16.05	25
2017	28.04-02.06	36	25000	08.05-16.05	9
2018	21.04-08.06	48	27000	03.05-10.05	8

Из 5 последних лет паводок 2018 г. по продолжительности (48 дней) почти повторил 2016 год (50 дней). В 2014 году (39 дней), 2015 г. (38 дней), 2017 г. (36 дней) период половодья был почти одинаковым. Самыми маловодными паводками выделяются 2015 и 2017 годы. Это сказалось резко отрицательно на аква- и биоресурсах Волго-Ахтубинской поймы, так как вода начинала ее заливать только при расходе 15000-16000 м<sup>3</sup>/с и более. Поэтому в период данных паводков вода успевала зайти только в крупные ерики поймы, но в остальные ерики, озера, а также в пойменные нерестилища вода не входила. Нерест основных видов рыб был сорван. Такое нерациональное планирование весенних попусков в практике предшествующих лет не встречалось [4].

Пагубные последствия предыдущих половодий сказались отрицательно на состоянии акваресурсов, в первую очередь, на процессе нереста рыбы. Резко сократились нерестовые пойменные угодья. Многие озера поймы потеряли рыбохозяйственное значение вследствие резкого обмеления и зимних заморозов. Неблагоприятные изменения не обошли стороной и дренажные поймы водоемов полупроточного типа – ерики. Многие из них потеряли свое значение как пути выхода рыбы из Волги на пойму в весенний период, а также ее нагула и зимовки, из-за сокращения нагульных площадей и замывки (заиления) зимовальных ям.

По данным пресс-службы ПАО «РусГидро» — «Волжская ГЭС», в 2014 году максимальный сброс воды продолжался 5 дней (с 5 мая по 9 мая) и составлял в объеме 26 тыс. куб. метров в секунду. В 2015 году максимальный сброс воды продолжался 6 дней (с 9 мая по 14 мая) и составлял в объеме 16 тыс. куб. метров в секунду. В 2016 году максимальный сброс воды продолжался 25 дней (с 22 апреля по 16 мая) и составлял в объеме 27 тыс. куб. метров в секунду. В 2017 году максимальный сброс воды продолжался 9 дней (с 8 мая по 16 мая) и составлял в объеме 25 тыс. куб. метров в секунду. В 2018 году максимальный сброс воды продолжался 8 дней (с 3 мая по 10 мая) и

составлял в объеме 27 тыс. куб. метров в секунду.

Весенний попуск воды через плотину ГЭС в 2018 году начался 21 апреля (рис.), в сравнении с предыдущими годами это наиболее ранний срок, а наиболее поздний срок был отмечен 28 апреля в 2017 году.

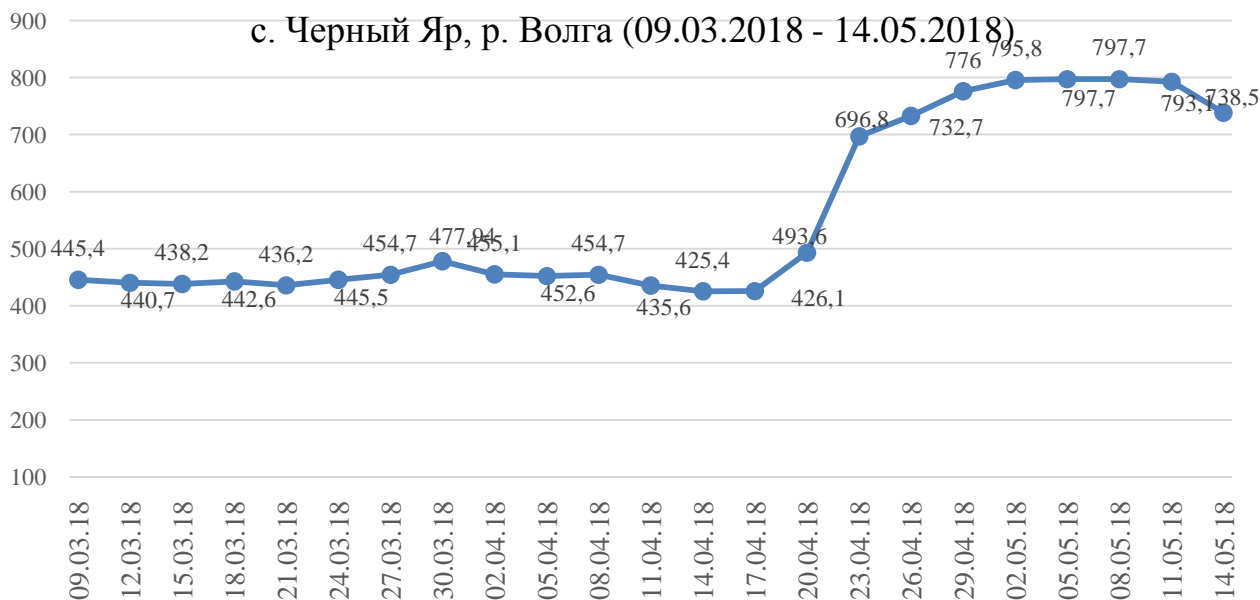


Рисунок - Динамика уровня весеннего паводка в Черном Яре в 2018 г., составлен по [1]

В 2018 году к 11 мая уровень в Волге снизился до «рыбной полки» с расходом воды около 17 тыс. куб м в сек. Для лучшего воспроизводства рыб, период пикового половодья должен приходиться хотя бы на конец первой декады мая, а его продолжительность должна быть не менее 10-15 суток. С 6 июня началось уменьшение сброса воды.

Уровень в водоемах Волго-Ахтубинской поймы постепенно снижается и к концу года достигает своего минимума. И в таком состоянии они переходят в зимний период.

#### Список использованной литературы:

1. РусГидро. Волжская ГЭС. <http://www.volges.rushydro.ru/>: дата доступа 15.05.2018г.
2. Кузин П.С. Потери стока р. Волги в районе Волго-Ахтубинской поймы и дельты //Метеорология и гидрология. – 1939, №9. – с. 80-85.
3. Киреев, А.Ф. «Растительность Волго-Ахтубинской поймы после перекрытия Волги» / А.Ф. Киреев //Лесной журнал – 1964, №5. - с. 39-41.
4. ФГБУ Центр Российского регистра гидротехнических сооружений. Наблюдения за режимами работы Волжского водохранилища и состояние поймы р. Волга. Март - сентябрь 2017.



## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ВЫЗОВЫ В ЦАР И ИХ ВЛИЯНИЕ НА РЕГИОНАЛЬНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

Атажанов А.Ю. [shadow7752093@yandex.com](mailto:shadow7752093@yandex.com)

Чирчикское Высшее Танковое Командно-инженерное училище, Чирчик,  
Узбекистан

*Статья посвящена вопросам экологических угроз и вызовов центрально-азиатского региона в разрезе общего положения дел и современного состояния политической стороны проблемы. В ней подробно рассматриваются актуальные на данный момент проблемы высыхания Аральского моря, опустынивания, засоления и эрозии почвы, истощения ресурсной составляющей региона и др. Также не остались неосвященными проблемы политической стороны вопроса и отсутствия конкретных консолидированных мер по повышению экологической эффективности региональной политики.*

**Ключевые слова:** экология, окружающая среда, сельское хозяйство, высыхание, опустынивание, эрозия.

Экологические вызовы и неправильное управление окружающей средой закономерно представляется причиной появления на региональном уровне конфликтных ситуаций, связанных с возрастанием эко-напряженности общей обстановки. Эти конфликты, как правило, являются не результатом экологических проблем как таковых, а неспособностью или нежеланием правительств находить решения возникающих в ходе эксплуатации окружающей среды проблем или неэффективной реализации институционально-правовых отношений государств-членов. Экологические риски в первую очередь являются результатом ресурсоемких, иногда неэффективных схем производства и потребления, а также неадекватных методов ведения сельского хозяйства. Часто они являются продуктом, но также приводят к возникновению более крупных социально-экономических проблем, таких как рост населения, бедность, вынужденная миграция, перемещения беженцев, политическая нестабильность, этническая напряженность и пограничные споры.

Совместные экологические и социально-экономические проблемы могут поставить под угрозу национальную и международную безопасность. Центральная Азия (ЦА) подвержена ряду серьезных экологических проблем, среди которых высыхание Аральского моря, как результат хлопковой монокультуры, загрязнение Каспийского моря, загрязнение питьевой воды, засоление почвы, эрозия и т. д., а также последствия испытаний ядерного оружия в Азгыре, Лире, Арале, Сай-Утесе и Семипалатинске-Курчатове в Казахстане.

Данные экологические ситуации неоднократно становились серьезными политическими проблемами в период Советского Союза, вместе с тем они и сейчас имеют решающее значение для политического и экономического

развития и стабильности. К примеру, защита доступа к воде уже привела к некоторым пограничным спорам между пятью странами. Экономика ЦА в значительной степени зависит от сельскохозяйственного производства. Засоление почвы подрывает этот важный источник дохода.

Центральная Азия, не имеющая выхода к морю, является родиной двух крупных рек, Амударьи и Сырдарьи, а также двух внутренних морей - Каспийского и Аральского. Но именно водные ресурсы региона представляются предметом спора между странами. Каспийское море сильно загрязнено, а Аральское море находится на грани исчезновения. В прошлом были разработаны массивные ирригационные системы для поддержания водоемких культур, таких как хлопок, пшеница и рис, в степях и пустынях Казахстана, Узбекистана и Туркменистана. Эти системы привели к крупнейшей экологической катастрофе в Центральной Азии - высыханию Аральского моря - и они могут еще больше угрожать источникам жизни населения Центральной Азии.

Вода была предметом спора между странами, расположенными вверх и вниз по течению, в частности между Узбекистаном вниз по течению и двумя странами, расположенными вверх по течению, Кыргызстаном и Таджикистаном. Проблемы управления водными ресурсами лежат в основе региональной политической и экономической напряженности. Но любые успешные усилия по решению экологических проблем также сталкиваются с многочисленными проблемами на национальном уровне: от технических недостатков до нехватки потенциала и ресурсов, до отсутствия политической воли и экономических стимулов. Инфраструктура, унаследованная от советской эпохи, в некоторых случаях больше не жизнеспособна, а в других она требует интенсивного обслуживания, которое экономически развивающиеся государства не могут себе позволить. В этом отношении управление водными ресурсами является лишь частью более широкой взаимосвязи между безопасностью окружающей среды в Центральной Азии. Регион подвержен землетрясениям, селям и оползням. Принимая во внимание недостаточную готовность Центральной Азии к стихийным бедствиям, слабое управление, недостаточную разработанность ресурсно-сырьевой базы и динамически растущее число населения, регион представляется особенно уязвимым к экстремальным погодным явлениям.

Суровые климатические условия в ЦА в прошлом неоднократно оказывали негативное влияние на конкретные модели населенных пунктов и видов деятельности. Большая часть суши, где обитают хрупкие и уникальные экосистемы (например, тайга, тундра, степи), не могла содержать значительную человеческую популяцию и оставалась в своем естественном состоянии вплоть до XX-го в., а некоторые части даже до сих пор. В других областях, таких как сухие пастбища или тундра, было возможно только кочевое скотоводческое хозяйство, и не было стабильного поселения людей. До начала XX-го в. большая часть сельскохозяйственных земель находилась либо в руках крупных землевладельцев, либо в сельской коммунальной собственности. [1] Несмотря на свою засушливость, ЦА имеет долгую историю сельского хозяйства и

населенных пунктов, а также является одним из старейших известных мест орошения в мире. [2] Вода рассматривалась как «Дар от Бога», который не мог принадлежать или контролироваться отдельным лицом. [3]

После большевистской революции 1917 г. и последующего появления Советского Союза вода и земля были изъяты «из рук традиционных старейшин и кенгашев». [4] Вместо этого был создан ряд государственных органов, отвечающих за управление водными ресурсами. Как и в царской России, Советы были убеждены, что ЦА сможет развиваться до крупного производителя хлопка, если будет разработана ирригационная система. В 1918 г. Совет народных комиссаров выделил 50 миллионов рублей на разработку дополнительных 550 000 га орошаемых земель. К 1920-м г., когда вся ЦА перешла под советское правление, она превратилась в крупного экспортера хлопковых культур и продуктов питания для Советского Союза. Поставка хлопка возросла до 50%. Более половины общего дохода от сельскохозяйственного производства в ЦА (не считая ханства Бухара, Хива, Коканд) приходилось на хлопок. [5]

В советский период было открыто 4,9 млн. га новых земель для производства сельскохозяйственных культур. Общая площадь орошаемых земель в тот период составляла 7,5 млн. га. Также были построены новые каналы и ирригационные проекты, наиболее заметным из которых является большой Ферганский канал, построенный в 1939 г.

В то время как Москва извлекала экономическую выгоду из искаженного и разрушительного развития ЦА, регион и его жители должны были оплачивать его расходы: ухудшение состояния окружающей среды; нехватка воды и загрязнение; неквалифицированный черный труд; проблемы со здоровьем, включая высокий уровень детской смертности, респираторные заболевания, брюшной тиф и т. д., не получая каких-либо существенных материальных преимуществ.

В постсоветский период государства ЦА закономерно столкнулись с наследием вышеуказанной односторонней политики. Наиболее актуальными экологическими рисками для безопасности человека в Казахстане являются проблемы, связанные с водой, радиацией и отходами. Казахстан граничит с Аральским морем (вместе с Узбекистаном) - когда-то четвертым по величине солоноватым внутренним водохранилищем в мире, а теперь - одной из самых разрушительных экологических проблем с почти разрушенной экосистемой. В период советской власти большое количество воды было отведено из рек Амударья и Сырдарья для расширения производства хлопка в ЦА. Эта система орошения оказала большое влияние на водный баланс Аральского моря. [6]

Всего за 30 лет (1960-1990 гг.) поверхность Аральского моря сократилась до половины своего первоначального размера с 66 900 км<sup>2</sup> до 36 500 км<sup>2</sup>. Его объем сократился на две трети с 1090 до 310 км<sup>3</sup>. [7]

Ухудшение состояния Каспийского моря, к которому прилегает Казахстан, помимо Азербайджана, Ирана, России и Туркменистана, является еще одним экологическим риском для безопасности Казахстана и других прибрежных государствах.

Каспийское море является крупнейшим внутренним морем в мире и практически представляет собой хранилище черной икры. Около 10 милл. человек населяют территорию вокруг Каспийского моря, большинство из которых непосредственно работают в море, в частности живут за счет рыбной ловли. Кроме того, Каспийское является крупным месторождением углеводородных ресурсов. Управление энергетической информации оценивает доказанные запасы нефти Каспийского моря в пределах от 17 до 33 млрд. барр. (3% от общего объема в мире). Доказанные запасы природного газа оцениваются в 232 трл.куб.м (4% от общего объема в мире).[8]

Существующая и планируемая эксплуатация углеводородных ресурсов Каспия - в значительной степени продвигаемая Транснациональными нефтяными корпорациями - является прямым, а также косвенным источником экологических проблем в ЦА и Каспийском регионе. Экологические риски включают в себя: колебания уровня моря, выбросы, увеличение солености подземных вод, промышленное загрязнение, утрата биоразнообразия и другие факторы.

Трансграничные экологические проблемы могут перерасти в трансграничные конфликты. Нерешенный вопрос о правовом статусе Каспийского моря, о том, как регулировать эксплуатацию морских ресурсов и геополитические интересы пяти прибрежных государств, может также усугубить существующие на данный момент конфликты. В то же время интересы прибрежных государств по извлечению выгоды из каспийских углеводородных месторождений привели к игнорированию экологических проблем, что затрудняет разработку согласованной региональной политики в области экологической безопасности и управления морскими ресурсами.

Другими экологическими рисками, вызывающими беспокойство в регионе, являются водоснабжение для сельского хозяйства и промышленности и стандарты качества питьевой воды. Из-за ухудшения состояния Аральского и Каспийского морей регион имеет большую зависимость от речных систем для своего водоснабжения. Еще одним серьезным экологическим риском в ЦАР является последствия высокого уровня радиоактивности в Семипалатинске и других регионах в результате ядерных испытаний в советский период, когда естественная радиоактивность в два-три раза выше, чем в среднем по миру, что создает долгосрочные риски для здоровья.

Дополнительным экологическим риском для безопасности человека являются большие объемы промышленных отходов и неправильное обращение с ними. Неправильная утилизация отходов и большое количество опасных отходов создают риск загрязнения поверхностных и подземных вод тяжелыми металлами, что непосредственно ведет к общему ухудшению безопасности региона.

Другими ключевыми экологическими рисками представляются добыча радиоактивных элементов, тяжелых металлов и ртути, а также хранение отходов советского периода. Загрязнение окружающей среды этими свалками может привести к серьезным рискам для здоровья человека, например, загрязняя питьевую воду и пахотную почву.

Страны региона подвержены землетрясениям, оползням, селям и наводнениям. Часто эти стихийные бедствия усугубляются деятельностью человека, в ряде которых использование горных и равнинных районов для выпаса скота, вырубка лесов, мелкое сельское хозяйство, добыча полезных ископаемых и строительство дорог.

Засоление ЦАР стало широко распространенной проблемой. Это результат естественных условий и неправильной практики орошения и дренажа. К примеру, в Таджикистане только 7% территории являются пахотными, но сельское хозяйство все еще играет значительную роль для экономики. Ежегодно 4000-5000 га выводятся из употребления в сельском хозяйстве из-за засоления и заболачивания. Загрязнение земли также является результатом отходов добычи урана и высокого уровня радиации в некоторых районах.[9]

Деградация окружающей среды региона в основном является результатом эрозии и засоления почв, использования рек для ирригации и деятельности человека, загрязнения воды и почвы пестицидами и строительства плотин. Это приводит к опустыниванию оазисов и горных ландшафтов, а также к снижению уровня грунтовых вод и потерям воды в Каракумском канале из-за плохой инфраструктуры и увеличению водопользования для городского населения и для промышленного использования. К примеру, в Туркменистане 80% земель пустынные. Интенсивное хлопководство в последние десятилетия истощило запасы пресной воды и вызвало засоление реки Амударья. Дефицит воды оказывает непосредственное влияние на условия жизни человека и производительность сельского хозяйства.

Туркменистан и Узбекистан испытали напряженность в отношении распределения воды из Амударьи. Основными экологическими рисками Узбекистана являются вода и сельское хозяйство. Все кроме одной области в Узбекистане зависят от 71 до 100% от внешнего водоснабжения. [10]

Сельскохозяйственное наследие монокультуры хлопководства делает деградацию и загрязнение земель второй по величине проблемой безопасности Узбекистана. Ухудшение Аральского моря приводит к серьезным проблемам со здоровьем и отсутствию занятости для миграции из Аральского моря в другие регионы страны, которые в настоящее время вынуждены справляться с огромным увеличением плотности населения.[11]

В Узбекистане соотношение между этнической принадлежностью и территорией является наиболее выраженным и наиболее хрупким для конфликта в Центральной Азии. В Узбекистане практически нет контроля над водоснабжением, а в Таджикистане преобладает население Таджикистана. Два из четырех районов с наибольшей уязвимостью к водным ресурсам в Узбекистане расположены в Ферганской долине.

Плодородная Ферганская долина охватывает только 5% территории постсоветского ЦА, но населяет 20% населения региона, включая большие меньшинства этнических кыргызов, таджиков и русских. Он разделен на три страны: Узбекистан, Кыргызстан и Таджикистан. Ферганская долина производит основную долю хлопковых и зерновых культур в стране и содержит

многочисленные производственные предприятия, а также месторождения природного газа и нефти.

В конце первого десятилетия XXI века Центральная Азия сталкивается с огромными изменениями экономического и политического характера. Регион переживает период резкого обострения внутренних противоречий и структурных экономических и политических преобразований.

Деградация окружающей среды на местном и региональном уровнях, а также нехватка ресурсов (усугубляется ростом населения, неравномерным распределением и глобальным изменением климата) являются важными факторами, способствующими возникновению, усилению или поддержанию угрозы национальной безопасности, что может привести к политической нестабильности и серьезной конфронтации в местном обществе.

Экологические риски в рассмотренном выше ЦАР создают риски не только для здоровья человека и его личной безопасности, но и для региональной стабильности. Экологические риски перерастают в риски безопасности, когда отсутствует доступ к ресурсам для основных нужд (вода, почва, воздух и энергия), когда становятся очевидными широко распространенные негативные воздействия на здоровье населения и когда предотвращается производительность сельского хозяйства, энергетическая безопасность и экономическое развитие.

Сотрудничество между государствами ЦА на региональном уровне необходимо не только для снижения нагрузки на окружающую среду, но и для снижения рисков для безопасности, связанных с этим. В последние годы межгосударственное сотрудничество, особенно в области распределения воды, было предметом различных региональных и двусторонних переговорных процессов, что часто приводило к формальным соглашениям, совместным комиссиям и разработке политики и мер для совместного управления водными ресурсами.

### **Заключение**

Из вышесказанного правомерно, что динамика изменения климата в регионе будет многогранной и сложной с потенциалом для каскадных эффектов и запутанных петель обратной связи. Это явно приводит к повышенному риску воздействия в Центральной Азии. Данное утверждение закономерно приводит к заключению, что основу дальнейшего стабильного развития всего региона, а в частности государств-членов составляет в первую очередь совместная кооперация и сотрудничество в целях достижения политической, экономической и экологической безопасности.

### **Библиография**

1. А. Шанин. Россия как развивающаяся страна. Басингсток: Макмиллан, 1985. - С. 21.
2. В. Духовный. Цивилизация и управление водными ресурсами Центральной Азии. Доклад подготовлен для Мирового Банка. Ташкент: 1995. - С. 13.
3. А.Язчиев. Туркменская сельская община. Ашхабад: 1992.

- B. Black. The Modernization of Inner Asia. New York: 1991. - P. 69.
4. Review. Environment, water and security in Central Asia. Almaty: - 2003. - P. 7-9.
5. Annual Report of the Regional Environmental Center for Central Asia (2001-2006). Almaty: 2006, 10.
6. S. Krutov, M. Krutov and A. Krutov. The Power of Water in a Divided Central Asia // Central Eurasia in Global Politics: Conflict, Security and Development. Boston: Brill Academic Publishers, 2004. - P. 593-614.
7. EIA. Caspian Sea Region. Country Analysis Brief (August 2003).<http://www.eia.doe.gov/cabs/caspian.html>, Accessed: 03.2014
8. N. Ladonina, A. Cherniakhovsky, I. Akarov and V. Basevich, Managing Agricultural Resources for Biodiversity Conservation-Case Study of Russia and CIS countries, Final Draft. M: 2001. - P. 19.
9. V. Basevich. Ecology and energy in Central Asia // Environmental Politics in Central Asia, 10. London: Society press, 2012. - P. 58-62.
10. S. O'Hara. Water and Conflict and Central Asia // Environmental Politics in Central Asia, 6, online version. Available on: <http://www.psa.ac.uk/cps/1998/ohara>. Pdf. Accessed: 16.03.2014.

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-009

## **IMPACT OF AIR POLLUTION IN UZBEKISTAN**

**Amirova Z. F.** Teacher General Technique Subjects Department  
*Chirchik Higer Tank Command engineering school*

### **Introduction**

Protection of air from pollution is a matter of great importance. Air is one of the most important factors making life on the Earth possible. Atmospheric air consists primarily of nitrogen (78%) and oxygen (21%). While the rest of the components' share of mass only about 1% their role is significant. Depending on the body constitution, a human being consumers 6-13 m of air daily or even more in cases of heavy physical loads. Consequently, trace amounts of harmful substances in the air may have an adverse effect on the human health. Pollutants spread rapidly and to far distances in the atmosphere; therefore, the problem of atmospheric pollution should be dealt with on a global scale, and international cooperation is vital in this regard. Air cleanness in dwelling premises and working environment is a special air pollution problem because today people become increasingly exposed to hazardous and toxic substances at home or work. The air pollution problem has been accompanying us already since the times the ancient people discovered fire. From today's perspective, there is no doubt that the ancient people's health or even life were endangered by high concentrations of such pollutants as carbon monoxide (CO) released from incompletely burnt firewood and other compounds emitted during burning. Air pollution hazard has sharply increased since the development of Industrial Revolution and the mining industry. Industrial development in the last century came into view

first of all with smoke tails from factory chimneys. Some production processes, for example soda production, entailed the release of a large number of aggressive and toxic substances into the environment. The first victims of air pollution were factory workers and people living near factories. In addition, many workers became industrial accident victims. Since labour safety was among the issues actively dealt with concurrently with other workers' social protection issues, a certain progress was achieved in this field in the course of time. Yet the overall industrial development and emission of hazardous substances reached such levels that labour protection at workplaces alone could not safeguard them against health damage.

Both industrial processes and heating contributes to air pollution. Incineration of household waste pollutes air significantly. From traditional fuels, coal is the most polluting. Another considerable pollution source group is motor transport – as motor exhaust gases contain various harmful substances. The exhaust gas composition may differ depending on driving habits, engine operating conditions, fuel supply and quality. In the process of incomplete combustion hydrocarbons. According to the total emission amount of some pollutants, motor transport has become a major pollution source in today's cities. Many production processes are characterised by the emission of specific pollutants. Nowadays countless very harmful substances are used in both industry and housekeeping, and they can enter the air of a work area or the atmosphere in the form of gas, vapour, aerosols or dust. To protect both workers and residents, several criteria (limit value) have been established in order to limit the maximum permissible concentrations of various harmful substances in the air. Air quality measurements for air pollution analysis are usually made in ambient air. However, air pollution in the human living environment – dwelling premises and workplaces – may affect the human health considerably more. All kinds of local sources – such as kitchens, stoves, furniture, polymers, painted surfaces, domestic animals – can cause serious indoor air pollution. Room ventilation also affects the air pollution level. Ventilation should be balanced with the need to maintain the optimum temperature in dwelling premises. Pollutants quickly spread over rather long distances in the atmosphere, therefore the solution to atmospheric air pollution problem should be considered internationally. A specific air pollution problem to be addressed is air quality in residential areas and working environment. These issues relate to the fact that humans are increasingly faced with harmful and toxic substances both at home and at workplace.

The discovery of fire led ancient man to be confronted with air pollution. From today's perspective there is no doubt that the ancient humans' health and even lives were threatened by such pollutants in the air as high carbon monoxide (CO) content that could be released both as a result of the variety of geothermal processes, and as incomplete combustion of fuel. Along with the development of livestock breeding, the elevated ammonia and amine content in the facilities where the animals were kept became a certain factor of danger. A drastic increase in air pollution hazards was caused by the development of the early production and mining process. Air pollution is generated both by the industrial processes and heating. Significant air pollution is caused by burning household waste. From traditional fuels, the most polluting is coal, which has a high bituminous matter and sulfur content. The design of a furnace, stove



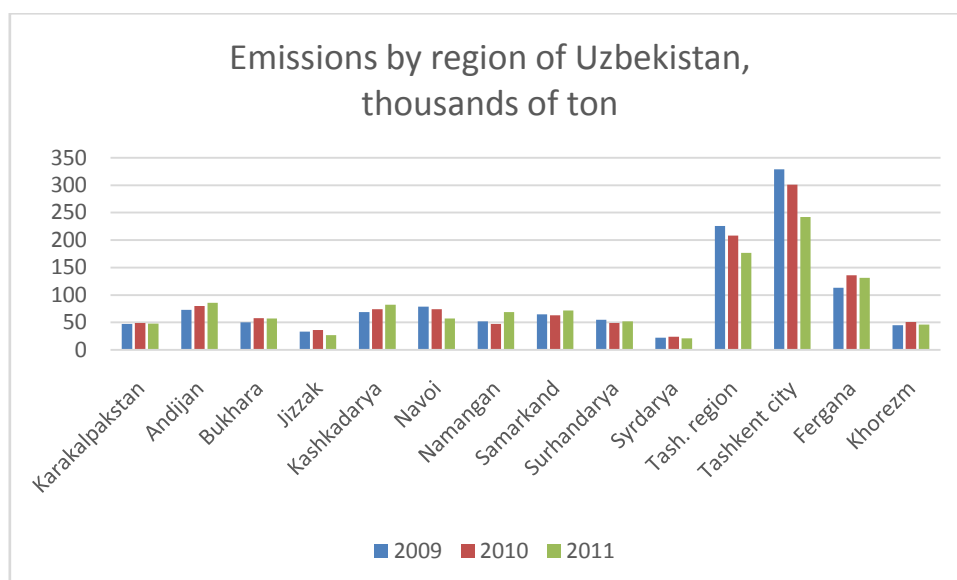
or a heating system is of great importance, respectively, optimal temperature and air supply must be provided for combustion of each fuel. Compared to the case of solid fuel, the combustion process is significantly easier optimized for gaseous and liquid fuels. In this case, the relevant matter is the presence of sulfur-containing compounds in the fuel.

Another major pollution source is transport. This is due to the fact that the engine exhaust gases contain a range of various harmful substances. From a practical point of view, it should be noted that the engine exhaust gas composition is highly dependent on driving and engine operating conditions, fuel supply and quality. When idling and driving at lower engine speeds, the exhaust gas contains a greater amount of carbon monoxide and hydrocarbons. In the process of incomplete combustion of gasoline, cracking of hydrocarbons and other transformations occur, leading to formation of polyaromatic hydrocarbons, which are generally known carcinogens. Modern transport in cities in terms of total emission amount of certain pollutants has become a major source of pollution. Many production processes are characterized by emission of specific pollutants. Production intensification and general growth, various modes of transport, energy industry development and other factors combine to determine the quality of human life and the level of comfort. However, in this process, the natural environment that surrounds people becomes increasingly polluted, and at a certain stage of development can become harmful to humans themselves. The main mechanisms for control of environmental pollution are legislative and economic levers, as well as introduction of eco- friendly manufacturing processes.

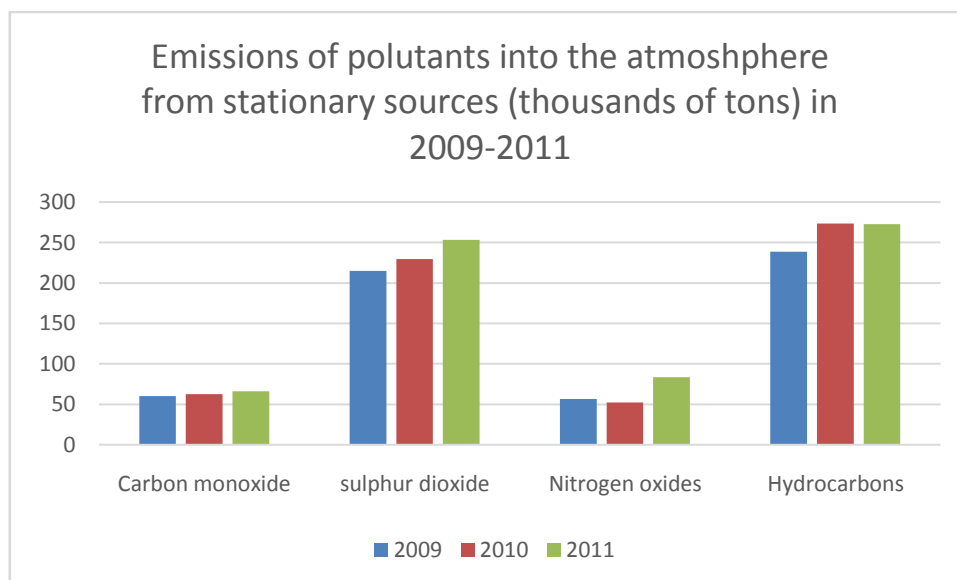
### **Results**

During the period from 2009 to 2011, emissions of major pollutants from stationary sources increased: carbon monoxide by 9.1%, sulfur dioxide by 13.9%, nitrogen oxides by 32%, and hydrocarbons by 12.4%. Emissions of particulate matter changed slightly and amounted to 108.7 thousand tons in 2011. However, it should be noted that as compared to 2005, the volumes of sulfur dioxide, solid particles and nitrogen oxides entering the atmosphere are characterized by a decrease. Most of the pollutant emissions from stationary sources are related to the fuel and energy complex and the metallurgical industry, contributing to total emissions averaged 65 and 14%, respectively.

During the period under review, the flow of suspended solid particles changed insignificantly over the years, amounting to 2009 –129.6 thousand tons, in 2010 - 117.4 thousand tons and in 2011 125.5 thousand tons. Carbon monoxide emissions tended to decrease and decreased by 3.9% compared to 2009. Since 2009, the release of hydrocarbons and sulfur dioxide into the atmosphere has increased by 8.2 and 12%, respectively. Emissions of nitrogen oxides also increased, reaching 205.1 thousand tons in 2011. Receipt of cadmium and mercury with air emissions in 2010-2011 was not observed. It should also be noted that, compared with 2005, the emissions of all pollutants, with the exception of hydrocarbons, are characterized by a positive trend aimed at reducing.



The emissions of major pollutants per unit of territory over the past 3 years (2009-2011) are reduced for carbon oxides by 3.7%, lead by 22.4%, and solid particles by 3.4%. However, this indicator increased for sulfur oxides - by 12.9%, nitrogen oxides - by 15.2%, hydrocarbons - 7.6%, and ammonia. It has been established that emissions of major pollutants per capita over 3 years are also reduced for solid particles - by 8.5%, carbon monoxide - by 9.1%, and lead by 26.6%. At the same time, this indicator for the same period increased for: sulfur dioxide - by 6.9%, nitrogen oxides - by 10%, hydrocarbons - by 3%, and also ammonia.



The largest specific emissions for all major pollutants occur in the Tashkent region, where large industrial enterprises are concentrated. One of the main measures to reduce the anthropogenic impact on the atmosphere is to increase the efficiency of dust removal systems, and to install new ones that emit harmful substances. According to the state statistical reporting for the period 2009-2011, actual indicators for the capture and disposal of pollutants increased from 1965.1 thousand tons in 2009 to 2002.7 thousand tons in 2011.

Thus, according to the results of the monitoring, it can be concluded that the state of atmospheric air in the cities of Uzbekistan is quite good, where the average annual concentrations of the main pollutants in most cities are below the MAC. Excess rates for one or two pollutants were recorded only in individual cities.

### **Discussions**

Air pollution can lead to a great variety of diseases, from simple and transient changes in the respiratory tract or lung function deterioration, to the physical activity constraints, chronic conditions, hospitalisation and even death. Furthermore, the impact of air pollution is detected not only on the respiratory system, but also on the cardiovascular system. Air pollution can affect life expectancy and its decrease can be caused both by long-term exposure to polluted air, by being subjected to high pollutants' concentration even for a short period of time. Air pollutants directly affect human health, attacking respiratory organs, irritating eyes and mucous membrane, affecting blood components, and generally acting as toxic substances. The impact of some harmful substances may become apparent immediately: this is the case, if such substances as phosgene or chlorine have a direct effect on the respiratory tract. If the harmful substances enter the human body in small quantities, and subsequently are spread throughout the body with the blood or lymph, they usually accumulate in a single organ, such as kidneys, liver or bones, and the harmful effects may occur after a latent period, which may be rather long. Air pollution affects plants significantly more than animals and humans. It is, first of all, due to the fact that the animal respiratory process is based on use of oxygen, whose content in the air comprises 21%, but the green plants assimilate the carbon dioxide, which is available in significantly lower concentration (0.03%). Thus, the plants come in contact with larger quantities of pollutants found in the air. At the same time, normal growth and development of plants depend on a host of other factors (water, light regime, micronutrient balance), which may encumber an accurate impact assessment of the harmful substance.

In the analysis of air pollution, the air quality outdoors is usually examined. At the same time, people's health can be affected significantly more by air pollution in the living environment – home and working environment. This is determined by several factors, including the air pollution of human living environment, caused by an external air supply. An example of such a situation can be the heightened lead and polyaromatic hydrocarbon content in the dwelling houses near highways. Serious indoor air pollution can be caused by a variety of local sources – kitchens, ovens and furniture, polymer materials, painted surfaces, pets. The level of environmental pollution with any substances is also affected by the ventilation, its intensity must be balanced against the need to maintain an optimum indoor temperature regime.

### **Conclusion**

When creating the environment protection mechanism, one should take into account not only its task of protecting the people and the natural environment, but also the obvious need to promote and develop the respective production and technological processes. It is a fact that at the current stage of scientific and technical development technical implementation of the nature conservation measures may turn

out to be so costly that the respective industry can become economically unfeasible. There have been many negative effects caused by air pollution, especially an increased risk of developing heart and lung disease, as well as the reduction of life span by a year or more for those people who reside in contaminated areas. Some of these effects can be observed at very low concentrations – much lower than those initially considered safe.

In a short, emissions of pollutants consist of two components: emissions from stationary and from mobile sources. At the same time, information on emissions from stationary sources uses data from the state statistical reporting, and emissions of pollutants from mobile sources are calculated based on the amount of fuel consumed by vehicles in circulation in the country.

### References

1. Aulika B., Avota M., Baķe M. A., Dundurs J., Eglīte M., Jēkabsone I., Sprūdža D., Vanadziņš I. (2008) *Vides veselība*. Rīga: RSU.
2. Baird C., Cann M. (2005) *Environmental chemistry*. N.Y.: W. H. Freeman and Company.
3. Berner E. K., Berner R. A. (1996) *Global environment*. Upper Saddle River: Prentice-Hall Inc.
4. O'Hare G., Sweeney J., Wilby R. (2005) *Weather, climate and climate change*. London: Pearson Education Ltd.
5. Hill M. K. (1997) *Understanding environmental pollution*. Cambridge: Cambridge University Press.
6. Jacobson M. Z. (2002) *Atmospheric pollution: history, science and regulation*. Cambridge: Cambridge University Press.
7. *Principles of environmental chemistry (2007)* (Ed. R. M. Harrison) Cambridge: RSC Publishing.
8. Van Loon G. W., Duffy S. J. (2008) *Environmental chemistry: a global perspective*. Oxford: Oxford University Press.
9. Weiner R. F., Matthews R. (2003) *Environmental engineering*. Amsterdam: Elsevier.
10. Williams I. (2005) *Environmental chemistry*. Chichester: J. Wiley.

## КОНТРОЛЬ В СФЕРЕ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СОЛОДА

**Степанова Н.Е., к. с.-х. н., доцент, nat\_stepanova@mail.ru**  
ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет»г.  
Волгоград, Россия

*По расходу воды на единицу выпускаемой продукции пищевая промышленность занимает одно из первых мест среди отраслей народного хозяйства. В солодовенной промышленности воду применяют для производства солода, варки суслу, мойки аппаратуры и емкостей, охлаждения. Наиболее загрязненными являются сточные воды, образующиеся при мойке и замачивании зерна, сбросе отработанного хмеля и промывке осадочных дрожжей. Количество сточных вод, образующихся при производстве 1 т солода, может колебаться от 6 до 25 м<sup>3</sup>.*

*Ключевые слова: солод, промышленность, вода, продукция, охрана окружающей среды.*

Производство солода в России с каждым годом растет. Самой крупнейшей компанией по производству солода является «Балтика», объемы выпускаемой продукции достигают 400 000 тонн в год. В целом в России в 2017 году было произведено более 1060034,0 тонн солода. В России крупнейшие производственные мощности по выпуску солода расположены в регионах Центрального округа - в Тульской, Ярославской и Белгородской областях, - а также в Санкт-Петербурге.

Цель исследований сводилась к изучению влияния применяемых технологических процессов предприятия ООО «Руднянский солодовенный завод» на окружающую среду. Предприятие ООО «Руднянский солодовенный завод» располагается в рабочем поселке Рудня Руднянского района Волгоградской области. Руднянский муниципальный район находится в северной части Волгоградской области, в 360 км от Волгограда и граничит с Жирновским, Котовским, Даниловским, Еланскими районами. Через территорию района проходят трассы Приволжской и Юго-Восточной железных дорог. Площадь района - 194,7 тыс. га, пахотных земель - 105 тыс. га, 17 тыс. га лесов. Это самый маленький район в Волгоградской области.

К Российскому производителю светлого пивоваренного солода отборных сортов ячменя относится ООО «Руднянский солодовенный завод». Данное предприятие было основано в 1976 году, в 2006 году устаревшее оборудование было заменено на новое, технологический процесс полностью автоматизирован, поэтому получается высококачественный солод [1, 2, 3].

Самым главным условием производства высококачественной продукции солода является закупка качественного сырья, ячменя, который проходит лабораторный анализ на влажность, содержание крахмала, белка, способность к прорастанию.

На сегодняшний день данное предприятие является поставщиком солода высокого качества для предприятий России и стран СНГ.

Так как на предприятии выращивают только солод, а пиво не производят, то нормативная санитарно-защитная зона для данного предприятия согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов», как для промышленных объектов по производству и обработке пищевых продуктов и вкусовых веществ 3 класса, составляет 300 м.

В состав завода входят следующие объекты производства и технологическое оборудование: солодовенный цех; котельная; цех металлообработки; участок сварки; емкость хранения мазута.

Сырьем для производства солода служит ячмень, который поступает в солодовенный цех через автоприем с помощью норрии (нория зерновая используется для вертикального транспортирования зерна без тары) в силосохранилище. Перед замачиванием ячмень подвергается очистке на сепараторе от пыли, сорной, минеральной и зерновой примесей. Далее очищенный ячмень поступает по транспортёру на мойку, затем на замочку.

Котельная на предприятии ООО «Руднянский солодовенный завод» предназначена для выработки пара на сушку солода и для отопления, она оборудована двумя котлами Е 1.0/0.9г-3, работающими на природном газе.

Для резервного функционирования всех технологических процессов предприятия на территории предприятия имеется емкость для хранения мазута, который используют в качестве топлива для котлов. На территории предприятия имеются участки для металлообработки, проведения сварочных работ, резки металла, а также участки для стоянки и технического обслуживания автотранспорта.

На предприятии ООО «Руднянский солодовенный завод» имеются 14 источников выбросов в атмосферу (таблица).

Таблица – Источники выделения вредных веществ в ООО «Руднянский солодовенный завод»

№ п/п	Наименование источника выделения вредных веществ	№ источника промышленных выбросов	Наименование вредных веществ	Наименование цеха участка
1	Котел Е1/9ГН	1001	301 Азота диоксид 304 Азота оксид 337 Углерода оксид 703 Бензапирен	Котельная
2	Дыхательный клапан ДК-50	1002	333 Сероводород 2754 Углеводороды предельные С12-С19	Емкость с мазутом
3	Головки и башмаки норрии № 1, 2, 3 4. Сепаратор, весы ячменя, весы солода, росткоотбивная машина	1003	2937 Пыль зерновая	Солодовенный цех
4	Сушилка ЛСХА-5	1004	2937 Пыль зерновая	Солодовенный цех

5	Силоса ячменя-11шт Силоса солода-11 шт	6005	2937 Пыль зерновая	Солодовен ный цех
6	Транспортер № 1 Транспортер №2	6006	2937 Пыль зерновая	Солодовен ный цех
7	Транспортер № 3 Транспортер №4 Транспортер № 5 Транспортер №6 Транспортер № 7	6007  6008 6009	2937 Пыль зерновая	Солодовен ный цех
8	Надвесовой бункер солода, надвесовой бункер ячменя, промежуточный бункер солода перед росткоотбивной машиной	6010	2937 Пыль зерновая	Солодовен ный цех
9	Отгрузка солода на автомобиль	6011	2937 Пыль зерновая	Солодовен ный цех
10	Отгрузка солода на ж/д	6012	2937 Пыль зерновая	Солодовен ный цех
11	Прием ячменя с автотранспорта	6013	2937 Пыль зерновая	Солодовен ный цех
12	Металлообрабатывающие станки	6015	123 Железа оксид 2930Корунд белый	РММ
13	Электросварка	6016	123Железа оксид 143Марганец и его соединения	Сварочный пост
14	Выгрузка пыли из бункера	6018	2937 Пыль зерновая	Солодовен ный цех

Из четырнадцати источников выбросов в атмосферу десять приходится на солодовенный цех. Основной объем пыли зерновой выделяется до замачивания ячменя [4, 5, 6].

Для производства солода предприятие имеет договор с МУП «Комхоз» Руднянского района на поставку воды для производства солода, в основном на предприятии воду используют для мойки ячменя. Сточные воды предприятия после использования собираются в емкости для дальнейшей очистки на специализированных предприятиях. На самом предприятии очистка сточных вод не производится.

Количество сточных вод, образующихся при производстве 1 т солода составляет около 30 м<sup>3</sup>. Сточные воды при мойке и замачивании зерна содержат взвешенные частицы 10-15 мг/л, БПК до 1600 мг О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> и ХПК 1200-3800 мг О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, а также содержат много калия, фосфора, азота. Все сточные воды с предприятия собираются в емкости, для дальнейшей очистки на специализированных предприятиях.

На предприятии для снижения пыли в рабочие помещения и окружающую среду используются газоочистные установки типа 4 БЦШ 550.

По данным предприятия ООО «Руднянский солодовенный завод» имеющееся технологическое оборудование перерабатывает 2000 т ячменя в год. Изучив организацию технологических процессов на предприятии необходимо

усилить производственный экологический контроль и постепенно произвести модернизацию оборудования, а также внедрить на предприятие повторное использование воды после ее очистки, т.е. внедрить систему оборотного водоснабжения.

#### Список литературы

1. Акишин, А.С. Природно-ресурсный потенциал России и Волгоградской области: состояние управления и перспективы [Текст]: уч. пособие. Волгоград, 2006 -336 с.
2. Зволинский, В.П. Проблемы рационального природопользования Нижневолжского экорегиона [Текст] / В.П. Зволинский, А.Н. Бондаренко // Известия нижеволжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. -2015. -№1(37). –С. 13-18.
3. Зайкова, Е. Ю. Типологические основы формирования гибридных городских пространств [Текст] / Е.Ю. Зайкова // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. -2018. - № 5 (38). – С. 47-50.
4. Каблов, В.Ф. Отходы производства – экологическая проблема и ресурсная ценность [Текст] / В.Ф. Каблов // Здоровье и экология. – 2007. – №2.– С. 10-11.
5. Окружающая природная среда Волгоградской области [Текст]: стат. обозрение / Территор. орган Федеральной службы гос. статистики по Волгогр. обл. - Волгоград: Волгоградстат, 2015. - 120 с.
6. Тютюма, Н. В. Селекция ярового ячменя на устойчивость к абиотическим факторам [Текст] / Н. В. Тютюма, А. Ф. Туманян, В. В. Введенский // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. -2012. - № 2 (11). – С. 13-20.

УДК 582.29

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-011

### **ЭПИФИТНЫЙ ЛИШАЙНИКОВЫЙ ПОКРОВ ДУБРАВ ВЯЗОВСКОГО УЧАСТКОВОГО ЛЕСНИЧЕСТВА**

**Филиппов П.Б.**, магистрант, [berg.yulius@yandex.ru](mailto:berg.yulius@yandex.ru)

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова», г. Саратов, Россия

*Приводятся сведения об особенностях эпифитного лишайникового покрова (видовой состав, проективно покрытие по сторонам света, высота поднятия по стволу и др.) дубрав Вязовского участкового лесничества Вязовского лесничества Татищевского района Саратовской области.*

*Ключевые слова: дубравы, эпифитные лишайники, видовой состав, проективное покрытие*

Последние 10 лет эпифитные лишайники в Саратовской области изучались такими исследователями как Дудорева Т.А., Архипова Е.А.,



Болдырев В.А., Козырева Е.А., Веденеев А.М., Гимельбрант Д.Е. и другими [1-6]. Нами, летом 2017 года проводилось изучение эпифитного лишайникового покрова дубрав Вязовского участкового лесничества Вязовского лесничества. На его территории нами было заложено две пробные площади в дубраве боромятливковой и дубраве узкомятливковой.

Исследования проводились в соответствии с общепринятыми методиками [7]. Виды эпифитных лишайников определялись при помощи определителя [8].

*Дубрава боромятливковая* (48 квартал, 7 выдел). Лесное сообщество сформировалось на верхней северо-восточной части склона (274 м над уровнем моря). Древостой естественного порослевого происхождения с преобладанием в составе дуба черешчатого (*Quercus robur* L.). Заложенная нами проба находилась 4,1 км от автодороги. Дорожно-тропиночная сеть на пробе отсутствовала. Наиболее характерным видом антропогенного воздействия на территорию пробы являлись санитарные рубки. Средняя высота поднятия лишайников по стволу составила 8,4 м при максимальной – 11 м и минимальной – 5 м. Процент общего проективного покрытия варьировал на северной стороне ствола от 85 до 100%, на южной от 17 до 100%, на западной от 30 до 97% и на восточной от 0 до 100%. Среднее проективное покрытие по сторонам света составило на северной стороне – 94,5%, на южной 72,7%, на западной 80,4% и на восточной 66,9%. Без учета накипных нами было обнаружено 7 видов лишайников (средний процент участия каждого вида в проективном покрытии приводится в таблице). Листоватые лишайники: пармелия бороздчатая (*Parmelia sulcata* Taylor), ксантория постенная (*Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr.), фискония кишечно-желтая (*Physconia enteroxantha* (Nyl.) Poelt), *Pleurosticta acetabulum* (Neck.) Elix et Lumbsch, гипогимния вздутая (*Hypogymnia physodes* (L.) Nyl.). Кустистые лишайники: эверния сливовая (*Evernia prunastri* (L.) Ach.), анаптихия реснитчатая (*Anaptychia ciliaris* (L.) Korb.) (рис.).

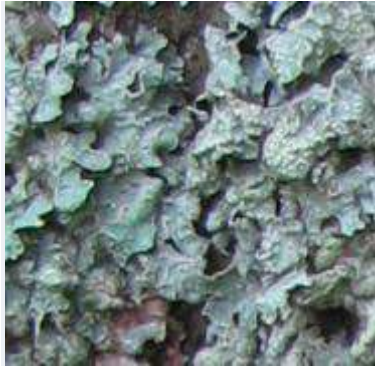
В среднем на каждом стволе было встречено по 3-4 вида лишайников. Среди пород, на стволах которых изучался лишайниковый покров, были – дуб черешчатый, липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.), береза повислая (*Betula pendula* Roth.) и клен остролистный (*Acer platanoides* L.). Собранные нами данные показывают, что анаптихия реснитчатая встречалась только на клене; эверния сливовая имела большее проективное покрытие на дубе, чем на других породах; гипогимния вздутая не встречалась на липе, а на березе ее проективное покрытие было значительно выше, чем на других породах; фискония кишечно-желтая встречалась только на липе и клене (проективное покрытие значительно больше на клене); ксантория постенная встречалась только на липе и дубе.

*Дубрава узкомятливковая* (54 квартал, 3 выдел). Лесное сообщество сформировалось на верхней северной части склона (195 м над уровнем моря). Древостой естественного порослевого происхождения с преобладанием в составе дуба черешчатого. Заложенная нами проба находилась на расстоянии 1,3 от ближайшей автодороги. Дорожно-тропиночная сеть отсутствовала. Наиболее характерным видом антропогенного воздействия на территорию

пробной площади являлась рекреация. Средняя высота поднятия лишайников по стволу составила 8,3 м при максимальной – 11 м и минимальной – 6 м. Процент общего проективного покрытия варьировал на северной стороне ствола от 3 до 100%, на южной от 29 до 100%, на западной от 10 до 100% и на восточной от 78 до 99%. Среднее проективное покрытие по сторонам света составило на северной стороне – 84,8%, на южной – 80,3%, на западной – 84,8% и на восточной – 90,7%. Без учета накипных нами было обнаружено 10 видов лишайников (средний процент участия каждого вида в проективном покрытии приводится в таблице). Листоватые лишайники: пармелия бороздчатая, ксантория настенная, фискония кишечно-желтая, *Pleurosticta acetabulum* (Neck.) Elix et Lumbsch, гипогимния вздутая, фисция восходящая (*Physcia adscendens* H. Olivier), фисция серо-голубая (*Physcia aipolia* (Ehrh. ex Humb.) Furnr.), фисция искривленная (*Physconia distorta* With. J. R. Laundon). Кустистые лишайники: эверния сливовая и уснея жестко-волосатая (*Usnea hirta* (L.) Wigg. emend.) (рис.). В среднем на каждом стволе было встречено по 4-5 видов лишайников. Единственной породой, на стволах которой изучался лишайниковый покров, был дуб черешчатый, так древостой по составу был чистый.

Таблица – Средние значения участия отдельных видов в проективном покрытии лишайникового покрова, %

Вид	Дубрава боромятликовая	Дубрава узкомятликов ая
<i>Parmelia sulcata</i> Taylor	63,6	63,2
<i>Xanthoria parietina</i> (L.) Th. Fr.	0,1	0,1
<i>Physconia enteroxantha</i> (Nyl.) Poelt	12,6	1,5
<i>Hypogymnia physodes</i> (L.) Nyl.	2,7	0,4
<i>Pleurosticta acetabulum</i> (Neck.) Elix et Lumbsch	10,2	10,3
<i>Physcia adscendens</i> H. Olivier	0	1
<i>Evernia prunastri</i> (L.) Ach.	6,3	0,8
<i>Physcia aipolia</i> (Ehrh. ex Humb.) Furnr.	0	2,5
<i>Physconia distorta</i> With. J. R. Laundon	0	0,3
<i>Usnea hirta</i> (L.) Wigg. emend.	0	0,1
<i>Anaptychia ciliaris</i> (L.) Korb.	3,2	0
Накипные	1,3	20,4



*Parmelia sulcata* Taylor



*Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr.



*Physconia enteroxantha* (Nyl.) Poelt



*Hypogymnia physodes* (L.) Nyl.



*Pleurosticta acetabulum* (Neck.) Elix et  
Lumbsch



*Physconia distorta* With. J. R. Laundon



*Physcia adscendens* H. Olivier



*Physcia aipolia* (Ehrh. ex Humb.) Furnr.





*Evernia prunastri* (L.) Ach.



*Anaptychia ciliaris* (L.) Korb.



*Usnea hirta* (L.) Wigg. emend.

Рисунок – Эпифитные лишайники, встреченные в Вязовском участковом лесничестве

Видовой состав эпифитных лишайников Вязовского участкового лесничества более богат по сравнению с видовым составом природного парка «Кумысная поляна» [9-11]. Эти различия могут быть вызваны тем, что Кумысная поляна находится южнее Вязовского участкового лесничества (к тому же Кумысная поляна окружена городом), а так же тем, что Вязовское участковое лесничество расположено на границе с лесостепью.

#### Список литературы

1. Дудорева Т.А., Веденеев А.М. Дополнения к флоре лишайников Саратовской области // Изв. Волгогр. гос. пед. ун-та. 2007. № 6.– С. 108–111.
2. Дудорева Т.А., Гимельбрант Д.Е. Лишайники Армянского бора (Саратовская область) // Вестник ТвГУ. Серия: Биология и экология. 2010, Вып. 17.– С. 136–141.
3. Дудорева Т.А., Гимельбрант Д.Е. Предварительный список лишайников окрестностей г. Хвалынска (Саратовская область) // Вести. Твер. гос. ун-та. Сер. Биология и экология, 2009. Вып. 16. No 37. С. 144–148.
4. Козырева Е.А., Болдырев В.А. Материалы к изучению лихенофлоры Национального парка «Хвалынский» (Саратовская область) // Известия СГУ. Новая серия. Серия Химия. Биология. Экология, 2015. Т. 15. Вып. 1. С. 72–76.
5. Материалы к изучению лихенофлоры Приволжской возвышенности (в пределах Саратовской области)/ Дудорева Т.А., Гимельбрант Д.Е., Козырева Е.А. // Вести. Твер. гос. ун-та. Сер. Биология и экология, 2013. Вып. 30. № 7.– С. 92–106.
6. Материалы к флоре лишайников Саратовской области: Изучение и сохранение естественных ландшафтов / Дудорева Т.А., Архипова Е.А., Козырева

Е.А. // Сборник статей международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию юбилею Волгоградского государственного социально-педагогического университета и естественно-географического факультета ВГСПУ (12–15 сентября 2011 г.), 2011.– С. 118–121.

7. Методы изучения лесных сообществ / Е.Н. Андреева, Ю.И. Баккал, В.В. Горшков и др. – СПб.: НИИ Химии СПбГУ, 2002. – 240 с.

8. Учебный определитель лишайников Средней России : учебно-методическое пособие / Е.Э. Мучник, И.Д. Инсарова, М.В. Казакова ; Ряз. гос. у-нт. им. С.А. Есенина. – Рязань, 2011. – 360 с.; цв. вкл.

9. Филиппов П.Б. Лишайниковый покров дубравы паклёновой на территории Природного парка «Кумысная поляна» // Научные труды Национального парка «Хвалынский»: Выпуск 9: Сборник научных статей по материалам IV Международной научнопрактической конференции «Особо охраняемые природные территории: прошлое, настоящее, будущее» – Саратов – Хвалынк: Амирит, 2016. – С. 234-236.

10. Филиппов П.Б. Лишайниковый покров дубрав природного парка «Кумысная поляна» // Материалы Седьмой Всероссийской конференции по итогам научно-исследовательской и производственной работы студентов за 2017 19-23 марта 2018 г. – Саратов, 2018. – С. 122-124.

11. Филиппов П.Б. Лишайниковый покров дубравы орляковой на территории Природного Парка «Кумысная поляна» // Современное экологическое состояние природной среды и научнопрактические аспекты рационального природопользования. III Международная научно-практическая Интернет-конференция / Составление Н.А. Щербакова /ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия». с. Соленое Займище, 2018. – С. 83-87.

УДК 639.2.052.2

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-012

## **ОСВОЕНИЕ ВОЛГОГРАДСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА в 1941-2010 гг.: ПОПЫТКИ СОЗДАНИЯ «УПРАВЛЯЕМОГО» РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА**

**Залепухин В.В.**, кандидат биологических наук, доцент, E-mail: [gik@volsu.ru](mailto:gik@volsu.ru)  
*Волгоградский государственный университет*

*Аннотация: Охарактеризованы теоретические предпосылки, возможности и реальность формирования «управляемого» рыбного хозяйства на Волгоградском водохранилище до и после зарегулирования стока Волги.*

*Ключевые слова: Волгоградское водохранилище, зарегулирование стока, мероприятия по увеличению рыбопродуктивности.*

Мечта любого политика и управленца – иметь послушную, работоспособную и управляемую команду, подчиняющуюся как

законодательству и экономической целесообразности, так и «ценным указаниям свыше». Стремление специалиста-ихтиолога – вести рыбное хозяйство так, чтобы оно давало максимально возможную продукцию из года в год, то есть человек заинтересован в организации рационального устойчивого (или, что то же самое – управляемого) рыбного хозяйства. Мало кому известно, что представления об устойчивом развитии впервые появились именно среди промысловиков и ученых-рыбоводов, занимающихся разведением и добычей гидробионтов [10].

Под рациональным рыбным хозяйством понимается такое ведение хозяйства, при котором обеспечивается получение с рыбохозяйственных угодий максимального количества рыбной продукции наиболее высокого качества при минимальных затратах сил и средств. Сейчас к данному определению добавилось бы еще два положения: а) должно обеспечиваться расширенное воспроизводство промысловых стад; б) выращивание, добыча и переработка должны быть экономически рентабельными. Все вышесказанное относится не только к рыбам, но и к любому компоненту водных биологических ресурсов. Более точно смысл «управляемого рыбного хозяйства» выразил И.И. Лапицкий [8], говоря о направленном формировании ихтиофауны в водоемах и воздействии на численность популяций водных животных. В таких случаях с позиций экологии можно вести речь об «управлении» водными экосистемами, а точнее – о регулировании численности и запасов биотических компонентов, поскольку всерьез влиять на абиотическую составляющую крупных экосистем человеку пока что явно не по силам.

Проблема рыбохозяйственного освоения водохранилищ, как и других искусственных водоемов, обусловлена прежде всего тем, что при комплексном и многоотраслевом использовании водных ресурсов и водных объектов интересы рыбного хозяйства никогда не были и не являются приоритетными. Рыбное хозяйство на таких объектах иногда приходится начинать или с развития и реконструкции уже имеющейся ихтиофауны (как на Цимлянском и Волгоградском водохранилищах), или вообще с нуля, как это имело место на водохранилищах Волго-Донского судоходного канала. В сущности, рыбное хозяйство на водохранилищах создается практически заново, начиная с первого, главного и решающего звена – формирования сырьевой базы промысла, т.е. промысловых популяций гидробионтов и кормовых ресурсов для них [8]. Решение этой задачи определяется глубоким анализом приспособительных возможностей и взаимосвязей популяций рыб в экосистемах формирующихся водоемов и водотоков. Для этого требуется:

- познание закономерностей процессов размножения, роста, созревания, промысловой и естественной смертности в популяциях, определяющих динамику численности стад промысловых рыб в новых и сильно изменившихся условиях;

- глубокое изучение процессов естественного воспроизводства;

- анализ адаптивных свойств популяций по отношению к динамике абиотических факторов среды.

На основании анализа динамики популяций возможно решение многих важных вопросов рыбного хозяйства:

- определение оптимального уровня и интенсивности рыболовства;
- повышение продуктивности промысловых стад путем рациональной сезонной эксплуатации;
- обоснование оптимального возраста, размеров и массы рыб, допустимых к вылову.

Совершенно странно звучат слова И.И. Лапицкого [ 8 ] о том, что при обосновании мероприятий по активному вмешательству человека в природные экосистемы и биологические циклы, что в понимании промысловиков и является главным направлением т.н. «рационального рыбного хозяйства», следует руководствоваться принципом «единства организмов и среды». Но именно это как раз и не интересует «нормального» хозяйственника, его приоритет – максимум вылова, а вовсе не учет закономерностей адаптации обитателей вод к изменившимся условиям: выкачать побольше из водоема, пока есть такая возможность, какими бы благими демагогическими целями это не оправдывалось!

В теории основными элементами т.н. рационального рыбного хозяйства являются:

а) до затопления и в начальный период залития водоема:

- очистка ложа и подготовка тоневого участка в объеме, обеспечивающем применение разнотипных высокопроизводительных орудий и способов лова;

- осуществление интенсивного специализированного отлова малоценных и сорных рыб;

- зарыбление водного объекта производителями ценных видов рыб в крупных масштабах за год до затопления и в первый год существования водоема;

б) в период эксплуатации биологических ресурсов водоема:

- обогащение кормовой базы путем вселения новых кормовых организмов;

- направленное формирование ихтиофауны за счет вселения ценных и вылова малоценных, хищных и сорных видов;

- сооружение нерестово-выростных хозяйств и рыбопитомников для получения и выращивания молоди, предназначенной для зарыбления нового водоема;

В целях регулирования численности популяций необходимо проведение ряда мероприятий:

1) регулирование промысла, включая: объем вылова; сроки и места лова, целесообразность применения тех или иных орудий лова, ограничения по размерам добываемой рыбы;

2) воздействие на соотношение естественного и искусственного воспроизводства, включая: обеспечение прохода производителей к местам естественного нереста; выпуск производителей или выращиваемой молоди в природные водные объекты; эколого-генетический мониторинг природных

популяций;

3) рыбоводно-мелиоративные работы: расчистка естественных нерестилищ и рыбоходов, спасение молоди, выкос жесткой растительности и др.);

4) защита молоди от попадания в водозаборные сооружения питьевого, промышленного, сельскохозяйственного или иного назначения.

5) рыбоводно-акклиматизационные работы, направленные на улучшение состава ихтиофауны и повышение уровня естественной кормовой базы.

В данной статье мы постараемся сопоставить теоретические предпосылки «управляемого» рыбного хозяйства с реальной обстановкой на Волгоградском водохранилище, сложившейся во второй половине XX - начале XXI века.

Искусственные изменения географической оболочки нашей планеты, происходящие в результате создания водохранилищ, могут быть весьма значительными, поскольку затрагивают обширные территории и акватории. В идеальном варианте все водопользователи, независимо от своих собственных интересов, вынуждены считаться с возможностями развития рыбного хозяйства. В 1950-х – 1960-х гг. на создание водохранилищ, особенно в южных регионах страны, возлагались большие надежды с точки зрения интенсивного развития рыбохозяйственной отрасли – предполагалось, что образование крупных водоемов даст толчок к формированию управляемого (точнее – регулируемого) рыбного хозяйства в них и значительному повышению рыбопродуктивности. С известной долей эйфории прогнозировалось, что биологические ресурсы водохранилищ существенно повысят промысловые резервы страны. Действительно, с 1950 по 1980 гг. площадь таких водоемов, имеющих рыбохозяйственное значение, возросла с 1,9 млн. га до 7,1 млн. га, а уловы увеличились более чем в 7 раз – с 8 до 59,4 тыс. тонн [ 5 ]. Еще более внушительный рост был достигнут на Цимлянском водохранилище, появившемся на географической карте страны в 1952 году: до зарегулирования стока 0,91 тыс. тонн в 1953 году (табл. 1) и 15,89 тыс. тонн в 1989 году [ 4 ] – более чем в 15 раз. Гораздо более скромные результаты были достигнуты на Волгоградском водохранилище, сформированном после перекрытия русла Волги плотиной Волжской ГЭС осенью 1958 г., к 1960 году заполнение чаши завершилось: при достижении НПУ в 15 м Балтийского столба площадь акватории составила 347 тыс. га. Максимальная промысловая рыбопродуктивность, достигнутая в 1986 г., составила 14,4 кг / га, т.е. гораздо меньше по сравнению с Цимлянским. Главный способ добычи – сетной лов. В довоенном 1940 г. на участке от Куйбышева до Сталинграда было добыто 54 тыс. цн рыбы. Средний улов в 1946-1950 гг. в Волге (вместе с Волго-Ахтубинской поймой) в зоне затопления Сталинградского водохранилища определялся величиной в 1 099 тонн. Фактический вылов в годы, предшествующие созданию этого водоема, составил: в 1948 г. 1 258,8 тонн, в 1949 г. – 1845 тонн, в 1950 г. – 853,9 тонн.

Видовой состав ихтиокомплекса до создания водохранилища описан А.Н. Яковлевой и сотр. (табл. 1) , а данные по промыслу имеются в статье М.А. Чеховой и Э.Н. Пономаревой (табл. 2)



Таблица 1- Видовой состав ихтиоценоза Нижней Волги  
в доводохранилищный период (% по численности) – [ 13 ]

Лещ	Щука	Синец	Язь	Судак	Плотва	Густера
38,2	11,4	10,6	6,6	5,2	4,6	4,4
Окунь	Жерех	Сом	Сазан	Стерлядь	Проходные	Прочие
3,5	3,3	2,5	1,4	0,7	5,0	2,6

Таблица 2 - Динамика промысла в зоне будущего Волгоградского водохранилища в 1941 – 1957 гг. (тыс. тонн) [ 12 ].

Годы	Река Волга		Годы	Река Волга	
	В зоне будущего верхнего бьефа	В зоне будущего нижнего бьефа		В зоне будущего верхнего бьефа	В зоне будущего нижнего бьефа
1941	0,84	0,98	1950	1,04	1,21
1942	0,98	1,20	1951	1,00	1,11
1943	1,09	1,50	1952	1,15	1,12
1944	1,13	1,23	1953	0,95	1,06
1945	0,88	1,05	1954	1,37	1,14
1946	1,00	1,34	1955	1,46	1,19
1947	1,10	1,38	1956	1,26	1,37
1948	1,24	1,68	1957	1,28	1,16
1949	1,25	1,10			

Примечание: заполнение чаши Волгоградского водохранилища началось в 1958 г.

Пятерку «лидирующих» в промысле видов в Волге составили лещ, щука, судак, жерех и сельдевые (табл. 3), то есть основу вылова составляли хищные рыбы (кроме сазана и леща), в питании которых преобладала молодь и более крупные особи разных видов. Однако больше половины добычи в Волге представлял мелкий частик, к которому промысловая статистика тех лет относилась плотву, густеру, красноперку и окуня. В то же время до заполнения чаши водохранилища осуществлялся вылов малоценных рыб, а в близлежащих пойменных озерах выращивалась молодь сазана.

Таблица 3 - Видовой состав уловов в зоне затопления (до залития) Сталинградского водохранилища (по данным многолетних уловов, в % к общему) [ 2 ]

Виды рыб	Волга в зоне будущего Сталинградского водохранилища	Виды рыб	Волга в зоне будущего Сталинградского водохранилища
Мелкий частик	50,96	Налим	0,09
Щука	9,70	Стерлядь	0,90
Лещ	13,60	Белуга	0,02
Сазан	1,10	Севрюга	0,10
Судак	8,60	Осетр	0,30
Сельдь	6,12	Белорыбица	0,40
Сом	1,18	Минога	0,13
Жерех	6,80	ИТОГО:	100 %

К моменту приемки Волгоградского гидроузла в постоянную эксплуатацию на 1 сентября 1961 года было затрачено в общей сложности 93,6 млн. рублей, среди которых на рыбохозяйственное освоение водохранилища пришлось всего 1,19 млн. (1,27%) – в ценах 1960-х гг. [ 1, с. 513 ].

Состав уловов по водохранилищу в 1963-1967 гг. представлен в таблице 4. При всем несовершенстве промысловой статистики по ней в первом приближении можно судить о состоянии рыбных запасов и уровне добычи.

Таблица 4 - Видовой состав уловов на Волгоградском водохранилище в 1963-1967 гг. (цн) [3]

Виды рыб	1963 г.	1964 г.	1965 г.	1966 г.	1967 г.
Белуга	---	---	---	1,8	---
Осетр	26,7	9,8	29,0	19,9	27,6
Стерлядь	0,9	---	1,0	0,2	9,2
Сельдь	16,7	59,1	39,0	1,8	0,4
Лещ	1591,7	3715,7	3811,4	6407,9	7361,0
Судак	1623,1	3157,6	1857,0	1859,4	1829,6
Сазан	224,1	56,9	133,0	61,3	90,0
Сом	403,1	675,8	851,0	733,5	987,9
Щука	4306,2	4985,2	2014,6	1744,3	1061,1
Жерех	80,4	124,0	108,4	168,8	155,4
Берш	29,3	53,2	181,6	407,8	264,6
Карась и линь	1206,5	400,2	107,0	251,4	87,5
Язь	126,8	561,4	238,6	244,6	274,3
Окунь	44,0	495,0	504,1	651,2	569,0
Налим	---	31,2	24,1	5,9	2,9
Красноперка	129,6	773,0	1037,4	418,9	82,1
Плотва	440,5	5440,9	4884,2	5626,2	5201,4
Чехонь	0,5	751,8	387,5	470,9	485,0
Синец	571,2	1779,9	1776,4	1361,1	687,7
Подуст и голавль	---	39,7	30,8	14,3	17,6
Уклея	---	312,9	589,3	203,8	265,0
Густера	---	2962,5	2954,1	6403,5	5132,8
Раки	125,8	823,2	946,0	625,3	807,0
Мелочь I группы	627,7	---	---	---	---
II группы	16 842,4	---	---	---	---
III группы	944,3	---	---	---	---
ИТОГО:	29 361,1	27 309,0	22505,5	27683,8	25 391,0

Уже в первые пять лет эксплуатации водохранилища стала очевидной невозможность достижения высоких показателей уловов: в проекте будущий вылов определялся в 173 тыс. центнеров при промысловой продуктивности 55 кг / га [ 4 ]. Ранее, в 1955 году стало понятным, что участок Волги выше Сталинграда с прилегающими пойменными озерами общей площадью около 2,5 тыс. га потеряет свое рыбохозяйственное значение – как для промысла, так и для естественного воспроизводства из-за утраты нерестовых площадей. Тем не менее в 1955 году силами рыбколхозов было спасено 434 млн. штук молоди, обработано 598 водоемов (главным образом путем выкоса водной

растительности на площади 2900 га), расчищено 2324 га тоневого участка, плавов и нерестилищ, 21 км протоков, ведущих к пойменным озерам и полям. В канун затопления в зоне будущего водохранилища в пойменных озерах в том же году было выращено и выпущено в Волгу более 1,7 млн. штук молоди сазана и 69,2 тыс. штук молоди карася. Такие рыбоводно-мелиоративные работы велись каждый год, но, как показала дальнейшая практика, их объем оказался недостаточным [ 2 ].

Помимо общеизвестных экологических последствий, влияющих на состояние промысла практически во всех водохранилищах страны (неустойчивый и неблагоприятный уровень режим, ухудшение условий естественного воспроизводства, перекрытие путей нерестовых миграций), на Волгоградском водохранилище проявились дополнительно следующие причины:

1) вылов и в 1960-х гг., и в настоящее время базируется на прибрежных и мелководных участках, а глубоководные места осваиваются рыбаками в гораздо меньшей степени; из общей площади водохранилища (347 тыс. га) промыслом регулярно охвачена примерно шестая часть, причем его основу по-прежнему составляет сетной лов;

2) с началом залития сохранившиеся популяции рыб стали самостоятельно осваивать обширные площади и глубины в новом искусственном водоеме; образно говоря, они «разбрелись по широким водным просторам»;

3) при формировании чаши водохранилища в зону затопления попали малопродуктивные земли левого берега Волги с содержанием гумуса менее 2%, в отличие от Цимлянского водохранилища, где были затоплены высокопродуктивные пойменные участки;

4) только после заполнения чаши водоема стала очевидной плохая подготовка рыбопромысловых участков, лесосводка на которых была проведена крайне неудачно;

5) интенсивный размыв берегов привел к отторжению от водохранилища множества пойменных озер, заливов и иных мест для размножения, что существенно ухудшило условия естественного воспроизводства, и далеко не все виды смогли приспособиться к утрате привычных мест нереста и нагула.

В первые годы эксплуатации водохранилища наблюдался значительный рост добычи, хотя и достигался он за счет малоценных видов: 2 936 тонн в 1963 году при 1 280 тонн в 1957 году (табл. 1 и 3). Среди ценных видов неуклонно возрастал лишь промысел леща, который в силу высокой экологической пластичности сумел лучше приспособиться к условиям нового водоема.

С возведением плотин Волгоградского и Саратовского гидроузлов стала практически необратимой утрата условий естественного воспроизводства проходных рыб в зоне затопления (осетровых, белорыбицы, сельдевых). Белуга лишилась практически 100% нерестилищ, русский осетр 80%, севрюга – 60%. При этом в нижнем бьефе сохранилось менее 400 га нерестовых площадей для осетровых – в 7-10 раз меньше, чем до зарегулирования стока Волги. Отсутствие осетровых в уловах во многом связано с бездействием рыбоподъемника на Волжской ГЭС, не функционирующего уже больше 30 лет,

хотя в 1960-х гг. через него в водохранилище перегружались десятки тысяч производителей осетровых и сотни тысяч половозрелых сельдевых рыб. Кроме того, тысячи производителей осетровых отлавливались под плотиной Волжской ГЭС, и в прорезях через шлюзы перевозились в акваторию Волгоградского водохранилища, где выпускались в различных точках – от Горного Балыклея до Дубовки.

Основными промысловыми видами по водохранилищу в 1980-е гг. были (в порядке убывания): лещ, густера, судак, берш, плотва, язь, щука и сом. В табл. 5 представлен состав уловов (в тоннах) по всему водохранилищу в эти годы:

Таблица 5 - Общий вылов по Волгоградскому водохранилищу в 1980-х гг.

[ 6 ]

Виды рыб	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
Общий вылов	2545	2750	2905	3232	3919	4151	4492	4185
В том числе:								
осётр	0,4	0,1	--	--	--	--	--	--
стерлядь	0,9	0,8	0,3	0,3	0,6	1,6	1,7	0,8
сельдь	3,7	4,8	9,0	12,4	54,8	42,6	22,6	24,8
лещ	918	967	1028	1122	1344	1481	1701	1588
сазан	3,7	8,4	16,3	18,3	9,4	26,2	10,4	21,0
судак	423	365	387	483	468	648	617	528
жерех	7,9	14,7	10,6	9,3	3,4	6,8	7,1	5,8
щука	55	42	124	66	72	49	123	75
берш	128	182	162	243	388	543	363	440
синец и бело- глазка	92	30	36	33	26	31	30	34
язь	59	93	84	104	86	86	102	87
чехонь	52	81	44	45	61	47	60	29
густера	312	412	399	584	800	838	870	982
плотва	156	247	315	244	312	214	329	180
окунь и ёрш	86	70	81	48	80	59	98	58
линь и карась	1,5	6,1	2,2	4,4	5,0	1,6	6,8	18,9
налим	20,0	1,3	1,4	1,2	2,3	2,8	2,0	2,1
сом	75	76	73	79	100	65	63	57
краснопёрка	3,2	4,8	19,7	23,4	6,3	11,3	8,3	2,3
толстолобик	--	--	--	4,2	5,4	--	11,2	7,8
белорыбица	--	--	--	--	--	--	--	1,3
укляя	--	0,4	4,0	--	0,3	--	--	22,3
Прочие	1,7	6,4	3,4	6,5	7,8	17,1	14,3	3,1
В общем улове - раки	144,2	138,4	105,2	100,2	88,3	56,0	50,4	15,4

Максимум вылова достигнут в 1989 году – 4948 тонн, после чего начался продолжительный спад – вылов снизился до 1000 тонн в 1996 и 1997 гг., составив минимум в 1998 году – всего 890 тонн. Снижение шло за счёт всех основных промысловых объектов: леща, судака, мелкого и крупного частика. Судя по резкому увеличению промысла карася и появлению головешки-ротана, в водохранилище условия обитания для рыб речного комплекса становятся всё

хуже, несмотря на отмеченное улучшение способности водной среды к самоочищению. В последующие годы вылов несколько вырос: уровень 2002 г. составляет 116,3% к результату 1998 г.

Во второй половине 1990-х гг. наблюдается изменение качественного состава уловов, в которых начинает преобладать мелкий частик. Вылов леща сократился с 443 тонн в 1990 году до 251 тонны в 2000 году, судака соответственно с 477 до 50 тонн. Как и на Цимлянском водохранилище, на Волгоградском с 1996 г. начала повышаться роль второстепенных пользователей: в 1980-е годы на водоёме ежегодно работало в среднем 428 рыбаков, в 1998 г. уже 1832; в 2002 г. их количество сократилось до 1137. Однако на Цимлянском водохранилище на одного рыбака вылов уменьшился до 6-7 тонн на человека, а на Волгоградском водохранилище и сейчас этот показатель не превышает одной тонны в год.

Постоянный выпуск в водохранилище молоди различных видов и разного возраста, ведущийся еще с 1958 года, пока не привел ни к стабилизации уловов, ни к росту объемов добычи видов, являющихся объектами искусственного воспроизводства. Возможно, это объясняется тем, что по данным управления «Нижеволжрыбвод», рыбохозяйственная емкость водохранилища составляет примерно 7 млн. сеголетков в год – цифра пока что недостижимая. Чтобы она стала реальностью, необходимо полное завершение реконструкции и выход на проектную мощность Николаевской рыбоводно-мелиоративной станции – специализированного рыбопитомника по разведению и выпуску молоди карповых рыб в Волгоградское водохранилище. Однако уже сейчас ввод в эксплуатацию этого рыбоводного хозяйства представляется невероятным.

Вылов основных видов и освоение ОДУ по водохранилищу представлен в таблицах 6 и 7. На долю карповых рыб приходится более 3 / 4 всей добычи. Такое снижение во многом обусловлено объективными факторами, связанными с последствиями гидростроительства: утратой нерестилищ и условий для естественного воспроизводства, ухудшением качества воды, отсутствием высокоурожайных поколений, физическим «старением» водоема – всеми причинами, уже отмеченными для Цимлянского водохранилища.

Таблица 6 - Вылов рыбы в Волгоградском водохранилище, тонн [ 9 ]

Виды	Годы промысла					2002 год	
	1998	1999	2000	2001	2002	Саратов. область	Волгоград. область
Амур	0,2	0,1	0,1	0,4	0,17	0,16	0,01
Белоглазка	5,8	2,7	6,4	3,7	1,8	1,1	0,7
Берш	41,8	41,8	45,9	58,4	50,5	12,9	37,6
Голавль					0,22	0,18	0,04
Густера	223,4	282,3	190,6	171,7	194,2	109,6	84,6
Ерш					0,02	0,02	
Жерех	2,5	3,6	6,0	6,4	6,63	4,90	1,73
Карась	7,7	58,9	89,9	114,5	98,4	42,2	56,2
Карп		1,7	1,3	5,2	2,7	2,7	
Красноперка	18,1	24,9	23,5	35,2	19,3	14,8	4,5

Лещ	249,8	283,3	225,5	257,0	270,6	180,0	90,6
Линь	3,0	9,7	10,1	19,2	18,3	16,1	2,2
Налим	2,2	1,7	1,2	1,8	2,22	1,80	0,42
Окунь	45,8	78,8	73,3	95,5	105,0	88,4	16,6
Плотва	145,7	201,3	148,9	132,8	110,7	80,5	30,2
Сазан					4,21	0,74	3,47
Синец	6,4	7,4	7,8	6,6	8,1	7,9	0,2
Сом	2,2	2,4	2,8	3,9	4,8	3,1	1,7
Судак	67,8	56,8	47,3	60,7	49,4	20,6	28,8
Толстолобик	5,5	11,8	6,5	16,0	14,0	7,6	6,4
Чехонь	6,5	8,9	16,6	12,7	15,9	6,1	9,8
Щука	19,0	46,7	33,1	33,9	35,8	28,0	7,8
Язь	15,8	22,5	30,0	22,2	22,53	20,1	2,43
Прочие	21,0	12,0	5,5	5,6			
<b>Итого</b>	890,2	1159,3	972,3	1063,4	1035,5	649,5	386,0
В т.ч. карповые	690,4	918,5	763,2	803,6	787,76	494,68	293,08
% к вылову	77,6	79,2	78,5	75,6	76,1	76,2	75,9

Однако научно-исследовательские организации в качестве первопричины, послужившей началом резкого снижения рыбных запасов, называют неудачное внедрение «Программы опытно-производственных работ на Волгоградском водохранилище», действовавшей с 1981 г. по 1993 г. [ 4 ] Эта программа предусматривала опережающее воспроизводство рыбных запасов с последующим увеличением объемов промысла. Однако выполнялась она рыбодобывающими организациями прежде всего в части роста добычи, а не воспроизводства. Главным минусом программы стала либерализация норм промысла, установленных без учета биологического состояния промысловых популяций. Это привело к неограниченному изъятию молоди самых ценных промысловых объектов – леща и судака, и как следствие, к значительному сокращению запасов и вылова: в 2003 году рыбаки Волгоградской области поймали всего 61 тонну леща и 25 тонн судака.

Таблица 7 - Сопоставление объемов вылова между различными пользователями в Волгоградском водохранилище

Годы	ОДУ (в тоннах)	Фактический вылов			Процент освоения ОДУ
		Основные	Второстепенные	Всего	
1990	2300	1816	33	1849	80
1991	2115	1549	15	1564	74
1992	2345	1064	12	1076	46
1993	2160	783	9	792	37
1994	1870	540	23	563	30
1995	1750	433	61	494	28
1996	1400	298	68	366	26
1997	1105	331	94	425	38
1998 *	1800	613	221	834	46
1999 *	2330	688	471	1159	49
2000 *	2140	486	485	971	45

\* - цифры по всему водохранилищу, остальные – по «волгоградской» зоне.

С 2003 года промысел на Волгоградском водохранилище регулируется приказом Госкомрыболовства, в котором указывается, что эксплуатация сырьевых ресурсов должна осуществляться без подрыва воспроизводительных способностей и продуктивных характеристик промысловых рыб. Однако следует отметить, что в водоеме в 2002-2006 гг. явно недостаточно использовался имеющийся промысловый запас (табл. 8):

Таблица 8 - Использование промыслового запаса в Волгоградском водохранилище [ 11 ]

	Годы				
	2002	2003	2004	2005	2006
Промысловый запас, кг/га	33,7	35,3	36,0	38,4	26,9
Вылов, кг/га	3,3	3,9	4,5	5,9	6,6
Процент использования	9,8	11,0	12,5	15,3	17,9

Современное состояние водных биоресурсов во внутренних водоемах Российской Федерации следует охарактеризовать как напряженное - из-за постоянной угрозы исчезновения отдельных видов и популяций вследствие нерационального промысла и возросшего браконьерства, загрязнения водной среды, снижения эффективности естественного воспроизводства. Не является исключением и Волгоградское водохранилище, хотя в последние два десятилетия тенденции в состоянии и динамике его промысловых запасов имеют разнонаправленный характер [ 4 ].

Начиная с 1999 г. на Волгоградском водохранилище начался неуклонный рост уловов: с 1159 тонн до 2663,5 тонны в 2009 году (то есть в 2,3 раза), но промысловая рыбопродуктивность достигла всего лишь 8,54 кг/га. Рост идет за счёт всех основных промысловых объектов - и мелкого, и крупного частика. Однако 2001 год оказался последним, когда в промысле преобладал крупный частик – его соотношение с мелким в 2002 году составило 2,19, а в 2009 году – 0,88. Наибольший рост добычи наблюдается для видов, чье искусственное воспроизводство и выпуск молоди продолжается уже с 1958 года: для сазана уровень вылова в 2009 г. по сравнению с 1999 г. вырос в 13,8 раза, для растительноядных рыб – более чем в 12 раз. Однако видовой состав уловов существенно изменился, причем свои лидирующие позиции сохранили лещ, густера и плотва. Судя по резкому увеличению промысла карася (в 2009 году он вышел на четвертое место – 245,5 тонны), в водохранилище условия обитания для рыб речного комплекса становятся всё хуже. Судак, занимавший в 1980-е гг. второе место, скатился на скромное шестое место.

Несмотря на регулярный выпуск молоди стерляди с Саратовской базы ГосНИОРХа и Тепловского рыбопитомника, в промысловых уловах она не числится с середины 1990-х гг. Возможно, для улучшения положения с осетровыми в Волгоградском водохранилище следует направлять в него часть молоди, выращиваемой в уникальном рыбноводном хозяйстве при Волжской ГЭС, которое имеет собственное маточное стадо осетровых рыб и объемы ежегодного выпуска в Волгу от 2 до 4 млн. штук молоди белуги, осетра,



стерляди.

Надежды на рост объемов добычи связываются прежде всего с искусственным воспроизводством ценных видов рыб, реконструкцией ихтиофауны, рыбоводно-мелиоративными работами и пастбищной аквакультурой. Как известно, главной стратегической задачей сохранения биологических ресурсов во внутренних водоемах является пополнение промысловых запасов за счет выпуска в естественные водоемы жизнестойкой молоди ценных видов, полученной путем искусственного разведения.

Попытки компенсировать ущерб рыбным запасам за счет различных рыбоводно-мелиоративных и акклиматизационных мероприятий, а также искусственного воспроизводства) оказались явно недостаточными для такой значительной акватории. К тому же финансирование всех мероприятий также оказалось весьма слабым.

Началом выпуска сазана считается 1958 год, белого толстолобика - 1967 г., пёстрого – 1968 г. Их молодь ежегодно выпускалась в водохранилище до 1992 г. включительно. Выпуск молоди белого амура малой навески был начат в 1968 г. Всего до 1992 г. её количество составило 1,9 млн. экземпляров. За 2002 – 2003 гг. было выпущено 2,4 млн. экз. растительноядных рыб. В результате, в 2002-2005гг. стало заметным появление их в уловах. Доля толстолобика в 2005 г. в общем вылове составила 2%, в 2009 г. – 5,4%, белого амура – 0,34%.

Таблица 9 - Эффективность зарыбления Волгоградского водохранилища растительноядными видами рыб (данные Нижневолжрыбвода)

Год	Выпуск растительноядных рыб, млн. шт.			Вылов растительноядных рыб, тн.		
	Волгоградская	Саратовская	Всего	Волгоградская	Саратовская	Всего
2001	1,501	1,018	2,519	3,853	15,383	19,236
2002	0,984	0,999	1,983	7,57	16,422	23,992
2003	0,4523	1,0425	1,4948	2,354	12,37	14,724
2004	0,3746	0,8207	1,1953	10,046	24,09	34,136
2005	0,028	1,4066	1,4346	12,243	45,66	57,903
2006	0,1629	0,9329	1,0958	14,917	58,444	73,361
2007	0,3896	0,0613	0,4509	19,323	140,37	159,69
2008	1,4603	0,002	1,4623	21,21	145,91	167,12
2009	0,1691	0,035	0,2041	20,885	131,245	152,130

Из вышеприведённой таблицы можно заметить, что выпуск растительноядных видов рыб в Волгоградское водохранилище, несомненно, сказался на величине вылова, но является недостаточно эффективным по сравнению с приемной емкостью, которая оценивается примерно в 7 млн. штук сеголетков ежегодно. Эпизодичностью характеризуется выпуск в водохранилище молоди чёрного амура – единственного вида, который мог бы использовать в пищу большие запасы донных моллюсков. Он осуществлялся в 1968, 1981, 1982, 1983, 1985, 1986 и 1999 гг., но объемы выпуска оказались весьма далекими от приемной емкости, оцениваемой в 0,5-0,7 млн. крупных сеголетков. В настоящее время вылов, также как и выпуск данного вида, не осуществляется из-за отсутствия маточных стад в рыбоводных хозяйствах,

расположенных на водохранилище.

С 1981 г. был начат выпуск малоротого и чёрного буффало. Он осуществлялся в 1981, 1985, 1986, 1988, 1987 1988, 1989 и 1990 гг. Появление шипа в Волгоградском водохранилище обусловлено скатом подросшей молоди из вышерасположенного Саратовского водохранилища, в которое в целях натурализации выпускалось 1771 тыс. экз.

В 1988 – 1990 гг. был осуществлён выпуск донского рыбака. Всего было выпущено 35 тыс. экз. двухлетков и 200 экз. производителей. В июне 2003 г. были пойманы первые 5 экз. В 2009 году его вылов составил 563 кг [15-17].

В 1965 – 1970 гг. производилось вселение пеляди в Куйбышевское водохранилище в размере 3 млн. сеголетков. Из него часть рыб по течению мигрировала в Саратовское водохранилище, а затем и в Волгоградское.

В настоящее время рыбоводные предприятия и рыбколхозы Саратовской и Волгоградской областей получают, выращивают и выпускают в водохранилище разновозрастную молодь осетровых рыб, сазана, толстолобиков, сома, белого амура. Активно работают рыбопитомник Саратовского отделения ГосНИОРХа, ТОО «Флора» и др.

Таблица 10 - Выпуск молоди карповых рыб в Волгоградское водохранилище в 2006 – 2008 гг. (тыс. штук) – по данным Государственных докладов о состоянии окружающей среды в Волгоградской области

Виды карповых	2006	2007	2008
Сазан: всего тыс. штук	683,5	1237,1	3047,1
В т.ч. сеголетки *	488 / 20-37 г	1237,1 / 20-27 г	3030,5 / 25-34 г
годовики *	125,9 / 26 г	---	---
двухлетки *	69,6 / 128 г	---	16,6 / 39,7
Растительная рыба (белый амур и толстолобики): всего тыс. штук	1256,1	720,8	574,1
В т.ч. сеголетки *	1063,8 / 20-72 г	562,4 / 20-69 г	570,1 / 20-68 г
годовики *	82,5 / 20-122 г	59,5 / 70-125 г	---
двухлетки *	9,8 / 136 г	98,9 / 200-400 г	4,0 / 638-880 г

\* - в таблице указаны количество; минимальная, максимальная или средняя навески.

Рыбоводные предприятия, работающие на Волгоградском водохранилище, к концу первого десятилетия XXI века заметно охладели к процессам восстановления и пополнения рыбных запасов водохранилища: в 2001 году выпуск молоди осуществляли 12 организаций, в 2007 году – 6, в 2008 г. – 5, что связано прежде всего с недостаточным объемом выплат за выращенную и выпущенную молодь. С каждым годом объемы финансирования рыбоводно-мелиоративных работ на водохранилище (как и на других водных объектах России) становятся меньше.

При интенсивном развитии в водохранилище пастбищной аквакультуры дополнительная рыбопродукция могла бы составить: при ежегодном выпуске 3 млн. двухлетков растительной – 3 тыс. т., натурализация донского рыбака – 0,5 тыс. т., вселение 2,5 млн. шт. двухлетков черного амура – 2 тыс. т., 1,5 млн.

двухлеток большеротого и черного буффало – 0,7–1,0 тыс. т.; целенаправленном вселении волжского сазана (не менее 1,5 млн. шт.) – 2 тыс. т

Следует указать еще на ряд резервов, связанных с пополнением промысловых запасов водохранилища:

- с каждым годом все призрачнее надежды на осуществление реконструкции Николаевской рыбоводно-мелиоративной станции (РМС), проект которой был подготовлен еще в 1980-х гг., а в 1988 г. были осуществлены первые работы. Мощность РМС до реконструкции составляла всего лишь 1,35 млн. сеголетков, что, конечно, не могло решить проблемы полномасштабного зарыбления Волгоградского водохранилища. После реальной трансформации этого рыбоводного хозяйства проектом было предусмотрено получение и выпуск 11,1 млн. сеголетков (в том числе сазана 5,04 млн. штук и РЯР 6,05 млн. штук) или 2,41 млн. штук крупных двухлетков, которым не страшны хищники;

- рост выпуска молоди РЯР возможен при использовании в нерестовых кампаниях поздно созревающих производителей белого и пестрого толстолобиков, которые редко охватываются технологическими процессами получения половых продуктов и инкубации [ 5 ];

- в ООО «Флора» сформировано собственное маточное стадо сома и освоена технология искусственного воспроизводства, его молодь с 2009 г. уже выпускается в водохранилище; там же продолжается выращивание ремонта и производителей черного амура – единственного вида, способного потреблять огромные запасы крупных донных моллюсков как неиспользуемого компонента естественной кормовой базы.

#### Заключение

Резюмируя вышеизложенное, можно придти в следующим выводам:

1. Комплекс рыбохозяйственных мероприятий на водохранилищах, иногда называемый «управляемым рыбным хозяйством», включает:

- регулирование режима наполнения и сработки уровня, согласованный со всеми водопользователями – участниками водохозяйственных систем. При этом специалисты рыбного хозяйства осуществляют:

а) установление режима промысла, включая прямые запреты на рыбодобычу в первые годы существования водохранилища;

б) улучшение видового состава ихтиокомплекса, прежде всего за счет искусственного воспроизводства и выпуска молоди ценных видов;

в) улучшение видового состава и численности кормовых организмов;

г) рыбохозяйственную мелиорацию естественных нерестилищ и установку искусственных;

д) применение эффективных рыбозащитных устройств на водозаборах, предотвращающих попадание в них молоди рыб.

Все эти мероприятия в большей или меньшей степени использовались на Волгоградском водохранилище, начиная с времен заполнения водохранилища в 1958 году до сегодняшних дней. Однако попытки «управления» столь большим водоемом во многом определяются незначительностью усилий по рациональному использованию водных ресурсов и слабыми возможностями

регулирования биотической составляющей.

До настоящего времени не удастся реализовать «экологический режим» функционирования Волгоградского гидроузла. Несмотря на попытки как-то изменить экологическую обстановку в интересах рыбного хозяйства, по-прежнему приоритетными являются интересы энергетиков. Осуществляемые режимы весенних сбросов воды в нижний бьеф в последнее десятилетие неоднократно приводили к несвоевременному залитию водоемов Волго-Ахтубинской поймы и ухудшению естественного воспроизводства рыб – фактически к экологической катастрофе уникальной водной экосистемы. Волго-Ахтубинская пойма медленно, но верно постепенно пересыхает и умирает.

Само Волгоградское водохранилище все сильнее зависит от условий заполнения чаши и сброса воды, особенно в зимний и весенний период. Мало что делается по рыбохозяйственной мелиорации самого водохранилища – не расчищаются заиленные входы на прибрежные мелководья к местам естественного нереста; по сравнению с 1980-ми гг. очень мало выставляется искусственных нерестилищ; объемы выпуска жизнестойкой молодежи не соответствуют состоянию кормовой базы. За 60 лет существования Волгоградского водохранилища в нем неоднократно регистрировались вспышки болезней, аккумуляция токсических веществ в воде и донных отложениях. Иными словами, создание «управляемого рыбного хозяйства» требует гораздо больше внимания к состоянию водоема и его биологических ресурсов.

Правильная во многих смыслах теория направленного формирования рыбных запасов на Волгоградском водохранилище уперлась в реальное ухудшение экологической обстановки на водоеме, обусловленное как неблагоприятным гидрологическим режимом, так и несовершенством эксплуатации водных биологических ресурсов. Необходимо проведение мероприятий, направленных на улучшение условий естественного воспроизводства: рыбохозяйственная мелиорация и установление режимов сброса воды с Волжского гидроузла, учитывающих интересы рыбного хозяйства.

#### Список литературы

1. Волжская гидроэлектростанция имени XXII съезда КПСС. Технический отчет о проектировании и строительстве. – М. – Л.: Энергия, 1965. – Т. 1. – 648 с.
2. Государственный архив Волгоградской области (далее – ГАВО). Фонд 6014. Нижневолжрыбвод. Описание 1. Дело 5. Лист 114; Дело 9. Л. 42-43
3. ГАВО. Фонд 6014. Описание 1. Дело 12. Листы 32, 33
4. Залепухин, В.В. Промысел и воспроизводство рыбных запасов в Нижневолжском регионе в конце XX века: эколого-экономические аспекты // Экономика развития региона: проблемы, поиски, перспективы: ежегодник Южного центра РАН. - Волгоград: изд-во Волгогр. гос. ун-та, 2005. - Вып. 6. - С. 660-682.

5. Залепухин В.В. Об использовании производителей растительных рыб в конце нерестовой кампании //Пресноводная аквакультура: мобилизация ресурсного потенциала: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием – М.: ВНИИР, 2017. – С. 293-297.
6. Исаев А.И., Карпова Е.И. Рыбное хозяйство водохранилищ: справочник - М.: ВО «Агропромиздат», 1989 – 255 с.
7. Кудерский, Л.А. Современный этап рыбохозяйственного использования водохранилищ //Биологические ресурсы водохранилищ. – М.: Наука, 1984. – С. 266 – 277.
8. Лапицкий И.И. Направленное формирование ихтиофауны и управление численностью популяций рыб в Цимлянском водохранилище //Труды Волгоградского отделения ГосНИОРХа. Том 4. - Волгоград: Нижневолж. книжн. изд-во, 1970. – 280 с.
9. Современное состояние рыбного хозяйства на внутренних водоемах – С-Пб: ГосНИОРХ, 2004 – 580 с.
10. Уатт К.Е.Ф. Экология и управление природными ресурсами. Количественный подход – М.: Мир, 1971. – 463 с.
11. Шашуловский В.А. и сотр. Рыбохозяйственное использование биологических ресурсов Волгоградского и Саратовского водохранилищ и малых водоемов прилегающих территорий //Проблемы ихтиологии и рыбного хозяйства: сб. научн. трудов ГосНИОРХа. С-Пб, 2007. Вып. 336. С. 36-48
12. Чехова, М.А., Пономарева Э.Н. Рыбное хозяйство внутренних водоемов Волгоградской и Ростовской областей //Труды Волгоградского отделения ГосНИОРХа. – Волгоград, 1973. Т. VII. – 176 с.
13. Яковлева А. Н., Небольсина Т. К., Вьюшкова В. П. Рыбохозяйственные возможности Волгоградского водохранилища // Труды Саратовского отделения ГосНИОРХ. - 1971. – том 10. - С. 105- 115.

УДК 661.842

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-013

## **ПРИМЕНЕНИЕ БИОЦЕМЕНТА В КАЧЕСТВЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОГО СТРОИТЕЛЬНОГО МАТЕРИАЛА**

**Тураходжаева Ф.Н.**, студенткаТашГТУ, bioinnovation97@gmail.com  
*Ташкентский государственный технический университет, Республика  
Узбекистан*

*Одним из основных материалов в строительстве является цемент, в процессе изготовления которого выделяется большое количество пыли. Это оказывает негативное влияние на окружающую среду. За последние годы ведутся научно-исследовательские работы по разработке экологически безопасных цементов на основе биомасс. В статье дано описание исследовательских работ по разработке биоцемента для строительного бетона.*

*Ключевые слова: биоцемент, смесь бактерии, капсулы лактата кальция, бетон.*

## **Введение**

Одна из самых больших проблем в строительстве, основанном на применении бетона, является тот факт, что этот материал имеет срок службы и при высыхания может давать трещины. Поэтому разработка состава бетонной смеси, позволяющего бетону самовосстанавливаться, является перспективным направлением деятельности. Когда земля под зданием начинает проседать, это может обернуться как обычным дорогостоящим ремонтом, так и настоящей катастрофой[1].

Все земельные участки отведенные для строительства высотных зданий требует укрепления грунта для минимизации риска повреждения построек. Для этого применяют специальную бетонную подушку или заливают глубокий фундамент. Однако, эти методы часто оказываются непрактичными и разрушительными для окружающей среды. Технология применения биоцемента может открыть новые возможности для инфраструктуры, а также ее можно использовать для самых различных строительных конструкций, в том числе фундамента небоскребов.

## **Методика исследования**

Для исследовательских работ в Ташкентском государственном техническом университете применялись методы затвердевания цемента на основе биомасс как в различных температурных режимах, так и в различных сейсмических условиях. С этой целью была изготовлена виброустановка с жесткой и мягкой подушкой [5]. Для определения характера разрушений бетона при различных амплитудах вибрации, применялся дефектоскоп. С целью определения оптимальных параметров составляющих биомассы, применялся метод определения качества бетона по функции желательности Харрингтона.

## **Результаты исследования**

Результаты научно-исследовательских работ проведенных в лабораторных условиях Ташкентского государственного технического университета по введению бактерий на грунт, показали, что она связывает песок и гравий, образуя защитный твердый слой. Он служит связующим элементом между биосредой, растворимой нетоксичной молекулой, и кальцием, которые наносятся на поверхность (рисунок 1). Этот бетон изготавливается на основе портландцемента с помощью наполнителя и добавок. В некоторых исследовательских работах в качестве ингредиента в смесь добавлялись бактерии и капсулы лактата кальция. Активировали смесь водой: когда появлялись трещины, бактерии поглощали воду для производства кальцита, который, в свою очередь, заполняет пробелы[2,3].

Так как бактерия разрушает молекулы биосреды, выделяя соль угольной кислоты, которая связывается с кальцием и образует кристаллы кальцита, они прикрепляются к грунту. Фермент, который выделяют бактерии, ускоряет процесс затвердевания в несколько тысяч раз.



**Рисунок 1.Биоцементи связующий элемент.**

Следует отметить, что изменения значений рН происходит во время затвердевания массы. Наиболее низкие значения характерны для процесса схватывания, это время определяется главным образом растворением  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{P}_04)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ . Далее значения рН увеличиваются, поскольку начинается растворение  $\text{P}-\text{Ca}_3(\text{P}_04)_2$ [4].

Ведение ионов снижает значения рН физиологического раствора, находящегося в контакте с цементом, незначительно. работают над изобретением органического, простого в использовании и дешевого раствора, в состав которого входят бактерии из биосреды. Эти субстанции вступают в реакцию и создают кристаллы кальцита, которые прочно связывают частицы гравия или песка[5].

Для разработки состава биомассы, были проведены испытания на виброустановке. В таблице 1 приведены результаты испытаний с различными температурными режимами.

**Таблица 1 - Результаты испытаний биоцемента при различных температурных режимах.**

№	Температура рабочей камеры установки, °С	Время на затверждение бетона, минут	Характер образования трещин, мм	Характер трещин через 3 часа после снятия вибрации, мм
1	20-23	90	0,15-0,20	0,20-0,25
2	50-60	40	0,10-0,08	0,15-0,17
3	100-120	25-27	0,04-0,06	0,10-0,12

Для определения влияния влажности на характер образования трещин были проведены исследования на виброустановке с нанесением влаги посредством дутья. На таблице 2 приведены результаты исследований по определению влияния влажности биомассы на характер затвердевания.

Таблица 2 - Результаты испытаний биоцемента при различной влажности.

№	Влажность камеры установки, %	Время на затвердение бетона, минут	Характер образования трещин, мм	Характер трещин через 3 часа после снятия вибрации, мм
1	15-17	40-50	0,14-0,16	0,10-0,08
2	40-50	70-80	0,08-0,10	0,04-0,06
3	80-90	120-140	0,04-0,06	0,01-0,012

### Выводы

Цемент на основе биомассы является перспективным материалом для строительства зданий в сейсмически активных зонах. Небольшого количества достаточно, чтобы гравий выдержал напряжение при сдвиге, вызванное значительным землетрясением. С помощью биоцемента можно укреплять здания и их фундаменты на участках с близкими грунтовыми водами.

Разработка состава биомассы, которая позволит бетону самозатвердеваться, является перспективным направлением современного строительства. Разрабатываемый исследовательской группой Ташкентского государственного технического университета состав связующих для получения бетона с применением биоцемента, может применен для изготовления фундамента околородных сооружений. Предварительные результаты исследований показали, что за счет применения биоцемента склонность к образованию трещин снижается 8-9%, повышается прочность бетона на 10-12%, вместе с тем капитальные затраты на изготовление бетона снижаются на 8-10%.

### Список литературы

1. Василий Макаров Биоцемент: бактерии предохранят фундаменты от проседания // Популярная механика. Москва, 2016.
2. Екатерина Зданевич // Современные материалы. 2015.
3. Л. К. Набиуллина, Е. Н. Потапова. Влияние различных добавок на прочность белого цемента. 215 с.
4. Роман Фишман. Бригада бактерий // Популярная механика. -2017.-№ 6.-С. 25-26.5. Тураходжаева Ф.Н. Эффективность применения биоцемента как связующего в формовочных смесях. //1 Международная научно-практическая конференция студентов и магистрантов. Литье и металлургия. Минск, БНТУ, 2018. -С.170.



## ПЛОЩАДИ ПАСТБИЩ В ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ ПО ГЛОБАЛЬНЫМ ПРОСТРАНСТВЕННЫМ ДАННЫМ

Шинкаренко С.С.<sup>1,2</sup>, к.с.-х.н., shinkarenkos@vfanc.ru,

Кошелева О.Ю.<sup>1</sup>, к.с.-х.н., koshelevao@vfanc.ru,

Солодовников Д.А.<sup>2</sup>, к.г.н., solodovnikov@volsu.ru

Пугачева А.М.<sup>1,2</sup>, к.с.-х.н., pugachevaa@vfanc.ru,

<sup>1</sup>Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения РАН, г. Волгоград, Россия

<sup>2</sup>Волгоградский государственный университет, г. Волгоград, Россия

*В статье приводятся результаты анализа структуры землепользования Волгоградской области по наборам глобальных пространственных данных - Global Land Cover разрешением 30 м и USGS - 400 м. В разрезе муниципальных районов приведены площади основных категорий земель.*

*Ключевые слова: землепользование, данные дистанционного зондирования, геоинформационные технологии, Волгоградская область.*

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ и Администрации Волгоградской области в рамках научного проекта № 18-416-340005 «Прогнозно-картографическое моделирование обеспеченности пастбищ Волгоградской области кормовыми ресурсами».

**Введение.** За период с 2007-2016 гг. в нашей стране производство мяса всех видов животных и птицы в убойной массе возросло с 5,8 до 10 млн т или в 1,7 раза [3], практически повсеместно растет поголовье выпасаемого на естественных пастбищах скота [1]. В этих условиях очень важно правильно определять величины и пространственные особенности пастбищных нагрузок и емкости агроландшафтов [2, 6]. Для определения продуктивности естественной растительности широко применяются дистанционные методы [4, 5], однако для этого требуется правильное определение границ пастбищных комплексов, простые статистические данные о площадях земель в муниципальных образованиях здесь непригодны. Актуальную информацию о размещении пастбищных и сенокосных земель могут предоставить данные дистанционного зондирования, в том числе получаемые на их основе различные тематические продукты. Например, общемировые растровые модели Global Land Cover и USGS Land Cover Classification System [7, 8].

**Материал и методика исследований.** Данные Global Land Cover (GLC30) и USGS Land Cover Classification System имеют разрешение 30 и 400 м соответственно, предоставляются в проекциях UTM и географической с системой координат WGS84. Для работы данные были перепроецированы и преобразованы в векторные тематические слои ГИС. Это позволило подсчитать площади разных категорий земель, а пересечение слоев землепользования слоем-маской границ муниципальных районов дало возможность определения

площадей в разрезе районов области (рис., табл.). Данные GLC30 содержат 10 категорий, в Волгоградской области представлены восемь из них, легенда модели USGS включает 24 пункта (в пределах области - 15), для удобства они были объединены в пять групп.

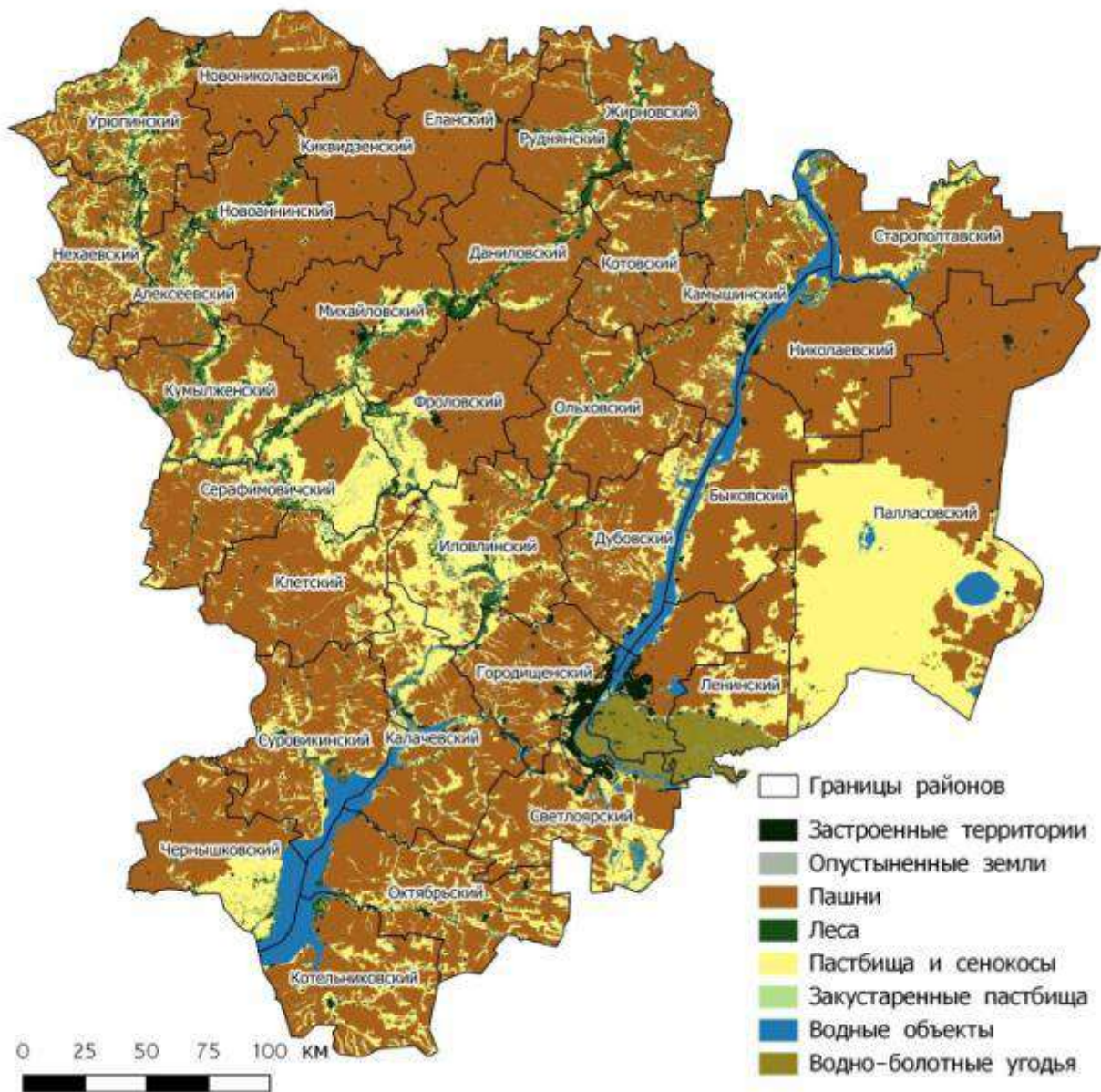


Рисунок - Земли Волгоградской области по данным проекта Global Land Cover

**Результаты исследования.** Из-за высокой распаханности и расчлененности ландшафтов правобережной части области сложно произвести разделение категорий земель, т.к. участки пастбищ и сенокосов занимают различные неудобья и имеют небольшую площадь. Поэтому в модели USGS Land Cover вводятся смежные категории "Пашни/Пастбища". В таблице приведены результаты расчета площадей земель разных категорий в разрезе районов. Наибольшие площади пастбищ в районах Заволжья и на Придонских песчаных массивах, в долинах рек и крупных балках.

Таблица - Площади основных категорий земель по данным USGS Land Cover Classification System

Район	Площадь, га				
	Застроенные территории	Богарные пашни	Пашни / Пастбища	Пастбища	Леса
Алексеевский	1222	153249	64524	5353	3692
Быковский	1547	97924	42820	174317	3725
Городищенский	4037	129478	50855	39128	5993
Даниловский	2857	153615	109377	23776	6937
Дубовский	688	106253	35048	110327	204
Еланский	4362	147346	103463	7416	2007
Жирновский	3367	127921	136594	28024	2805
Иловлинский	3259	259970	55706	80357	2183
Калачевский	2208	111847	49626	165125	7496
Камышинский	3351	155378	78711	75327	1552
Киквидзенский	1469	98863	100375	6885	780
Клетский	5734	249895	77078	29780	5737
Котельниковский	1639	138998	56137	104105	3954
Котовский	2299	138467	63800	41320	1880
Кумылженский	2617	197852	63191	11208	7652
Ленинский	1814	57854	12757	128667	9623
Михайловский	5707	227196	104693	21458	7206
Нехаевский	1126	179492	40308	1032	2204
Николаевский	893	112825	45649	154887	2819
Новоаннинский	4167	199540	94659	4744	2516
Новониколаевский	4489	165379	63459	798	328
Октябрьский	2767	90075	56842	188684	4627
Ольховский	3309	114772	103950	107178	235
Палласовский	1938	103150	70777	1028171	446
Руднянский	1360	111686	63620	11533	2551
Светлоярский	2346	124044	51105	127953	7938
Серафимовичский	5506	255379	92640	39822	12639
Среднеахтубинский	2552	65125	27725	63758	5669
Старополтавский	1284	89262	98596	181837	177
Суровикинский	3254	193697	69710	65791	2348
Урюпинский	4784	247277	88659	3696	3526
Фроловский	4516	168200	67601	74665	2038
Чернышковский	1908	176444	33610	60197	547

**Выводы.** Глобальные пространственные данные позволяют достаточно объективно определять границы территории разных категорий землепользования. Разработанные тематические слои позволят в дальнейшем анализировать динамику состояния пастбищ отдельно от земель других категорий.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Изменение фитоценозов Волго-Уральского междуречья под влиянием пастбищных нагрузок / К.Н. Кулик, Б.Ж. Есмагулова, О.Ю. Кошелева и др. // Вестник Воронежского государственного университета. Сер. География.

Геоэкология. – 2016. – №4. – С. 25-32.

2. Методические рекомендации по фитомелиорации аридных территорий и нормы нагрузки на природные пастбища / А.С. Манаенков, В.П. Воронина, А.В. Вдовенко. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2013. – 80 с.

3. Пизенгольц, В.М. Развитие отечественного животноводства в России / В.М. Пизенгольц // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. - 2017. - №1. - С. 55-60.

4. Расчет и картографирование обеспеченности естественных пастбищ кормовыми ресурсами на основе многолетних рядов нормализованного вегетационного индекса / А.С. Рулев, С.С. Шинкаренко, С.Н. Канищев и др. // Научная жизнь. – 2016. – №. 11. – С. 33-42.

5. Шинкаренко, С.С. Анализ динамики пастбищных ландшафтов в аридных условиях на основе нормализованного вегетационного индекса (NDVI) / С.С. Шинкаренко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – №1. – С. 110-114.

6. Шинкаренко, С.С. Оценка влияния выпаса на ландшафты Приэльтонья / С.С. Шинкаренко // Научное обозрение. 2015. №14. – С. 10-15.

7. A land use and land cover classification system for use with remote sensor data / Anderson J.R., et. al. - U.S. Geological Survey. - 1976. - 34 p.

8. Chen, J., Ban Y., Li S. China: Open access to Earth land-cover map / Chen J., Ban Y., Li S. // Nature. - 2014. - 514(7523). - pp. 434-434.

УДК 630\*114.351

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-015

## **СТРУКТУРА ЛЕСНОЙ ПОДСТИЛКИ В НАСАЖДЕНИЯХ РАЗЛИЧНОГО ПОРОДНОГО СОСТАВА В НАГОРНЫХ ЛЕСАХ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Субботина Т.И.** – магистрант, [su.tanya2013@yandex.ru](mailto:su.tanya2013@yandex.ru)

**Кабанов С.В.** – к.с. – х.н., доцент, [zdorovoles@yandex.ru](mailto:zdorovoles@yandex.ru)

*ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им.  
Н.И. Вавилова», г. Саратов, Россия*

*В статье приведены сведения о структуре лесной подстилки на юге Приволжской возвышенности в дубовых, березовых, липовых, осиновых, лиственничных и сосновых насаждениях.*

*Ключевые слова: лесная подстилка, гумусированный слой, ферментативный слой, структура.*

### **Введение**

Лесная подстилка – важнейший компонент лесного биогеоценоза. Вопрос отношения ее к почвенному горизонту или элементу фитоценоза остается открытым и трактуется по-разному [5].

Лесные подстилки характеризуются определенным составом и структурой. При изучении подстилок важными показателями являются мощность, запас и плотность сложения [7]. Классификации, основанные на этих характеристиках, подробно описаны в литературе [3].

Классификаций подстилок, ее слоев и отдельных фракций достаточно многообразны и многогранны. Так, в классификации и диагностике почв России (2004), выделено в общей сложности 17 различных органогенных горизонтов, так или иначе относящихся к почвенному гумусу, но не всегда являющихся лесной подстилкой в её классическом понимании. В почвенной таксономии США (1999) их количество меньше и насчитывает всего 6 органогенных горизонтов, различающихся между собой степенью разложения (моллик, умбрик, хистик, охрик, антропикиплаген). Среднее положение занимает классификация почв Франции (2006), где достаточно детально описаны поверхностные горизонты, и также применяется система подгоризонтов: L (листовой), F (ферментативный), H (гумусированный) (Герасимова, 2013).

Шведский ученый Г. Гессельман выделял в подстилке три слоя:

A01(OL) – первоначальный лесной опад, не разложившийся;

A02 (OF)– слой разложения

A03 (OH) – гумусированный слой, в нем формируется гумус.

Целью исследования является изучение строения подстилки, в насаждениях разного породного состава

#### **Объекты и методы.**

Исследования проводились на территории природного парка «Кумысная поляна», Вязовского, Базарно-Карабулакского и Саратовского лесничеств. Исследования были проведены в конце лета 2018 года до начала интенсивного листопада, т.к. в это время запасы лесной подстилки минимальны. К этому моменту, перед очередным циклом увеличения запаса лесной подстилки за счет листопада, все процессы лесной подстилки стабильны, а структура наиболее характерна.

Отбор образцов подстилки проводился с помощью рамки-шаблона размером 20x25 см, в чистых по составу насаждениях березы, дуба, лиственницы, липы, осины, сосны (искусственного и естественного происхождения). После этого подстилка разделялась на составные слои (опад (листва, хвоя), средний слой (ферментативный) и гумусированный слой (слой гумификации))[8]. В лаборатории образцы высушивались в сушильном шкафу до абсолютно сухой массы и взвешивали, после чего вычисляли запас подстилки. Разделение образцов на слои проводилось вручную, с использованием набора нескольких сит. После взвешивания каждого слоя находилось его процентное содержание от массы подстилки, вычислялись запасы подстилки на единице площади [4]. Полученные данные обрабатывались. Основные статистические показатели массы образцов лесной подстилки, полученные после проведения камеральных работ, приведены в таблице 1.

Таблица 1. Структура лесной подстилки в насаждениях разного породного состава, г / %

Насаждение*	Хвоя	Средний слой	Гумусированный слой	Шишки (желуди)
Б	-	26,96±4,4	52,23±11,94	-
	-	65,90%	34,10%	-
Д	-	21,77±0,72	31,97±2,69	3,70±1,40
	-	38,70%	56,90%	4,40%
Л	28,80±9,35	27,45±1,88	-	5,10±2,10
	48,30%	46%	-	5,70%
Лп	-	22,47±0,67	41,53±10,49	-
	-	35,10%	64,90%	-
Ос	-	28,30±2,80	-	-
	-	100%	-	-
С(к)	21,73±2,86	12,00±0,69	105,73±9,40	25±22
	13,90%	7,70%	67,70%	10,70%
С(о)	12,70±3,03	33,50±11,73	153,47±38,53	17,67±9,9
	5,90%	15,40%	70,60%	8,10%

\* Примечание: Б – березовое, Д - дубовое, Л – лиственничное, Лп – липовое, Ос – осинное, С(к) – сосновое (культуры), С(о) – сосновое (естественного происхождения)

Процент содержания гумусированного слоя в лиственных насаждениях меньше, чем в хвойных, что наглядно показывает, что биологический круговорот и разложение опада лиственных насаждениях идет быстрее. Для биоразложения важно совместное действие тепла и влаги в период активной минерализации органического вещества опадо-подстилки. Экстремальные условия увлажнения, частые обильные осадки или их длительное отсутствие блокируют минерализацию [2].

В старовозрастном (150 лет) насаждении сосны естественного происхождения самым мощным является гумусированный слой (70,6%) (рис. 1). В этом слое хвоинки сосны плотно прилегают друг к другу, это затрудняет аэрацию и приводит к недостатку влаги. Разложение сосновой подстилки также замедляется смолистостью хвои, наличием воскового налета [1]. В хвое содержатся трудноразлагаемые химические соединения (смолы, лигнин, дубильные вещества), поэтому подстилка разлагается дольше. Исключением является лиственница, т.к. ее хвоя меньше и менее плотная. Различия в структуре лесной подстилки сосновых насаждений естественного и искусственного происхождения объясняются значительными отличиями их возраста.

В березовом насаждении лесная подстилка рыхлая, так как листья березы при опадании скручиваются и создаются аэробные условия, благоприятствующие разложению опада [9], из-за этого гумусированный слой (34,1%) меньше, чем в дубовом (56,9%) и липовом (64,9%).



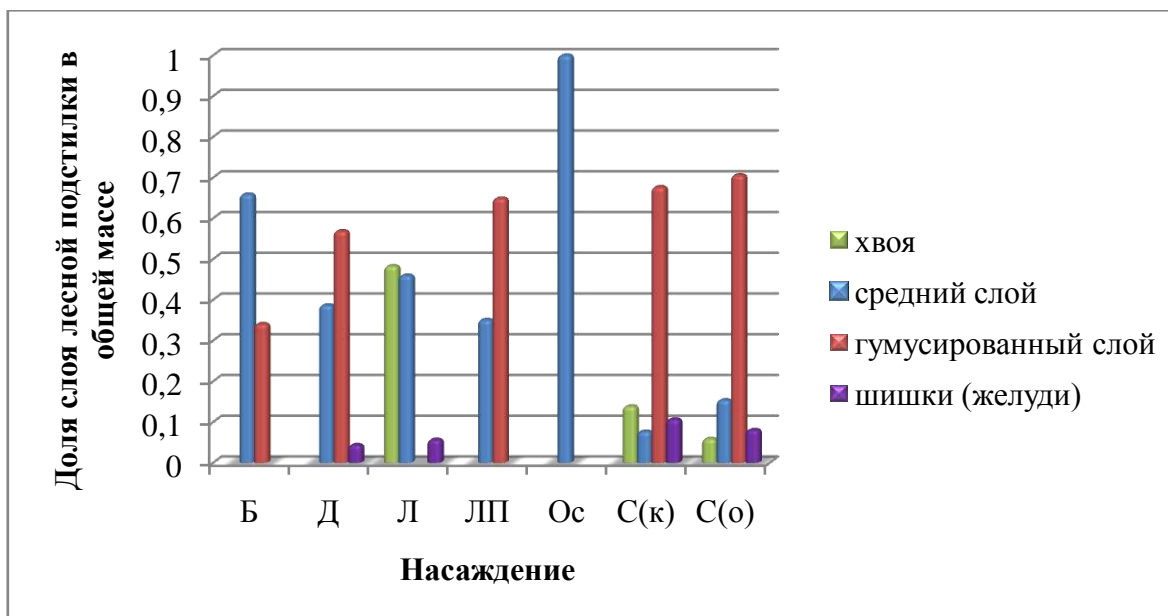


Рисунок 1. Структура лесной подстилки изученных лесных насаждений

Благоприятным фактором для быстрого разложения подстилки в обследованных насаждениях дуба и липы является их местоположение на склоне (наличие стока с верхних участков), поэтому средний слой разлагался быстрее. В дубовом насаждении участие в подстилке ферментативного слоя составило 38,7%, в липовом – 35,1%.

Меньшей мощности гумусированных слоев лесной подстилки в лиственных насаждениях, также способствует наличие в них дождевых червей, которые вместе с личинками некоторых жуков измельчают растительный материал, пропускают через свой кишечник часть растительных остатков, тем самым подвергают его глубокой переработке [6].

В осиннике гумусированный слой лесной подстилки отсутствовал, так подстилка разлагалась очень быстро, не успевая сформировать этот слой, что связано с условиями местообитания, влажностью и разреженностью насаждения, обеспечивающими достаточный приток света, тепла, влаги. Гумусированный слой подстилки также не сформировался в насаждении лиственницы, быстрота разложения подстилки здесь также оказалась очень высокой, в том числе, благодаря аэробности подстилки из-за большого количества ветвей в ней.

### Заключение

Подстилка, являясь особым экосистемным образованием, обладает одним из важнейших свойств – изменчивостью, то есть способна быстро реагировать на изменения внешних условий и факторов, влияющих на её развитие. Вариабельность показателей лесной подстилки отражается в формировании её структуры, определяющейся по морфологическим признакам и биометрическим показателям. Наиболее существенное влияние на структуру лесной подстилки оказывает породный состав лесных насаждений и условия их местообитания.

## Список литературы

1. Биологические и биохимические основы плодородия почв: краткий курс лекций для аспирантов направления подготовки 35.01.06 Сельское хозяйство / Сост.: Е.А. Нарушева // ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2014. – С. 3-6.
2. Ведрова, Э.Ф. Интенсивность продуцирования углекислого газа при разложении лесных подстилок / Э.Ф. Ведрова, Т.Н. Миндеева // Лесоведение. – 1998. – № 1. – С. 30–41.
3. Герасимова М.И. Лесные почвы в почвенных классификациях // Разнообразие лесных почв и биоразнообразие лесов: материалы 5-й Всерос. науч. конф. по лесному почвоведению с международным участием. Пущино, 2013. – С. 3–5
4. Карпачевский Л.О. Лес и лесные почвы. – М.: Лесная пром-сть, 1981. – 264 с.
5. Карпачевский Л.О. Пестрота почвенного покрова в лесном биогеоценозе. М.: Наука, 1977. 312 с.
6. Куликов Я.К. Почвенные ресурсы: учеб.пособие для студентов учреждений высшего образования по специальности «Биоэкология». Минск: Вышэйшая школа, 2013. – 74 с.
7. Методические рекомендации по определению запасов лесной подстилки и ее зольности при лесоводственных исследованиях.– М.: ВНИИЛХ, 1979. – 38 с.
8. Растворова О.Г. Физика почв: практ. руководство. – Л.: Издательство ЛГУ, 1983. –196 с.
9. Роль подстилки в лесном почвообразовании. – Режим доступа: <http://mirznanii.com>

УДК 504.75

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-016

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ АРАЛЬСКОГО МОРЯ И ПОПЫТКИ ИХ РЕШЕНИЯ**

**Холматов Х.Х.,** *доцент, Холматова С.С., преподаватель*  
*Чирчикское высшее танковое командно-инженерное училище,*  
*город Чирчик, Ташкентская область.*

*В статье описывается экологическая ситуация Аральского моря, решение и улучшение социально-экономического положения, защита и занятость населения, повышение уровня жизни, улучшение доступа к жилью, чистой питьевой воде, энергии и газу, канализации, санитарии и бытовым отходам, образованию, культуре, в области благоустройства и защиты окружающей среды в регионе.*





В XVI веке река Амударья влиwała свои воды в Каспийское море, в результате падения земного ландшафта Амударья смогла изменить своё русло и начала течь в Аральское море. После этого акваторий Аральского моря углубилось и стала занимать большую территорию.

В период с 1911 по 1962 год Аральское море было на своем пике, 53,4 метра в диаметре и 1064 кубических километров в воде и 10-11 граммов в минеральной воде.

Морские перевозки, рыболовство, климатические условия имели большое значение. Около 56 кубических километров воды спускалось каждый год из Сырдарьи и Амударьи. За последние 30 лет уровень моря упал до 20 метров, а вода упала с 1062 тысяч кубометров до 268 тысяч кубометров. С 1960 по 1996 год Аральское море потеряло 748 км воды. На встрече глав государств Центральной Азии и Казахстана в Кызылорде в марте 1993 года было подписано соглашение о совместных усилиях по урегулированию кризиса Аральского моря. Эксперты говорят, что около 15-75 миллионов тонн пыли и соли ежегодно из района Аральского моря попадают в воздух и загрязняют его.

В своем выступлении на 43-й сессии Генеральной Ассамблеи ССМ (28 октября 1993 г.) первый президент Ислам Каримов обратил внимание всех народов мира на трагедию Аральского моря.

12 сентября 2000 года первый президент Ислам Каримов в своем выступлении на Генеральной Ассамблее ООН вновь назвал проблему Аральского моря глобальной трагедией, направленной на создание специального комитета по району Аральского моря.

Страны Центральной Азии и Казахстан поставили перед собой задачу решать региональные проблемы с первых лет независимости. В результате был создан Международный фонд спасения Арала. Фонд активно работает над созданием около 40 миллионов районов вакцинации в регионе, обеспечивая население необходимыми медикаментами, медицинской помощью и питьевой водой. Более того, последовательные усилия стран региона привлекают крупные международные финансовые институты и многие зарубежные страны для решения проблемы Аральского моря.

К 1994 году уровень воды в Аральском море упал до 32,5 метра, объем воды был менее 400 кубических миль, а площадь поверхности воды составила 32,5 тысячи квадратных километров, а минерализация удвоилась. В настоящее время в 1 л воды содержится 40-50 г соли. По оценкам экспертов, ежегодно в атмосферу страны добавляется около 4 миллионов тонн вредных веществ, половина из которых соответствует окиси углерода, 15% - выбросам углеводородов, 14% - оксида серы, 9% - оксида азота, 8% - твердых веществ и 4% - в нем очень острое ядовитое вещество.

Одной из самых актуальных проблем современности является высыхание Аральского моря и его экологической системы. В частности, засоленность и опустынивание почвы, загрязнение водных ресурсов и повышение качества питьевой воды никому не безразличны. Особенно загрязнение атмосферного воздуха из-за Наиболее катастрофическим является то, что по мере высыхания Аральского моря произошли природные климатические изменения и серьезная социально-экологическая ситуация в регионе. Естественно, что этот процесс влияет на здоровье населения, в частности на здоровье женщин и детей, и создает различные экологические заболевания среди населения. В регионе наблюдается тенденция к негативным изменениям в генофонде. В целях устранения соответствующей экологической ситуации ряд целевых проектов и программ осуществляется при поддержке других стран Центральной Азии и международных организаций.

В качестве примера можно привести санитарные поезда ЭКОСАН, «АСПЕПА» ЭКОСАН-ЮНИСЕФ, «Экологическая и региональная помощь матерям и детям региона Аральского моря», «Призыв к международному сотрудничеству в проблеме Аральского моря», «Туризм и экотуризм в регионе Аральского моря», а также водоснабжение и санитария. серия проектов, направленных на улучшение качества жизни. Следовательно, эти проблемы должны решаться не только в регионе, но и в глазах всего международного сообщества в сотрудничестве с международными организациями и должны быть устранены.

Аральское море в значительной степени покрыто песком и опустыниванием, что в основном связано с продолжающейся экономической деятельностью, изменением климата, строительством ирригационных систем и использованием воды в промышленном секторе и другими природными процессами. В результате уровень Аральского моря снизился более чем в 4 раза за последние 50 лет, вода упала до 24 метров, ее объем упал в 10 раз. Эти негативные цифры не волнуют нас сегодня. Многие законы были приняты в

Узбекистане для обеспечения экологической устойчивости и предотвращения серьезных опасностей, большинство из которых сосредоточено на приоритетных задачах, таких как улучшение экологической ситуации в регионе Аральского моря, предотвращение деградации земель и сельскохозяйственного потенциала, улучшение здоровья и водоснабжения.

Президент Республики Узбекистан Шавкат Мирзиёев принял участие во встрече глав государств-учредителей Международного фонда спасения Арала, состоявшейся в Туркменистане. Были даны конкретные рекомендации по улучшению уровня жизни пустыни Аральского моря, которая является одним из четырех крупнейших морей в мире, и созданию для них благоприятных условий жизни.

Проблема заключается в том, что Всемирному банку, Азиатскому банку развития, Глобальному экологическому фонду и другим партнерским организациям необходимо повышать внимание стран-доноров, и следует отметить, что катастрофа в Аральском море является одной из крупнейших экологических катастроф в истории человечества с общим населением более 60 миллионов человек. Понятие «Аральское море» напрямую связано с Узбекистаном, Туркменистаном, Казахстаном и напрямую с Кыргызстаном и Таджикистаном. Буря, поднимающаяся из песчаной пустыни «Аралкум», которая возникла как сухая часть моря, находится далеко от края региона и наносит ущерб сельскохозяйственной и социальной инфраструктуре. Негативные последствия проблемы высыхания Аральского моря становятся все глубже. Страны региона сталкиваются с такими проблемами, как нехватка воды, плохая деградация питьевой воды, деградация почвы, резкое сокращение биоразнообразия и серьезные изменения климата. Узбекская сторона реализовала ряд проектов по снижению последствий катастрофы в районе Аральского моря. За эти годы в районе Аральского моря было построено более 350 000 гектаров кустарников, состоящих из саксаула и других устойчивых к кустарникам растений. Общая площадь таких площадей сегодня составляет около 700 000 га.

Систематически решается проблема нехватки питьевой воды, которая беспокоит население региона. Государственная программа развития региона Аральского моря была принята в 2018-2021 годах. Он предусматривает улучшение социально-экономического положения в регионе Аральского моря, в частности, защиту и занятость населения, повышение уровня жизни, улучшение доступа к жилью, чистой питьевой воде, энергии и газу, канализации, санитарии и бытовым отходам, образованию, культуре, в области благоустройства и защиты окружающей среды проводится ряд мероприятий, и реализация программы строго контролируется.

### **Заключение**

Президент Республики Узбекистан Шавкат Мирзиёев предложил создать региональный центр по выращиванию исчезающих и питательных растений. В центре потребуются научные и инновационные исследования пустынных растений. По мнению экспертов, можно достичь ожидаемых результатов через

10-12 лет, создать огромные леса с сохранением экологически чистой природы вместо пустыни Аралкум. Это, наряду с предотвращением песчаников, также помогает странам региона создавать новые пастбища, нанимать людей и получать экономический доход. В то же время следует повысить уровень регионального сотрудничества в области водосбережения, управления трансграничными водными ресурсами и их рационального использования. Без этого невозможно преодолеть негативные последствия катастрофы Аральского моря, которая является главной трагедией не только для Центральной Азии, но и для всего мира. Учитывая, что Узбекистан является наиболее пострадавшей страной в регионе, который является основной частью моря, и государства-учредители Фонда, эта встреча была чрезвычайно полезной и плодотворной.

### **Использованная литература**

1. Каримов И. А. Узбекистан на пороге XXI века: угрозы безопасности, условия и гарантии прогресса. Ташкент: Узбекистан, 1997.
2. Национальный доклад о состоянии окружающей природной среды и использовании природных ресурсов в Республике Узбекистан (2002-2004 гг.) / под общ. ред. Б. Б. Алиханова. Ташкент, 2005.
3. Кравцова В. И. Анализ изменений береговой зоны Аральского моря в 1975–1999 гг. // Водные ресурсы. 2001. Т. 28. № 6; Михайлов В. Н. и др. Оценка современного состояния Аральского моря .

УДК 502.75

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-017

## **МОНИТОРИНГ ЛЕСНОЙ ЭКОСИСТЕМЫ ВОЛГО - АХТУБИНСКОЙ ПОЙМЫ В АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Конев С.В.**, м.н.с., **Баканева А.А.**, м.н.с., **Хюпинин А.А.**, специалист  
ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр  
Российской академии наук», с. Соленое Займище, Россия

***Аннотация.** В статье представлены результаты мониторинга пойменных экосистем (луго-лесные сообщества Волго-Ахтубинской поймы) за 2018 год. По данным комплексного мониторинга выявлены факторы, негативно влияющие на состояние биоресурсов, а также территории, которые в большей степени пострадали от неконтролируемой сельскохозяйственной деятельности.*

***Ключевые слова:** природный комплекс, биоресурсы, луго-лесное сообщество, фактор влияния, мониторинг, экосистема.*

**Актуальность.** Река Волга является самой крупной рекой Европы (протяженность 3530 км) и занимает одну треть Восточно-Европейской равнины. Зарегулирование стока Волги – основное техногенное и антропогенное влияние на пойменные земли, которое включает в себя не

только прямое воздействие, но и косвенное - мелиоративные работы на водосборной площади. С уверенностью можно утверждать, что последствия всех изменений затрагивают не только ее регионы, но и глобальную биосферу в целом.

Пойменные леса выполняют важнейшие водоохранные, руслоукрепляющие, берегозащитные, противозерозионные функции, регулируя водный режим реки. Поэтому пойменный лес и река – неотделимые понятия.

В связи с этим, наравне с теоретическими источниками, важнейшее место занимает практические исследования, а среди них – целевые и комплексные мониторинги, то есть – регулярные наблюдения, оценки и прогноз (с помощью электронных средств) состояния окружающей среды, а также различных процессов, происходящих в природе. [1]

**Целью мониторинга** 2018 года являлись исследования лесных участков Волго-Ахтубинской поймы Черноярского и Енотаевского районов Астраханской области на девяти испытательных площадках трех полигонов: с. Зубовка, с. Соленое Займище и с. Грачи, а также луговых фитоценозов поймы.

При исследовании использовались основные **методики**: методика ЕЭК ООН[3]; Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ[1]; определитель растений Чепика Ф.А.[4].

**Результат исследований.** Самая нижняя часть Волжской долины, именуемая Волго-Ахтубинской, попадает в климатическую фракцию субаридных и аридных пойм. В результате регулирующей роли водохранилищ, объем стока в половодье уменьшился, а в межень увеличился. Кроме задержки воды в водохранилищах, с начала 50-х гг. прошлого столетия, значительно возросшее ее количество стало расходоваться на нужды промышленности и сельского хозяйства. Это привело к резкому ухудшению лесорастительных условий в поймах рек Волжского бассейна.

В период исследования (этап 2018г.) были отмечены и описаны лесные таксоны девяти точек наблюдения.

Результаты исследований показали, что видовой состав исследуемых участков лесов Волго-Ахтубинской поймы представлен: вязом приземистым (узколистый), вязом широколистным, кленом остролистным, ясенем узколистым, ивой корзиночной, тополем черным и серебристым, лохом серебристым, шелковицей, тамариксом мелкоцветковым. В районах исследований самой распространенной лесной породой были отмечены: осокорь (42%), вяз (35%) и ветла (23%). Средневозрастные тополя достигают высоты 16,5-17,7 м при диаметре ствола 13-25 см. Средневозрастные деревья вяза достигают высоты 7,6-10,1 м при диаметре ствола 15,8-18,0 см. Спелые ивы достигают высоты 14-15,5 м при диаметре ствола 20-35 см.

На исследуемых лесных участках Волго - Ахтубинской поймы были отмечены следующие доминирующие виды вредителей лесных насаждений: на тополе, иве и лохе - непарный шелкопряд, на вязе - пяденица - шелкопряд бурополосая, в зарослях ивняка - ивовая паутинная моль.

В таблицах 1-3 представлены результаты мониторинга лесных участков (табл. 1-3).

Таблица 1. Описание лесного таксона участка № 2

Период проведения исследований. 2018				
Выбор репрезентативных (показательных) участков			№ 2. Территория поймы села Соленое Займище	
Экотоп участка. Площадь обследования			Краткопоемный лес 0,5 га.	
Мониторинг деревьев 1 яруса				
Видовой и количественный состав		Дикая груша, лох серебристый, вяз широколистный, шелковица		
Возраст деревьев, лет		30-40		
Состояние кроны		Прирост нормальный, масса и размер листы нормальные.		
Степень дефолиации		0 - <10	0 - <10	0
Степень дехромации		0 - <10	0 - <10	0
Сухостой		присутствует		
Мониторинг деревьев 2 яруса				
Видовой и количественный состав		лох серебристый, тамарикс		
Состояние: (жизнеспособный или угнетенный)		Угнетенный		Угнетенный
Мониторинг подроста и подлеска				
Наличие (есть-нет)		Подрост - есть		Подлеска - нет
Состояние (жизнеспособный-угнетенный)		Жизнеспособный		Жизнеспособный
Экспозиция местности		Ю- 2км от с. Соленое Займище		
Растительность		Мятлик луговой – 70%, полынь венечная – 25%, крестовник, дурнишник калифорнийский и др.		
Определение рекреационной дигрессии (деградация леса от туристической деятельности)			Отсутствует	
Присутствие домашних животных				
Вид скота (овцы, козы, КРС, лошади, свиньи)			Степень средняя	
Признаки присутствия			Следы, экскременты	
Последствия выпаса			Потрава подлеска и подроста	

Таблица 2. Описание лесного таксона участка № 3

Период проведения исследований. 2018				
Выбор репрезентативных (показательных) участков			№ 3. Территория поймы села Грачи	
Экотоп участка. Площадь обследования			Краткопоемный лес (с/х точка) 1 га.	
Мониторинг деревьев 1 яруса				
Видовой и количественный состав		Вяз широколистный, ясень, ветла, клен		
Возраст деревьев, лет		20-30		
Состояние кроны		Прирост нормальный, масса и размер листы нормальные.		
Степень дефолиации		0 - <10	0 - <10	0 - <10
Степень дехромации		0 - <10	0 - <10	0 - <10
Сухостой		Присутствует		
Мониторинг деревьев 2 яруса Присутствует				
Видовой и количественный состав		Боярышник, ветла		

Состояние: (жизнеспособный или угнетенный)	Жизнеспособный	Жизнеспособный
Мониторинг подроста и подлеска		
Наличие (есть-нет)	Подрост - есть	Подлесок - есть
Состояние (жизнеспособный-угнетенный)	Угнетенный	Угнетенный
Экспозиция местности	Ю – 18 км от с. Соленое Займище	
Растительность	Полынь веничная, солодка голая, молочай, дурнишник калифорнийский	
Определение рекреационной дигрессии (деградация леса от туристической деятельности)	Отсутствует	
Присутствие домашних животных	присутствует	
Вид скота (овцы, козы, КРС, лошади, свиньи)	овцы, козы, КРС, лошади	
Признаки присутствия	Экскременты, тропы	
Последствия выпаса	Деградация травяного покрова, потрава подроста, подлеска, всходов	

Таблица 3. Описание лесного таксона участка № 1

Период проведения исследований. 2018					
Выбор репрезентативных (показательных) участков	№ 1. Территория поймы села Зубовка				
Экотоп участка. Площадь обследования	Долгопоемный лес 0,5 га.				
Мониторинг деревьев 1 яруса					
Видовой и количественный состав	Тополь черный, тополь серебристый, вяз широколистный, ветла, ясень				
Возраст деревьев, лет	30-50				
Состояние кроны	Прирост нормальный, масса и размер листы нормальные.				
Степень дефолиации	0 - <10	0	0 - <10	0 - <10	0
Степень дехромации	0 - <10	0	0 - <10	0 - <10	0
Сухостой	отсутствует				
Мониторинг деревьев 2 яруса					
Видовой и количественный состав	Аморфа кустарниковая				
Состояние: (жизнеспособный или угнетенный)	Жизнеспособное				
Мониторинг подроста и подлеска					
Наличие (есть-нет)	Подрост - есть		Подлесок - есть		
Состояние (жизнеспособный-угнетенный)	Жизнеспособный		Жизнеспособный		
Экспозиция местности	С - 35км от с. Соленое Займище				
Растительность	Пырей бескорневищный, дурнишник калифорнийский, латук дикий				
Определение рекреационной дигрессии (деградация леса)	Отсутствует				

от туристической деятельности)	
Присутствие домашних животных	Отсутствуют
Вид скота (овцы, козы, КРС, лошади, свиньи)	
Признаки присутствия	
Последствия выпаса	Отсутствуют

Общее санитарное состояние лесных угодий исследуемого региона можно охарактеризовать как удовлетворительное. Было выявлено, что в экологическом отношении леса Волго-Ахтубинской поймы находятся в настоящее время преимущественно на высоких стадиях антропогенной дигрессии.

Об этом свидетельствуют следующие показатели:

1. Нарушена возрастная структура: подавляющее большинство пойменных лесов представлено спелыми и перестойными древостоями.

2. На краткопоемных и не затопляемых участках отмечен большой процент (45-75) суховершинности деревьев.

3. Отсутствие длительного затопления приводит к образованию в среднем до 20% сухостоя.

4. Отмечено большое количество ослабленных - 35%, сильно ослабленных – 21% и усыхающих деревьев – 12%.

5. Вяз оказался породой, наименее устойчивой к сильным антропогенным изменениям, связанным с зарегулированием речного стока, он наиболее подвержен усыханию и отмиранию.

6. Уменьшение в составе лесного ценоза процента ветлы в сравнении с литературными данными 70-х годов 20 века. Причина современной немногочисленности тальников – зимние пиковые сбросы плотинами ГЭС, особенно значительные в вечернее время суток, когда возрастает энергопотребление. В результате этих зимних паводков повреждается льдом древесно-кустарниковая растительность на низкой пойме до высоты 4-5 м.

7. На участках с присутствием рекреации (дикий туризм) отмечено: частичное или полное уничтожение подроста, подлеска и семенных всходов; создание стихийных свалок на местах семенных всходов.

8. На участках с присутствием домашних животных отмечено: частичное или полное уничтожение подлеска и подроста; негативное влияние на семенное возобновление древостоя в связи с поправой всходов.

Таким образом, наблюдается этап формирования нового природно-территориального комплекса поймы Волги. На смену природным звеньям эколого-генетического ряда развития лесной растительности поймы приходят породы с далеко не лучшими лесоводственно-хозяйственными свойствами. Это ясень, аморфа кустарниковая, а в пойме Нижней Волги на засоленных почвах начал активно распространяться лох узколистый. Основной причиной текущего усыхания древостоев является перестойный возраст насаждений и неблагоприятные гидрологические воздействия. Анализ древесно-кустарниковой растительности показывает, что состояние лесных экосистем при отсутствии антропогенной нагрузки (животноводческих точек,



неорганизованного туризма) хорошее и жизнеспособное.

Так же проводились исследования луговых фитоценозов Волго-Ахтубинской поймы, по результатам которых были сделаны следующие выводы о состоянии луговых фитоценозов.

1. На краткочасовых участках наряду с мезофильными травами (пырей, мятлик луговой) зафиксирован большой процент ксерофитных видов трав (полынь, дурнишник, лебеда и др.).

2. На долгопоемных участках – преобладание мезофитов и гидрофитов (пырей, ситняг).

3. На незаливных участках отмечено господство ксерофильных трав.

4. Поскольку, показатели гидрологического режима реки Волга не постоянны и регулярно изменяются по годам, их влияние на изменение и состояние луговой растительности возможно отследить только через длительный временной период, если эти изменения будут иметь определенную направленность (ксерофитизация или гигрофитизация)

5. На изменение травяного покрова наиболее быстро и в большей степени оказывает влияние животноводческая нагрузка, чем гидрологический режим реки Волга.

**Заключение.** Таким образом, мониторинговые исследования луго-лесных сообществ Волго-Ахтубинской поймы в 2018 году дает картину влияния как техногенных, так и антропогенных факторов на состояние биоресурсов исследованных участков поймы, а также позволяет делать сравнительный анализ с результатами мониторинга предыдущих лет.

#### **Список литературы:**

1. Бейдеман И.Н. «Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ»/ Бейдеман И.Н., Галазий Г.И.//изд. Наука Сибирское отделение, Новосибирск, 1974. – С. - 95

2. Краткий словарь современных понятий и терминов. – 2-е изд./Н.Т. Бунимович, Г.Г. Жаркова, Т.М. Корнилова и др.; Сост. и общ. Ред. В.А. Макаренко. – М.: Республика, 1995. – С. 255

3. Методика организации и проведение работ по мониторингу лесов европейской части России по программе ICP-Forest(методика ЕЭК ООН): Инструкция Федеральной службы лесного хозяйства России. – М., 1995. – 11с.

4. Чепик Ф.А. Определитель деревьев и кустарников. – М.:Агропромиздат. - 1985. – 232 с.

## ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ СОХРАНЕНИЯ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ: ЛУЧШИЕ МЕЖДУНАРОДНЫЕ ПРАКТИКИ

**Манжина С. А.**, к.т.н., доцент, *manz.svetlana@yandex.ru*  
ФГБНУ «Российский научно-исследовательский институт проблем  
мелиорации», г. Новочеркасск, Россия

*Деградация почв за счет развития эрозионных процессов в последние десятилетия получила широкое распространение, что подвигло аграриев искать пути для ее предотвращения. Наиболее широкое распространение в настоящее время получили технологии минимальной обработки почв (консервационные методы), которые получили широкое распространение на Американском континенте. Однако в ЕС и России они не получили такого широкого распространения из-за наличия определенных негативных явлений, связанных с распространением сорной растительности в посевах и различных болезнетворных микроорганизмов, что предполагает увеличение количества применяемых гербицидов. По изученным статистическим и аналитическим данным можно сделать вывод о необходимости более тщательной региональной адаптации консервационных методов обработки почв.*

*Ключевые слова: плодородие почв, деградация, консервация почв, консервационная обработка почв*

**Введение.** Плодородие почв является основным залогом устойчивого развития сельскохозяйственного производства и общества в целом. К основным факторам, определяющим плодородие почв, относятся наличие и сочетание питательных элементов в ней, достаточное количество аэрации и влагообеспечения, подходящий фракционный и химический состав.

В России ежегодно деградирует 1,5–2,0 млн га земель, что приводит к потерям до 3,9 млн т сельхозпродукции в зерновом эквиваленте. В настоящее время, по данным Департамента Мелиорации Минсельхоза России, в стране истощены свыше 60 % сельхозугодий [1, 2]. Причиной этому является экстенсивный тип землепользования, недостаточные объемы компенсации, изъятых из почвы в результате сельскохозяйственного производства питательных веществ, усиление эрозионных процессов при увеличении физического воздействия на почву, несвоевременное проведение мелиоративных работ, несоблюдение агроэкологически обоснованных севооборотов.

**Целью исследования** является выявление наиболее перспективных и инновационных методов сохранения и восстановления почв сельскохозяйственного назначения.

**Методика исследований** основана на трудах отечественных и зарубежных ученых в области охраны окружающей среды и аграрного земледелия.

**Результаты и обсуждения.** В настоящее время в мировом сообществе

нарастает озабоченность по поводу утраты почвами своих биопродуктивных свойств. По данным статистики на современном этапе примерно 33 % глобальных почвенных ресурсов деградировано вследствие физических изменений (эрозия и уплотнение), химического дисбаланса веществ (засоление, подкисление, выщелачивание, загрязнение и другие процессы). Основные причины деградации почвенных ресурсов связаны с недостаточно эффективной практикой управления ими и, если не будут внедряться новые подходы, общая площадь пахотных и плодородных земель на душу населения к 2050 году будет составлять только четверть от уровня 1960 года [3, 4]. Поиск путей решения этой проблемы привел к выработке ряда направлений, которые широко практикуются в мировом масштабе и характеризуются, прежде всего, уменьшением неблагоприятных воздействий на земли как со стороны человека, так и в результате природных явлений. Основным последствием таких воздействий является эрозия почв, в результате которой теряется миллионы тонн плодородного слоя.

В Российской Федерации опустынивание земель в той или иной мере наблюдается в 27 субъектах, охватывая территорию площадью более 100 млн гектаров. Наиболее подвержены эрозионным процессам сельскохозяйственные угодья в Поволжском федеральном округе, где их доля достигает 85-95 %, Северо-Кавказском – 92-98 %, Центрально-Черноземном – 53-56 % и Уральском – 59-67 %. Более половины (52 %) эрозионноопасных и эродированных сельскохозяйственных угодий в РФ подвержены дефляции почв. [5-7]. Высокая активность эрозионных процессов, особенно связанных с водной эрозией, наблюдается на землях сельскохозяйственного назначения [5].

Для предотвращения этого вида деградации в мировой практике получили развитие пять направлений [7-16]:

1) восстановление почв в процессе нахождения под естественными биоценозами для чего осуществляют консервацию эродированных земель;

2) сохранение структуры почв за счет применения практик, так называемого, консервационного земледелия, предотвращающих развитие эрозионных процессов за счет сведения к минимуму методов обработки почвы под посев сельскохозяйственных культур и уменьшения выноса с пашни органических остатков от убранный урожай (не менее 30 % органических остатков должно оставаться на поле). По интенсивности обработки почв различают:

- технология no-till – нулевая обработка – без пахотная обработка с прямым посевом в стерню с использованием специальных сеялок с рыхлением посевного ряда, соотношение ширины посевного ряда с необработанным пространством междурядий 25 % и 75 % соответственно;

- технология strip-till или zone-till – минимальная обработка – осуществляется рыхлением поверхности почвы на 5-10 см в глубину, с соотношением ширины посевного ряда с необработанным пространством междурядий 30 % и 70 % соответственно, и посевом возделываемых культур, особенно эффективна при возделывании пропашных культур (кукуруза, подсолнечник, сахарная свекла, соя);

- ridge-till – гребневая обработка – без пахотная обработка с посевом культур на зачищенных дискованием гребнях, между которыми в виде мульчи остаются растительные остатки,

- mulch-till – мульчирование – обработка поверхности почвы рыхлением или дискованием, в результате которой растительные остатки перемешиваются с верхним слоем почвы);

3) противоэрозионное растениеводство: закрепление верхнего слоя почвы посевом культур с развитой корневой системой (покровные насаждения), полезащитное агролесоводство, полосное земледелие с совместным посевом культур, подсев пропашных культур по покровным сидеральным;

4) планировка поверхности почв (например, контурные валики, прослойка из камней, террасирование, гребнистая и гребнекулисная зябь);

5) улучшение структурной характеристики почв за счет применения специальных веществ, мелиорантов – структурообразователей.

На практике, эрозионные процессы, особенно на хорошо спланированной с нулевым или малым уклоном местности не всегда можно выявить визуально, тем более определить уровень их критичности (опасности). Поэтому для определения уровня и темпов деградации почв вследствие физических воздействий, исходят из допустимых величин потери (выноса) почвенного слоя и величин развития эрозионного процесса, который может привести к утрате почвенного плодородия. Так, в 40-х гг. в США, а затем и повсеместно, для определения интенсивности эрозионных процессов и их последствий стало употребляться понятие «допустимый смыв» или «допустимые потери почвы». В контексте этого понятия предполагалось определение максимально возможной (предельной) величины смыва, при которой сохранено «поддержание устойчивого высокого уровня продуктивности земель» [17]. Для почв территории США диапазон допустимых потерь был установлен на уровне от 2 т/га в год для маломощных почв и до 11 т/га в год для почв с корнеобитаемым слоем в 1,5 метра [17, 18]. В странах ЕС и СНГ величины допустимого смыва оцениваются экспериментально и теоретически по мощности корнеобитаемого слоя, предрасположенности почв к эрозионным процессам или, наоборот, по ее устойчивости к последним, темпам восстановления почвенного плодородия и бонитетным показателям. В отечественной литературе обычно для определения величины допустимого смыва руководствуются темпами почвообразования, характерными для агробиоценоза рассматриваемого региона [18-20].

В случае если в результате естественных или антропогенных воздействий интенсивность эрозионных процессов превышает порог допустимых показателей, возникает необходимость в принятии мер по их предотвращению и восстановлению качества почв. Так, например, в качестве мер по предотвращению распространения эрозии в США с 1985 г. реализуется программа консервации земель, которая призвана служить механизмом восстановления почвенного плодородия за счет уменьшения эрозионных процессов и прироста величины гумуса [6, 9]. Сущность этой программы заключается в том, что почвы фермерских хозяйств, особенно с преобладанием

активных эрозионных процессов, должны быть подвергнуты консервации, т. е. быть переведены под постоянное залужение или под лесопосадку, или под развитие естественной флоры и фауны, или под противоэрозионное строительство, и не использоваться для сельскохозяйственного производства в течение определенного срока. В качестве стимулов для проведения фермерами страны почвозащитных мероприятий выработаны финансовые механизмы компенсационного характера. Так, для вступающих в программу фермеров Министерство сельского хозяйства США выделяет денежные субсидии: фермеры, которые в течение десяти лет будут держать свои эродированные почвы в консервации, смогут получать компенсацию от государства в среднем по 200 \$ за 1 га в год. При этом целевое назначение указанных денежных средств предполагается на повышение плодородия оставшихся у фермеров в сельскохозяйственном обороте земель [9, 12, 13]. Для получения субсидий от фермеров требуется соблюдение определенных требований по обработке почв: они должны неукоснительно поддерживать чередование в севооборотах определенного вида культур (при этом учитывается не только соблюдение принципа наилучшего предшественника, но и чередование культур с различным количеством биомассы) и соблюдать гарантированный срок проведения мероприятий (от 3-х и более лет), который необходим для восстановления почв [10, 12].

Помимо этого практикуется использование минимальной и нулевой обработок почв перед посевом сельскохозяйственных культур. Это способствует сохранению и улучшению почвенной структуры, регулированию содержания гумуса в почве и уменьшению почвенной эрозии на 65 – 90 %. По данным американских исследователей, за период в шесть лет при использовании нулевой обработки содержание гумуса в слое почвы 0 – 15 см было на 27 % больше, чем при традиционной [10-14]. Особенно эффективными считаются прямой посев с щелеванием под рядком высеянной культуры и ленточное рыхление почвы. Помимо этого в США практикуют на тяжелосуглинистых почвах возделывание кукурузы и сои на гребнях, когда производится определенным образом планировка пашни в виде чередования возвышенностей – гребней и плоского междурядья. Осенью при посеве промежуточных или сидеральных культур будущие рядки – гребни под кукурузу сохраняют незасеянными.

Опыт Российской Федерации и Европейского сообщества в применении минимальных обработок почв весьма противоречив. Так с одной стороны применение минимальной обработки на черноземах степной зоны Самарской области, на дерново-подзолистых почвах в Республике Марий Эл, Московской области дали положительные результаты по влагообеспеченности почв, уменьшению выноса гумуса, в степной зоне Башкортостана отмечено уменьшение пыления почв при применении методов минимальной обработки [21, 22]. С другой стороны, увеличивается количество сорной растительности, в связи с чем увеличивается потребность в гербицидах (поэтому в американской практике стали использовать биологически модифицированные растения, имеющие высокую толерантность к гербицидам, например, кукуруза, соя,

хлопок). В связи с большей плотности необработанной почвы (что часто наблюдается при длительно практикуемой нулевой обработке) уменьшена ее аэрация и увеличена сопротивляемость прорастанию семян. При нулевой обработке замедляется прогрев почв в весенний период, уменьшается доступность выщелоченных из ризосферы питательных веществ, наблюдается накопление питательных веществ в поверхностном слое почвы при одновременном истощении более глубоких ее слоев. Уменьшение глубины основной обработки под посев растений приводит к уменьшению урожая сельскохозяйственных культур на 5-20 % [23-25]. Наличие не запаханых растительных остатков увеличивает риск распространения фузариоза у зерновых культур [26, 27].

Видимо, в связи с указанными противоречиями, применение методов с минимальной обработкой почв в Европе практикуется всего на четверти сельскохозяйственных угодий (25,8 %) [11].

Исходя из немецкого опыта, применение технологии strip-till наилучшим образом согласуется с прецизионным внесением удобрений на определенную глубину, в соответствии со стадиями развития растений и их корневой системой [23]. Для реализации прецизионного внесения удобрений наилучшим образом подходит специализированная техника, которая, в настоящее время, отсутствует у абсолютного большинства российских аграриев.

Из положительных характеристик консервационных методов земледелия в процессе их использования были выделены: уменьшение трудо- и энергозатрат, что соответственно положительно отражается на финансовой стороне ведения хозяйственной деятельности, сокращение интенсивности эрозионных процессов, сохранение влажности почвы, пополнение содержания органических веществ за счет увеличения количества оставляемых на полях растительных остатков от собранного урожая, уменьшение высвобождаемого из почвенного массива количества CO<sub>2</sub>.

Для предотвращения выноса почвенных частиц, а, за одно, и агрохимикатов, хорошо зарекомендовали себя так называемые буферные зоны, создаваемые на границах полей. Так, в ФРГ на полях, примыкающих к водоохраным зонам, фермеры создают между пашней и водотоком буферные полосы из трав, которые задерживают вынос почвенных частиц в водотоки в процессе поверхностной эрозии. Государство, в свою очередь, выплачивает фермерам компенсацию (в виде субсидий) за недобор урожая в результате проведения указанных природоохранных мероприятий [12].

**Выводы.** Тенденция на уменьшение обработки почв сельскохозяйственного назначения, широко распространяющаяся в последнее время, была связана с предотвращением деградации земель за счет эрозионных процессов. Несомненно, минимальная обработка позволяет уменьшить степень нарушенности земель, но в настоящее время не является однозначным решением указанных проблем. Как показывает опыт, длительное применение минимальных (и в особенности нулевой) обработок приводит к уменьшению урожая культур, увеличению объемов использования гербицидов, приводит к увеличению плотности почв. Подбор обработки почв под посев

сельскохозяйственных культур должен быть значительно дифференцирован в зависимости от характеристики почв и региональных природно-климатическим условий, вида севооборота и степени засоренности почв.

#### **Список источников:**

1 Багдасарян, А. Деградация на миллиарды: в России истощены свыше 60 % сельхозугодий / Армина Багдасарян // Агроинвестор. 9 ноября 2015 г. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.agroinvestor.ru/technologies/article/22499-degradatsiya-na-milliardy-v-rossii-istoshcheny-svyshe-60-selkhozugodiy/>, 2019.

2 Хомяков, Д. М. О повышении плодородия почв: мысли почвовед / Доклад на заседании в Аграрно-продовольственном комитете Совета Федерации «О повышении плодородия почв в Российской Федерации» 8 декабря 2017 года. [Электронный ресурс] – Режим доступа: ИА REGNUM <https://regnum.ru/news/economy/2369885.html>, 2019.

3 Монтгомери, Дэвид Р. Почвы: Эрозия цивилизаций / Продовольственная и сельскохозяйственная организация объединенных наций. Субрегиональное отделение по Центральной Азии Анкара, 2015. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.fao.org/3/a-i4603r.pdf>, 2019.

4 Добровольные руководящие принципы рационального использования почвенных ресурсов / Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций. Рим, 2017. – 16 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.fao.org/3/a-i6874r.pdf>, 2019.

5 Кузнецов, М. С. Распространение эрозии почв / М. С. Кузнецов, А. Н. Каштанов. Национальный атлас почв Российской Федерации. – С. 268. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://soilatlas.ru/rasprostranenie-erozii-roshv>, 2019.

6 Сухановский, Ю. П. Методы моделирования эрозионных процессов и основы формирования противоэрозионных комплексов / Ю. П. Суханов: автореферат дис. ... доктора сельскохозяйственных наук: 06.01.03.– Курск, 2000. – 40 с.

7 Лисецкий, Ф.Н. Ресурсы и эрозионные потери почв / Ф. Н. Лисецкий, О. А. Маринина // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 4 – С. 59-65. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.fundamental-research.ru/ru/article/view?id=21230>, 2019.

8 Нозадзе, Л. Р. Влияние водной эрозии на водно-физические свойства почвы / Л. Р. Нозадзе, А. В. Акопян, В. В. Слабунов // Инновации в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур: материалы международной научно-практической конференции, 17 февраля 2016 г. – Персиановский: Донской ГАУ, 2016 г. – С. 48–54.

9 Лисецкий, Ф. Н. Почвозащитное земледелие в США / Ф. Н. Лисецкий // За рубежом: земледелие. № 4, 1991. – С. 75-78. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://core.ac.uk/download/pdf/151220359.pdf>, 2019.

10 Fawcett, R. Conservation Tillage and Plant Biotechnology: How New Technologies Can Improve the Environment By Reducing the Need to Plow / Richard Fawcett, Dan Towery. Conservation Technology Information Center (CTIC),

2003. – 20 р. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.conservationinformation.org/media/pdf/Biotech2003.pdf>, 2019.

11 Mulch Till (345) – High Intensity Residue and Tillage Management – Irrigated Cropland Conservation Practice Job Sheet / United States Department of Agriculture (USDA). D-345 – Enhanced Mulch Till (Irrigated) JS-19. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://efotg.sc.egov.usda.gov/references/public/ID/mulch\\_till\\_irrigated\\_JS19.pdf](http://efotg.sc.egov.usda.gov/references/public/ID/mulch_till_irrigated_JS19.pdf), 2019.

12 Холина, В. Н. Основы экономики природопользования: Учебник для вузов / Под ред. В. Н. Холиной. СПб.: Питер, 2005. – 672 с.

13 Пшихачев, С. М. Сельское хозяйство США: основные тенденции развития и эколого-экономическая устойчивость отрасли / С. М. Пшихачев. – М.: Энцикл. рос. деревень, 2011. – 301 с.

14 Ghaley, B. B. Assessment of Benefits of Conservation Agriculture on Soil Functions in Arable Production Systems in Europe / Bhim Bahadur Ghaley, Teodor Rusu, Taru Sandén, Heide Spiegel, Cristina Menta, Giovanna Visioli, Lilian O’Sullivan, Isabelle Trinsoutrot Gattin, Antonio Delgado, Mark A. Liebig, Dirk Vrebos, Tamas Szegi, Erika Michéli, Horia Cacovean and Christian Bugge Henriksen. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://www.researchgate.net/publication/323741503\\_Assessment\\_of\\_Benefits\\_of\\_Conservation\\_Agriculture\\_on\\_Soil\\_Functions\\_in\\_Arable\\_Production\\_Systems\\_in\\_Europe](https://www.researchgate.net/publication/323741503_Assessment_of_Benefits_of_Conservation_Agriculture_on_Soil_Functions_in_Arable_Production_Systems_in_Europe), 2019.

15 Коньгин, А. А. Фермерское хозяйство США / Под ред. В. Ф. Башмачникова. – М.: Агропромиздат, 1989. – 207 с.

16 Слабунов, В. В. Защита почв от ирригационной эрозии с помощью композиции из структурообразующих материалов / В. В. Слабунов, А. В. Акопян, Л. Р. Нозадзе // Современные энерго- и ресурсосберегающие, экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства: сб. науч. тр. / под ред. Н. В. Бышова / ФГБОУ ВПО «РГАТУ». – Вып. 10. – Рязань, 2013. – С. 196-200.

17 Лисецкий, Ф. Н. Определение допустимых эрозионных потерь почвы / Земледелие № 4, 1988. – С. 62-64. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://dspace.bsu.edu.ru/bitstream/123456789/7232/1/Lisetskii\\_Opredelenie.pdf](http://dspace.bsu.edu.ru/bitstream/123456789/7232/1/Lisetskii_Opredelenie.pdf), 2019.

18 Эрозия почв и русловые процессы. Вып. 11. / Науч. редактор Р. С. Чалов. – М., изд-во Моск. ун-та. 1997. – 260 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://makkaveev-lab.narod.ru/SEFP-11.pdf>, 2019.

19 Буряк Ж. А., Терехин Э. А. Противоэрозионное обустройство агроландшафтов на основе оценки потенциальных эрозионных потерь почвы с использованием ГИС-технологий // Науки о Земле: вчера, сегодня, завтра: материалы Междунар. науч. конф. (г. Казань, май 2015 г.). — Казань: Бук, 2015. — С. 1-7. — [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://moluch.ru/conf/earth/archive/161/8052/>, 2019.

20 Условия формирования поверхностного стока. Прогноз причиняемого ущерба. Компенсационные мелиоративные мероприятия: монография / В. Н.



Щедрин, Г. Т. Балакай, Е. В. Полуэктов, Н. И. Балакай. – Новочеркасск: РосНИИПМ, 2016. – 450 с.

21 Горянин, О. И. Технологические комплексы нового поколения возделывания зерновых культур в черноземной степи Среднего Заволжья / О. И. Горянин, В. А. Корчагин, А. А. Цунин // Достижения науки и техники АПК. 2012, № 5. – С. 47-49. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/v/tehnologicheskie-kompleksy-novogo-pokoleniya-vozdelyvaniya-zernovyh-kultur-v-chnozomyomnoy-stepi-srednego-zavolzhyia>, 2019.

22 Николаев, В. А. Агрофизические свойства дерново-подзолистых почв в зависимости от способов ее обработки / В. А. Николаев, Н. И. Паулкин, А. В. Савченко // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ. 2012, № 5. – С. 30-32 – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/v/agrofizicheskie-svoystva-derново-podzolistoy-pochvy-v-zavisimosti-ot-sposobov-ee-obrabotki>, 2019.

23 Опыт Германии: технология полосовой обработки (strip-till) // АгроПрактик: сообщество профессионалов. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://agropraktik.ru/blog/Strip\\_till/8.html](http://agropraktik.ru/blog/Strip_till/8.html), 2019.

24 Постников, П. А. Влияние способов обработки почвы на урожайность зерновых культур и продуктивность севооборота / П. А. Постников, А. Б. Пономарев, В. В. Попова, О. В. Васина // АПК России. 2016. Том 23. № 2. – С. 315-320. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_26239572\\_52026498.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_26239572_52026498.pdf), 2019.

25 Волков, А. И. Перспективы «нулевой» обработки почвы при возделывании кукурузы на зерно в Волго-Вятском регионе / А. И. Волков, Н. А. Кириллов, Л. Н. Прохорова, Л. Н. Куликов. Земледелие № 1, 2015. – С. 3-5.

26 Как лечить фузариоз / Специалисты дивизиона Кроп Сайенс компании Байер совместно с лабораторией микологии и фитопатологии Всероссийского НИИ Защиты Растений // Crop Science / Россия [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.fusariumcropscience.bayer.ru/>, 2019.

27 Апаева, Н. Н. Влияние приемов обработки почвы на развитие корневых гнилей и урожайность яровой пшеницы / Н. Н. Апаева, С. Г. Манишкин // Международный научно-исследовательский журнал № 11 (65), 2017. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://research-journal.org/agriculture/vliyanie-priemov-obrabotki-pochvy-na-razvitie-kornevyyh-gnilej-i-urozhajnost-yarovoj-pshenicy/>, 2019.

## АДАПТАЦИЯ К ПОТЕПЛЕНИЮ КЛИМАТА УЗБЕКИСТАНА И НАЦИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПО ЗАЩИТЕ ОЗОНОВОГО СЛОЯ

**Джалилова М.С.**, старший преподаватель  
**Исаходжаева Г.М.**, старший преподаватель  
**Ниязова М.С.**, ассистент niyazovamayjuda@mail.ru  
Ташкентский институт текстильной и лёгкой промышленности,  
г.Ташкент, Узбекистан

*Ключевым понятием, связанным с естественным и антропогенным изменением климата и глобальными последствиями является адаптация общества к ожидаемому изменению условий жизнедеятельности.*

*Ключевые слова: климат, адаптация, последствия.*

Нам необходимо наилучшим образом подготовиться к возможным неизбежным изменениям климата. Население, коммерческие структуры, правительства и сама природа начнут постепенно приспосабливаться к воздействиям изменения климата самостоятельно, без посторонней помощи. Людям придется научиться планировать по новому ведение хозяйства, чтобы свести к минимуму издержки, связанные с отрицательным воздействием климатических перемен, и увеличить выгоды, обусловленные положительными воздействиями. Однако такая адаптация будет недостаточной для многих регионов и сектора экономики. Для этого потребуется определенная работа по оценке последствий климатических изменений для окружающей среды, экономические социальные и медицинские последствия, т.е. оценить уязвимость всех секторов и заблаговременно принять стратегии и меры, которые предотвратили бы или уменьшили возможные потери и ущерб.

Более активная работа по адаптации к негативным явлениям поможет сократить ущерб в кратковременной перспективе, независимо от каких бы то ни было более долговременных изменений климата. Точно определить вероятные будущие воздействия на какую-либо отдельную систему в определенном месте очень сложно. Проблема заключается в неопределенностях в отношении воздействий изменения климата и предложенных вариантов адаптации к ним. Потому что необходимо учитывать ряд параметров, таких как рост населения, экономика, технологии, и экологический кризис, которые подобно климату, изменяются с течением времени. Для того чтобы лучше понять потенциальные воздействия и стратегии, которые потребуются для адаптации к этим изменениям, необходимо будет проводить соответствующие исследования и наблюдения.

Ученные предложили выделить следующие стратегии для адаптации климата к изменению климата.

- предотвращение и сокращение ущерба;
- допущение ущерба при условии его распределения, при котором негативные воздействия распределяются по времени (создание специальных

фондов) или территории (в виде помощи пострадавшим регионам);

- изменения, направленные на восстановление системы после ее повреждения или видоизменения;

- планирование семьи или контроль над рождаемостью;

В большинстве случаев многие стратегии, которые содействуют адаптации, (например совершенствование системы управления природными ресурсами или улучшение социальных условий) очень важны для поддержания устойчивого развития. Планирование адаптации может и должно дополнять усилия по сокращению эмиссий, и чем раньше мы начнем принимать необходимые и возможные меры, тем больше мы сократим общие затраты. Таким образом, адаптация является необходимой стратегией на всех уровнях жизнедеятельности для мобилизации усилий по смягчению последствий изменения климата. Адаптация к климатическим изменениям может быть спонтанной или спланированной. Нынешняя изменчивость климата, в частности такие экстремальные климатические явления, как засухи наводнения, уже оказывают огромное разрушительное воздействие. Более активная работа по адаптации к этим явлениям может помочь сократить ущерб в краткосрочной перспективе, независимо от каких бы то ни было более долгосрочных изменений климата. Успешные стратегии следует разрабатывать на основе идей и достижений в области права финансов, экономики, технологии, общественного образования, а также путем обучения и исследований. Разработка адаптационных стратегий осложняется факторами неопределенности. Чем больше сегодня мы укрепляем наше общество и работаем в направлении более здоровой природной среды, тем лучше подготовленным и устойчивым будет наш мир в будущем.

Одной из причин глобального изменения климата Земли является разрушение озонового слоя за счет выброса в атмосферу парниковых газов. Чем же грозит природным сообществам потепление климата. Чем больше будет в атмосфере газов, поглощающих тепло, тем больше будет нарушаться тепловое равновесие и изменяться климат планеты. Возможно смещение климатических зон по направлению к полюсам. Утверждение о том, что на Северном полюсе будут расти пальмы, не так уж абсурдно. Поскольку растения не способны перемещаться вслед за климатическими условиями оптимальными для их жизнедеятельности, то произойдет смена растительности, а также связанных с ней экологических взаимосвязей вида животных. К примеру, Австралийские медведи Коала питаются только листьями эвкалиптов и если эвкалипты не вынесут изменения климата в Австралии то мир лишится и этих милых животных.

Вполне вероятно изменение биологического разнообразия видов животных и растений, исчезновение тех, кто и сейчас находится под угрозой вымирания, а среди них могут оказаться и такие. Которые являются важным звеном в трофической цепи выживания и их гибель приведет к необратимым изменениям в структуре биогеоценозов.

Потепление изменит влажность почв, что отразится на урожайности полей, а затем на поголовье скота. Глобальное потепление климата может привести к увеличению территорий, занятых пустынями и засушливыми

районами. Опустынивание создаст угрозу плодородию почв, снижению продовольственного потенциала приведет к возникновению социальных проблем.

2013 год Объявлен в Узбекистане годом благополучия и процветания. Много крупных городов находятся в прекрасных оазисах, в которых сохраняются условия нормальной жизни человека. Но мы с вами не должны забывать что мы в двух шагах от пустыни и поэтому в республике разработана и осуществляется национальная программа по защите озонового слоя.

Узбекистан наряду с другими странами мирового сообщества вносит вклад в сохранение озонового слоя планеты. В нашей стране действуют Законы «Об охране атмосферного воздуха» и «Об охране природы». Там есть статьи 19 и 20 посвященные проблеме сохранения озонового слоя. В статье 19 Закона «Об охране атмосферного воздуха» говорится что предприятия, организации и учреждения, осуществляющие эксплуатацию и ремонт изделий, содержащих озон содержащие вещества, должны обеспечивать их учет и замену озон безопасными веществами. В статье 20 Закона “Об охране природы” сказано что. «в соответствии с международными соглашениями министерства и ведомства, предприятия, учреждения, организации, частные лица обязаны сократить и в последующем полностью прекратить производство и использование химических веществ. Вредно воздействующих на озоновый слой».

18 мая 1993 года Республика Узбекистан подтвердила правопреемственность в отношении своего участия в Венской конвенции об охране озонового слоя, 1985 года и Монреальском протоколе по веществам, разрушающим озоновый слой, 1987 года. Подписанных бывшим Советским Союзом и взяла на себя обязательства вытекающие из присоединения к указанным документам.

1 мая 1998 года Олий Мажлис Республики Узбекистан ратифицировал Лондонскую и Копенгагенскую поправки к Монреальскому протоколу. Данные поправки вступили в силу в силу с 8 сентября 1998 года.

Ратификация Лондонской поправки явилась важным условием, дающих право на финансовую поддержку в вид грантов и компенсационных фондов для оплаты согласованных расходов страны из ГЭФ для осуществления деятельности по изъятию и замене озон разрушающих веществ.

В соответствии с Конституцией и Законом Республик Узбекистан

«О международных договорах Республики Узбекистан» принятые Законодательной палатой и одобренные Сенатом Олий Мажлиса Республики Узбекистан Президентом И.А. Каримовым подписаны Законы Республики Узбекистан «О ратификации Поправки к Монреальскому протоколу по веществам разрушающим озоновый слой (Монреаль, 17 сентябрь 1997года)» и «О ратификации Поправки к Монреальскому протоколу по веществам, разрушающим озоновый слой (Пекин, 3 декабря 1999 год)».

Законодательные акты Республики Узбекистан по защите озонового слоя: Вопросы охраны озонового слоя земли прочно вошли в число приоритетов политики нашей страны. Правительством Республики Узбекистан принято

постановление №469 от 20 октября 1999г. «О Программе действий по охране окружающей среды Республики Узбекистан на 1999-2005г». Одним из важнейших направлений деятельности в рамках углубления международного сотрудничества является выполнение обязательств принятых Республикой Узбекистан по Венской конвенции и Монреальскому протоколу, на основе осуществления Национальной программы по прекращению использования ОРВ. Стратегическим направлением данной Программы было признана поэтапное следование соблюдению выполнения международных обязательств Монреальского протокола.

Для обеспечения прогресса достижения поэтапного отказа от ОРВ в нашей стране принято три постановления Кабинета Министров Республики Узбекистан: № 20 от 24 января 2000 г. «О мерах по выполнению международных обязательств Республики Узбекистан по договорам в области защиты озонового слоя», № 90 от 14 марта 2000г. «О регулировании ввоза в Республику Узбекистан и вывоза из Республики Узбекистан озон разрушающих веществ и продукции их содержащей» и № 247 от 11 ноября 2005г. «О совершенствовании регулирования ввоза в Республику Узбекистан и вывоза из Республики Узбекистан озон разрушающих веществ и продукции их содержащей» взамен постановления №90. Данными решениями:

Введены запреты на ввоз и вывоз ОРВ и продукции их содержащей со странами, не являющимися Сторонами Венской конвенции и Монреальского протокола;

Введена и действует система регулирования импорта /экспорта ОРВ и продукции их содержащей;

Запрещен ввоз в Республику Узбекистан холодильного оборудования и установок кондиционирования воздуха с использованием ОРВ, имеющих высокую озон разрушающую способность (ОРС) из стран, являющихся Сторонами Венской конвенции и Монреальского протокола;

Введены квоты на ввоз в Республику Узбекистан переходных ОРВ на период 2005-2030г.

В 2011 году при Государственном комитете Республики Узбекистан по охране природы Главном управлении по охране атмосферного воздуха был создан Офис по управлению замещением ОРВ, который осуществляет координацию действий по выполнению Национальной программы по защите озонового слоя.

В заключении отметим что теперь мы знаем, почему необходимо принимать всевозможные меры по сохранению нашего «защитного зонтика»– озонового слоя. Это не только спасение самих себя, но всего живого на земле. Ведь не возможно представить себе жизнь без зеленых лесов, чистой воды с плещущимися в ней рыбками, мирных птиц в чистом небе, и всего того, что мы называем «Живая планета». Так пусть никогда не прекратиться на ней жизнь, и разум восторжествует над силами невежества и разрушения.

Литература:

А.Нигматов, Н.С.Шивилдова. «Климат и Мы», Ташкент 2010г.

## 2. ПРОБЛЕМЫ МЕЛИОРАЦИИ И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

УДК.631.587:504.43

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-020

### ОРОШЕНИЕ ПОДЗЕМНЫМИ ВОДАМИ В ЦЕЛЯХ ПОВЫШЕНИЯ ВОДООБЕСПЕЧЕННОСТИ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ.

**Мирхасилова З.К.** ассистент, [mzulfiya.k@mail.ru](mailto:mzulfiya.k@mail.ru),

Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства. Ташкент. Узбекистан.

*В статье приводится повышение водообеспеченности орошаемых земель путем использования подземных откачиваемых вод из скважин вертикального дренажа. Для этого был рассчитан водно-солевой баланс по трем областям Ферганской области. Также были проведены полевые экспериментальные исследования по переводу вегетационных поливов на полное обеспечение подземными водами из скважин вертикального дренажа.*

В Мире водные ресурсы играют решающую роль в развитии народного хозяйства аридных регионах, они являются главным лимитирующим фактором в достижении стабильных уровней развития общества. Нужно отметить, что в странах с аридным и полуаридным климатом подземные воды широко используются для орошения. За счет подземных вод орошается примерно 1/3 всех земель. Из общей площади орошаемых земель в США за счет подземных вод орошается 45 % земель, в Иране – 58 %, а в Ливии орошаемое земледелие целиком основано на подземных водах. На форумах посвященных водной проблеме говорится о повышении мер по охране водных ресурсов Республики; осуществления комплекса мероприятий по охране водоемов, а также рациональное использование земель и водных ресурсов. В настоящее время в Узбекистане резко увеличилось число маловодных лет, что приводит к обострению проблемы распределения лимитированных водных ресурсов и их использования, проблемы засоления деградации почв и снижения продуктивности сельскохозяйственного производства.[1]

Указанные обстоятельства диктуют необходимость разработки научно-обоснованного комплекса водосберегающих, мелиоративных, экологических и других мероприятий, обеспечивающих стабильно высокие урожаи сельскохозяйственных культур при наименьших затратах водных и материально-технических ресурсов, что и определяет актуальность проблемы.

Изучение процессов водно-солевого режима орошаемых территорий, гидрогеохимических потоков в почвах и породах зоны аэрации, грунтовых и подземных водах под влиянием орошения рассмотрено в работах ученых бывшего Союза и нынешнего СНГ - А.Н. Костякова, С.И. Харченко, С.Ф.Аверьянова, В.А. Ковды, Н.М. Решеткиной, учеными дальнего зарубежья - L.V. Wilcox, I.S.Kanwar, W. P. Kelley, I.D.Oster, I.Szabolcs, и других. В условиях

Средней Азии в работах А.А.Рачинского и др. Н.М.Решеткиной и Х.И.Якубова, А.Рамазанова, Р.К.Икрамова, А.Т.Салохиддинова, А.У.Усманова и Т.У.Бекмуратова, Л.З.Шерфединова, М.А.Якубова, Б.К.Царева, В.Е. Чуба, Л.Н.Горева, Б.С. Серикбаева, А. Х. Каримова. Для повышения водообеспеченности орошаемых земель путем использования на орошения подземными откачиваемыми водами вертикального дренажа необходимо изучение изменения водного режима и основных показателей мелиоративного состояния орошаемых земель, рассчитать водно-солевой баланс орошаемой территории. Для детального анализа фактических водно-солевых балансов нами выбраны районы с близким, средним, и глубоким залеганием грунтовых вод, которыми являются Риштанский, Алтыарикский и Кувинские районы. В целях выполнения закономерности их изменения расчеты выполнены по месяцам, что позволяет установить соотношение приходных и расходных элементов за вегетационный и невегетационный период, а также за годовой цикл. Общий водный баланс орошаемой территории по С.Ф.Аверьянову описывается следующим уравнением:

$$\Delta W = V + \Phi_k + \Pi - (I + T_p) - O \quad (1).$$

$$\Delta W_{\Pi} = A + B + (1 - \alpha)\Phi_k - (I + T_p) - C \pm q \quad (2)$$

$$\Delta W_{Gr} = \alpha\Phi_k \pm q - D_r \pm (\Pi - O) \quad (3)$$

Где:  $\Delta W$ ,  $\Delta W_{\Pi}$ ,  $\Delta W_{Gr}$ -суммарное изменение запасов влаги, изменение запасов влаги в зоне аэрации и изменение запасов влаги поверхностного слоя грунтовых вод;

$\Phi_k$ -фильтрационные потери из каналов;  $\Pi$ -приток подземных вод;  $A$ -атмосферные осадки;  $D_r$ -суммарный сброс за пределы территории по КДС;  $I + T_p$ -суммарное испарение;

$O$ -отток подземных вод;  $\pm q$ -сброс с полей орошения. Солевые балансы орошаемой территории составляют в соответствии с водными, которые можно выразить следующим образом:

Солевые балансы орошаемой территории составляют в соответствии с водными, которые можно выразить следующим образом:

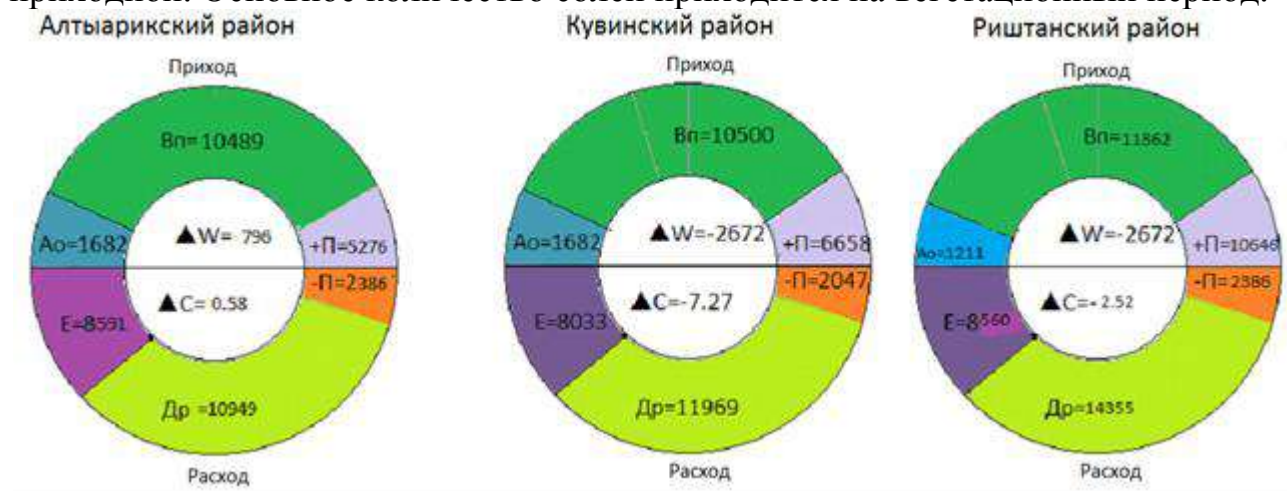
**Баланс зоны аэрации** Определяющими величинами водного баланса зоны аэрации являются водоподача и суммарное испарение. Общий объем водоподачи (нетто) по исследуемым районам за маловодный год составляет в Алтыарикском районе-6818 м<sup>3</sup>/га, в Кувинском - 6825 м<sup>3</sup>/га, в Риштанском 7953 м<sup>3</sup>/га, суммарное испарение составляет по районам в пределах 8,5 тыс.м<sup>3</sup>/га. По расчету водно-солевого баланса за маловодный период, было отмечено

**Баланс грунтовых вод.** В исследованных районах орошаемые земли подвержены высокому стоянию грунтовых вод и основной причиной является большой приток подземных вод с адырной части. Увеличение подземного притока привело к увеличению величины дренажного стока с орошаемых земель.

**Общий водный баланс.** В приходной части баланса основное место занимает водоподача и приток подземных вод. Суммарная водоподача на рассматриваемой территории за вегетацию составил 69-81 % от годовой

величины. В отличие от вододачи приток подземных вод в период вегетации составил от 53 % до 58 % от годовой величины. В разрезе года наблюдается увеличение запасов влаги в зависимости от уровня грунтовых вод. Атмосферные осадки составляют 17-20 % от суммарной вододачи речных и коллекторно-дренажных вод. В расходной части основными элементами являются суммарное испарение и дренажный сток. Суммарное испарение составляет 45-53 % от суммы расходной статьи.

**Общий солевой баланс.** Основную роль в приходной части баланса играют оросительные и подземные воды. Приход солей с подземными водами меньше, чем приход из оросительной сети.(приход солей с оросительными водами-6,77 т/га, с подземными-5,4 т/га.) Расходная часть превалирует над приходной. Основное количество солей приходится на вегетационный период.



**Рис 3. Диаграмма общего водно-солевого баланса по Алтыарикскому, Кувинскому и Риштанскому району Ферганской области.** *A<sub>o</sub>*-атмосферные осадки, *V<sub>o</sub>*-вододача, *E*-суммарное испарение, *Др*-дренажный сток, *+П*-подземный приток, *-П*-подземный отток, *▲W* и *▲C*-общие изменения запасов влаги и солей на балансовой площади.

В Кувинском районе Ферганской области нами был проведен полевой эксперимент орошения хлопчатника подземными водами из скважин вертикального дренажа в фермерском хозяйстве Райимжон фэйз. Задача расчета заключалась в том, чтобы определить, сколько гектар земли можно орошать из одной скважины вертикального дренажа, учитывая время полива, межполивной период и т.д. Для примера было выбрано поле в 5 га посева хлопчатника. По длине продольного поливного участка имеется три поливных участка, разделенные бороздами, количество одновременно поливаемых борозд-20. Вода с головного водозабора забирается порциями с подключаемых к поливу борозд. Полив начинается с заправки 20 борозд верхнего участка.

Затем заправляется второй участок. При 20 борозд имеет водозабор  $20 \cdot 0,5 = 10$  л/с, сброс с левого участка составляет 2 л/с (20 %), и на втором участке  $2 \text{ л/с} / 0,5 = 4$  борозды дополнительно обеспечены за счет сброса. После окончания полива всех четырех поливных участков на первом продольном участке переходят к поливу второго продольного участка. Левая часть поля



делится на три части: I, II, III. В части I - длина борозды составляет 80 м, во II части – 90 м, в III части 97 м. В правой половине поля в IV, V части длина борозд составляет 100 м, в VI части – 97 м. Время добегания воды по борозде левой части поля: до 1го ок арыка-20 мин; 1-2 го ок арыка- 27 мин; 2-3 ок арыка - 23 мин, правой части поля: до 1го ок арыка-27 мин; 1-2го ок арыка- 35 мин; 2-3 ок арыка - 26 мин. Полив через борозду, идет одновременно от оросителя с левой и правой части поля. В левой половине поля существует 160 борозд. если учесть, что одновременно поливается 20 борозд, то  $160 \div 20 = 8$  раз - происходил полив I части поля. Следовательно, в левой части полив происходил 24 раза, общее время добегания воды от 1ой до 3 ой борозде – 70 мин, левая часть поля:  $70 * 24 = 1560$  мин = 22,8 час. В правой части поля время добегания от 1 до 3 ок арыка - 88 минут правая часть поля  $88 * 24 = 2112$  мин = 35,2 час. Всего 58 час = 2.5 сутки.

2.5 сутки уйдет на орошение откачиваемыми водами 5 га поля хлопчатника фермерского хозяйства «Раимжон фйз» Ферганской области Кувинского района. Целью нашей экспериментальной работы является орошение откачиваемыми водами, не сбрасывая их коллектора. Для этого, после первого полива нашего поля (07.06-09.06), откачиваемые воды отводятся в соседние поля. Второй полив хлопчатника должен быть с 30.06-02.07. Если первый межполивной период составляет 20 дней, то до второго полива хлопчатника можно оросить таких же полей по 5 га 8 раз, т.е. 40 га земель. Затем промежуток между вторым и третьим поливом составляет 5 дней (08.07-10.07), в этот межполивной период можно оросить 10 га соседних земель. Следующий полив осуществляется с 18.07-20.07, в этот межполивной период можно оросить 15 га земель по соседству. Следующий полив хлопчатника намечается с 28.07-31.07, в межполивной период можно оросить 15 га близ расположенных земель. Шестой полив осуществляется с 12.08-14.08, в межполивной период можно оросить 22 га соседних земель. Седьмой полив с 25.08-27.08, 24 га можно оросить близ расположенных земель. Восьмой полив с 09.08-11.08, в межполивной период откачиваемыми водами можно оросить 24 га рядом расположенных оросительных земель. В итоге за вегетационный период, орошаемого поля фермерского хозяйства (5 га), можно оросить водами одной скважиной вертикального дренажа не только это хозяйство, но и рядом расположенные посевные площади в среднем 21 га. Исходя из этого выходит, что одной скважиной вертикального дренажа в период вегетации можно оросить четыре поля в 5 га, т.е 20 га посевной площади.

Основываясь на полевых экспериментальных исследованиях по переводу вегетационных поливов на полное использование откачиваемыми водами из скважин вертикального дренажа, увеличивается водообеспеченность орошаемых земель на 18-20 процентов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мирхасилова З.К. Якубов М.А. Оценка пригодности коллекторно-дренажных вод для использования в Ферганской области. Итоги и перспективы развития агропромышленного комплекса. Сборник материалов международной

научно-практической конференции. Прикаспийское НИИ аридного земледелия. с. Соленное Зеймище-2018, стр 391

2. Turapin S.S., Kostovarova I.A. Modern problems and perspective ways of increase in efficiency and reliability of wide-cut sprinkling machine // *Ekologiya i stroitelstvo*. 2018. № 3. P. 17–26. doi: 10.24411/2413-8452-2018-10011.

3.А. Хожиев, Р. Муродов Оптимальное решение промывных норм при дефиците оросительной воды. «AGRO ILM» №5. 2017. С 83

УДК 911.52

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-021

## **О ПОДХОДАХ К ТИПОЛОГИИ ДИНАМИКИ ГРУНТОВЫХ ВОД РЕЧНЫХ ПОЙМ НА ПРИМЕРЕ ВОЛГО-АХТУБИНСКОЙ ПОЙМЫ**

**Солодовников Д.А.**, к.г.н., доцент, [densolodovnikov@gmail.com](mailto:densolodovnikov@gmail.com)

**Курсакова Н.А.**, старший преподаватель, [nadya-kursakova@yandex.ru](mailto:nadya-kursakova@yandex.ru)

*ФГАОУ ВО «Волгоградский государственный университет», г. Волгоград, Россия*

*Рассматривается роль грунтовых вод как важнейшего фактора функционирования природных комплексов речных пойм аридной зоны. Отмечено качественное изменение внутригодовой динамики грунтовых вод в пределах Волго-Ахтубинской поймы и дельты Волги. Различия в динамике грунтовых вод тесно связаны с ландшафтной структурой пойм и могут служить критерием при разработке типологии интразональных ландшафтов.*

*Ключевые слова: речная пойма, аридная зона, Волга, Волго-Ахтубинская пойма, грунтовые воды, ландшафты, растительность, почвы.*

Поймы рек являются важнейшим элементом экосистем более крупного ранга, местом концентрации животных и растений. Кроме того, поймы крупных рек обычно в значительной степени освоены в сельскохозяйственном отношении. Однако в исследовании ландшафтов пойм до сих пор преобладает описательный метод, получаемые результаты разнородны и с трудом сопоставимы между собой. Все это предопределяет актуальность исследований, направленных на получение точных количественных характеристик, которые могут быть формализованы, обработаны современными компьютерами и сравнимы с данными по другим регионам.

Влияние поверхностного и подземного стока на ландшафты пойм изучается уже не одно десятилетие. Наиболее изучена в этом отношении Волго-Ахтубинская пойма и дельта Волги – обширные и хорошо освоенные территории, в значительной степени выведенные из затопления. Прикладные аспекты режима грунтовых вод (строительство мелиоративных систем, орошаемое овощеводство, рекреационное хозяйство) хорошо освещены в литературе [4]. Для участков северной части Волго-Ахтубинской поймы изучены также особенности восстановления гидрогеологического режима и

ландшафтов при оптимизации режима поверхностных вод [6]. Общим местом исследований поймы Нижней Волги является констатация прогрессирующего засоления почв, остепнения лугов и усыхания лесов вследствие уменьшения общего объема половодья и изменений внутригодового распределения стока [7]. В целом, Нижнюю Волгу можно считать довольно популярным объектом исследования.

Общепринятым считается влияние зональных условий на особенности интразональных природных комплексов и компонентов [5]. Хорошо разработано классическое трехчленное деление пойм по высотным уровням (высокая, средняя и низкая пойма), которое определяет условия затопления в половодье, а также деление пойм на приустьевую, центральную пологогривистую и притеррасную поймы [2].

Что же касается ландшафтной дифференциации самих интразональных природных комплексов, то здесь абсолютно преобладают частные исследования, носящие описательный характер [1, 3].

Необходимость выявления критериев типизации интразональных ландшафтов как протяженных природных объектов, широтной и долготной дифференциации, разработки типологии ландшафтов речных пойм как фундаментальная научная проблема пока не ставилась.

Сами по себе интразональные ландшафты разных регионов изучены очень хорошо. Однако нигде в литературе мы не найдем четких количественных градаций и критериев интразональности. В сущности, географический феномен интразональности описан в литературе очень поверхностно, самыми общими фразами. Какая бы то ни было типология ландшафтов пойм, основанная на объективных количественных критериях, отсутствует. Между тем, поймы крупных рек имеют протяженность тысячи километров, и, безусловно, должны каким-то образом дифференцироваться. Детализировать представление об интразональности предполагается на примере самых типичных интразональных комплексов – речных пойм.

Нельзя путать этот подход с дифференциацией природных комплексов отдельных участков поймы в зависимости от продолжительности затопления (выделение уровней высокой, средней и низкой поймы и т.д.). Такой подход в литературе очень традиционен, но он дает возможность лишь сравнить отдельные участки поймы вдоль одного поперечного створа речной долины.

Наблюдения за режимом грунтовых вод южной части русской равнины (в том числе в пределах Волго-Ахтубинской поймы и дельты Волги), проведенные авторами в течение последних лет, показывают, что очень схематично можно выделить 3 типа динамики грунтовых вод речных пойм в меженный период:

1. Уровень грунтовых вод (УГВ) располагается выше уровня поверхностных водоемов, зеркало грунтовых вод имеет уклон в сторону водоемов, которые в течение всего года дренируют пойму.

2. УГВ располагается субгоризонтально, соответствует уровню поверхностных водоемов.

3. УГВ располагается ниже уровня поверхностных вод, грунтовые воды в межень подпитываются из поверхностных водоемов. Образуются

характерные для аридной зоны «висячие» озера и протоки.

На наш взгляд, тип динамики грунтовых вод является важнейшим фактором формирования пойменных ландшафтов. Именно этот фактор определяет лесопригодность пойм, видовой состав и состояние лесов. В самых общих чертах первый тип динамики связан с гумидными условиями (в поддержании УГВ большую роль играют атмосферные осадки теплого сезона), а третий с аридными. Второй тип можно считать переходным.

Основная идея нашего исследования – определение границ географического распространения 3-х типов динамики грунтовых вод, выявление их связи с почвами и растительностью пойм. Отдельной проблемой является разработка четких количественных критериев интразональности, которые будут выявлены путем математической обработки данных по динамике грунтовых вод речных пойм, полученных в результате полевых исследований.

Традиционно ландшафты пойм изучают, увязывая их состояние с режимом поверхностных и грунтовых вод (ГВ). Глубину зеркала грунтовых вод при этом обычно определяют, ввиду трудоемкости, по 1-2 скважинам на профиле. Данные об уровне грунтовых вод (УГВ) в небольшом количестве скважин служат основой для построения полиномиальных трендов. При этом обычно не учитывается состав грунтов, который существенно влияет на положение зеркала ГВ. Мы используем для определения УГВ данные геофизического (георадарного) профилирования, которые позволяют получить отметки УГВ по всей линии профиля. В качестве рабочих приборов используются георадар ОКО-2 с антенными блоками 150/400 МГц и АБДЛ «Тритон», которые имеют максимальные в семействе георадаров ОКО глубины сканирования и позволяют определять достоверные отметки УГВ на любых поймах, а также состав и стратиграфию грунтов по линии профиля (рис. 1). Поскольку профили фиксированы в системе географических координат, то каждая точка поверхности зеркала грунтовых вод получает точную пространственную привязку, что позволяет оцифровывать результаты и обрабатывать их, используя чертежное или картографическое программное обеспечение.

Алгоритм работ выглядит следующим образом:

1. Выбор ключевых участков исследования, геодезическое профилирование этих участков, увязка с уровнем поверхностных вод.
2. Определение глубины залегания зеркала грунтовых вод геофизическими методами в разные периоды года.
3. Контроль результатов путем наблюдения в скважинах и колодцах (в том числе и с применением дистанционных самописцев-логгеров).
4. Картографирование результатов и расчет объемов и расходов грунтовых вод по сезонам, построение 3D-моделей динамики грунтовых вод.
5. На полевом этапе работ описываются также почвы и растительные сообщества по линии профиля, определяются спектрорадиометрические характеристики поверхности.



Рисунок 1. Геофизическое профилирование лугов в северной части Волго-Ахтубинской поймы с использованием георадара «ОКО-2».

Полевой спектрорадиометр PSR1100, имеющийся в распоряжении коллектива, позволяет определять особенности спектра отраженного растениями излучения. Растительные сообщества являются индикаторами почвенных условий, глубины залегания и минерализации грунтовых вод. База данных спектров различных фитоценозов и почв в совокупности с данными о глубинах залегания грунтовых вод позволит проводить дифференциацию ландшафтов на основе дешифрирования спектрально-зональных космических снимков. Анализ спектров излучения отдельных растений позволит изучить реакцию различных видов на изменение глубины залегания грунтовых вод. Это, в свою очередь, позволяет распространить данные с ключевых участков наблюдений на всю площадь пойм рек района исследований.

Главным результатом исследований должна стать типология (классификация) ландшафтов речных пойм южной части Русской равнины, основанная на объективных количественных показателях. Она выведет описательные исследования ландшафтов речных пойм, которые пока абсолютно преобладают в научной литературе, на новый уровень. В прикладном плане типология станет основой природопользования и оценки экологических рисков для пойменных ландшафтов (лесное хозяйство и промышленность, земледелие, оценка сенокосов и пастбищ, подземные источники водоснабжения для населенных пунктов, рекреационное природопользование и пр.).

#### ***ПРИМЕЧАНИЕ***

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований и Администрации Волгоградской области в

рамках научного проекта № 18-45-342004.

#### Список литературы

1. Бармин А.Н., Валов М.В., Бармина Е.А., Куренцов И.М., Романов И.В., Романова М.В. Современные тенденции динамики почвенно-растительного покрова лугов высокого экологического уровня дельты реки Волги // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11. Естественные науки. 2015. №3(13). С. 29-38.
2. Данзиев Р.М., Мутталибова Ш.Ф., Исмаилов К.Х., Абдулов Р.Н. Исследование условий потенциального затопления территорий в период весеннего паводка // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11. Естественные науки. 2016. №2(16). С. 43-49.
3. Кузьмина Ж.В., Трешкин С.Е., Шинкаренко С.С. Влияние зарегулирования речного стока и изменений климата на динамику наземных экосистем Нижней Волги // Аридные экосистемы. 2018. Т. 24. № 4 (77). С. 3-18.
4. Мажайский Ю.А., Томин Ю.А., Тазина С.В., Икроми Ф., Павлов А.А. Оптимизация параметров почвенных режимов лугов Окской поймы // Теоретические и прикладные проблемы АПК. 2017. № 3(32). С. 3-7.
5. Рулев А.С., Юферев В.Г. Аналитическое определение границ переходных природных зон (эктонов) // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11. Естественные науки. 2015. №1(11). С. 69-74.
6. Солодовников Д.А., Хаванская Н.М., Вишняков Н.В., Иванцова Е.А. Методические основы геофизического мониторинга грунтовых вод речных пойм // Юг России: экология, развитие. 2017. Т. 12. № 3. С. 106-114.
7. Тютюма Н.В., Конев С.В. Влияние паводков Волги на развитие процессов на естественных водно-болотных угодьях Волго-Ахтубинской поймы (2015–2016 гг.) // Теоретические и прикладные проблемы АПК. 2016. № 3 (28). С. 46-50.

УДК 63351:631

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-022

### **ВЛИЯНИЕ НОРМЫ ПОЛИВА И ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ХЛОПЧАТНИКА**

**Ражабов Н.К., Мухторова М.М**

*Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства, [tiqxmmi1977@mail.ru](mailto:tiqxmmi1977@mail.ru)*

Учитывая внутренние и внешние требования рынка на возделываемое хлопковое волокно в Республике в целях повышения урожайности и качества сортов хлопчатника, разрабатывается агротехника возделывания сортов по зонам, а также является очень важным внедрение данной агротехники в производство.

Для решения этих проблем необходимо изучить почвенно-климатические, мелиоративные условия зон и областей высеваемых новых районированных и перспективных сортов хлопчатника по биологическим особенностям. При изучении водно-питательных (NPK) норм и режима орошения высеваемых или рекомендуемых для посева новых сортов хлопчатника необходимо определить требование на маловодия, засухоустойчивость, питания, так как это необходимо, из-за дефицита воды наблюдаемое в последние годы.

В стране каждый год внедряются в производство перспективные и новые сорта хлопчатника, обеспечиваются высевы в зонах и областях. С учетом вышесказанного в 2009-2011 годы были проведены лабораторные и полевые, производственные опыты на староорошаемых типичных сероземных почвах с глубоким (более 18м) залеганием грунтовых вод в центральном экспериментальном участке НИИССАВХ на основе подготовленной рабочей программы.

Исследования проводились на основе рекомендаций УзНИИХ (1981, 2007г). Полевой опыт состоит из 13 вариантов, в трехкратной повторности, расположен в один ярус, каждый вариант имеет 8 рядов шириной 4,8м, длиной 100м, площадью 480м<sup>2</sup>. Урожайность районированных и перспективных средневолокнистых сортов хлопчатника Андижан-36 и С-6541 изучалась в двух нормах минеральных удобрений N-160, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-112, K<sub>2</sub>O-80 и N-190, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-133, K<sub>2</sub>O-95кг/га, с тремя режимами орошения 65-65-60%, 70-70-60%, 70-75-60%НВ, которые сопоставлялись с контрольным вариантом. Для определения сроков полива выбирали третий и четвертый лист с точки роста растений и при помощи ручного рефрактометра, определялась концентрация клеточного сока.

Схема опыта и сроки внесения минеральных удобрений приведены в таблицах [2].

**Таблица-1 - Схема опыта.**

№	Сорта хлопчатника	Предполивная влажность почвы, %НВ	Нормы минеральных удобрений, кг/га		
			N	P	K
1	С-6524	70-70-60(ККС)	200	140	100
2	Андижон-36	65-65-60 (ККС)	160	112	80
3	Андижон-36		190	133	95
4	С-6541		160	112	80
5	С-6541		190	133	95
6	Андижон-36		70-70-60 (ККС)	160	112
7	Андижон-36	190		133	95
8	С-6541	160		112	80
9	С-6541	190		133	95
10	Андижон-36	70-75-60 (ККС)		160	112
11	Андижон-36		190	133	95
12	С-6541		160	112	80
13	С-6541		190	133	95

*Примечание: ККС-концентрация клеточного сока*

**Таблица 2 - Сроки внесения минеральных удобрений. (кг/га).**

Сроки внесения минеральных удобрений	Варианты					
	2,4,6,8,10,12,,			3,5,7,9,11,13		
	N	P	K	N	P	K
Перед осенней пахотой	-	75	40	-	100	50
Вместе с посевом	20	17	-	30	20	-
При 3-4 настоящих листочков	20	-	-	30	-	-
Вначале бутонизации	60	-	40	65	-	45
Вначале цветения	60	20	-	65	13	-
Годовая норма	160	112	80	190	133	95

Агрофизические показатели почвы опытного участка является одним из факторов устанавливающий плодородия почвы, механический состав, предельно полевая влагоёмкость (ППВ) водопроницаемость, объемная масса, плотность и влажность почвы в месте размещения корневой системы. Была изучена взаимосвязь этих показателей на рост, развитие хлопчатника проводимых фенологических наблюдений в начале 1-3 дней июня, июля, августа, сентября месяцев. На основе вариантов была изучена взаимосвязь водно-питательного режима растений с агрофизическими свойствами почвы, который обеспечил получения высокого урожая с изучаемых сортов хлопчатника. Предельно-полевая влагоёмкость (ППВ) в 0-70 см почвы в течение 2009-2010 годов составила 21.7-21.9%, а 0-100 см слое 21.9-22.0%. Водопроницаемость в течении шести часов весной в начале вегетации в среднем составила 149.8-150.3 м<sup>3</sup>/га а в конце вегетации при режиме орошения 65-65-60% НВ 133.5-134.6 м<sup>3</sup>/га при режиме орошения 70-70-60% НВ 130,2-131,0 м<sup>3</sup>/га и при режиме 70-75-60% НВ 123.3-124.0 м<sup>2</sup>/га. Это показывает, что режим орошения влияет на водопроницаемость почвы [1].

Рост, развитие плодообразования, созревание хлопчатника не посредственно взаимосвязаны с водно-питательными нормами и режимом орошения при возделывании хлопчатника. В исследованиях с начала вегетационного периода было обнаружено влияние водно-питательных режимов на рост и развитие изучаемых сортов хлопчатника, а более явно в конце вегетации. В результате полученных данных в начале сентября высота главного стебля хлопчатника сорта С-5641 достигала до 858-984 см, а сорта Андижан-36 в зависимости от водно-питательных норм этот показатель соответственно составил 83,8-96,7 см, накопление количество коробочек сорта Андижан-36 до 8,8-9,3 штук, а сорта С-6541 до 8,9-9,6 штук. При поливе с режимом орошения 70-75-60% от НВ наблюдалось увеличения роста главного стебля хлопчатника по сравнению поливным режимом орошения 70-70-60 и 65-65-60% НВ. В проведенных исследованиях наблюдалось незначительное накопление коробочек сорта С-6541 по сравнению с сортом Андижан-36. Но по раскрытию коробочек сорт хлопчатника С-6541 имеет превосходство (0,3-0,5 штук).



Рост, развитие, плодоношение, урожайность, сроки раскрытия коробочек хлопчатника и их качество в основном зависят от сроков полива, количества, схемы, продолжительности и оросительным нормам.

Правильное назначение сроков полива и своевременный полив хлопчатника в фазе развития является важнейшим залогом получения высокого урожая. При раннем поливе доцветения хлопчатника наблюдается рост главного стебля, разветвление, ожирение, плодоземельные элементы появляются в верхних сочленениях, а это замедляет созревания урожая. Правильный полив до фазы цветения хлопчатника обеспечивает нормальный рост и развитие, а также способствует хорошему развитию корневой системы. Для поддержания одинаковой пред поливной влажности почвы требуется проводить поливы различными нормами и разным количеством. Это приводит к разной оросительной норме. Режим орошения в свою очередь влияет на биологическую особенность и скороспелость хлопчатника.

В исследованиях в период 2009-2011 годов при режиме орошения 65-65-60% НВ по схемам 1-2-1, 1-3-1, 1-3-2 было проведено 4-6 поливов, поливной нормой 810-1130 м<sup>2</sup>/га и оросительной нормой 4450-5890 м<sup>3</sup>/га. При режиме орошения 70-70-60% НВ по схеме 1-3-1, 1-4-1, 1-4-2 было проведено 5-7 поливов нормой 680-940 м<sup>3</sup>/га и оросительной нормой 4730-5990 м<sup>3</sup>/га. При режиме орошения 70-75-60% НВ по схеме 1-4-1, 1-5-2 было проведено 6-8 поливов, нормой 810-890 м<sup>3</sup>/га и оросительной нормой 4950-6130 м<sup>3</sup>/га. При проведении поливов режимом орошения 70-75-60% НВ наблюдалось повышение роста и задержка раскрытия коробочек по сравнению другими режимами орошения. Урожайность в период 2009-2011 годов на сортах Андижан-36 и С-6541 по сравнению контрольного (С-6524) сорта в среднем за три года была выше на 4,0-4,7 ц/га. При этом общий урожай сорта Андижан-36 на оптимальном 3-варианте достиг до 27,7-47,9 ц/га, где поливы проводились по режиму орошения 65-65-60% НВ с оросительной нормой 4450-5890 м<sup>3</sup>/га, при применении минеральных удобрений (NPK) нормой 190-133-95 кг/га. На сорте С-6541 с режимом орошения 70-70-60% НВ и оросительной нормой 4730-5990 м<sup>3</sup>/га, при применении минеральных удобрений (NPK) нормой 190-133-95 кг/га общий урожай на оптимальном 9-варианте составил 29,0-42,1 ц/га. Густота стояния сортов хлопчатника в конце вегетации составила 82,7-100,3 тыс. шт/га. На этих вариантах расход воды на получения одного центнера хлопка-сырца в сорте Андижан-36 составил 147,0-193,7 м<sup>3</sup>, а в сорте С-6541 155,5-190,8 м<sup>3</sup>. По годам исследований вес хлопка-сырца одной коробочки в среднем был равен 4,1-5,3 грамма [3].

На основании полученных данных проведенных трехлетних (2009-2011 гг) научных исследований в условиях типичных сероземных почв с глубоким залеганием грунтовых вод (более 18 м) следуют выводы:

- в условиях староорошаемых типичных сероземных почвах с глубоким залеганием грунтовых вод (более 18 м) разработан и внедрен в производство агротехника возделывания хлопчатника обеспечивающая получения высокого и качественного урожая хлопка-сырца за счёт уменьшения норм соотношений минеральных удобрений (NPK) и поливной воды на

средневолокнистых сортах хлопчатника С-6524, С-6541, Андижан-36.

-визучаемых сортах хлопчатника Андижан-36, С-6541 общий урожай, скороспелость, вес хлопка-сырца водной коробочке был больше по сравнению с контрольным сортом С-6524.

-при применении минеральных удобрений (НРК) нормой 190-133-95кг/га с режимом орошения 65-65-60%НВ урожай хлопка-сырца сорта Андижан-36 достиг 27,7-47,9ц/га и в среднем 35,3ц/га.Сорта С-6541 спири режиме орошения 70-70-60% при вышеуказанной нормеудобрений урожай составил 29.0-42.1ц\ га в среднем 34,6 ц/га.

Всоте Андижон-36 наблюдается наиболее устойчивость на дефицит влаги по сравнению с сортом С-6541 и контрольным сортом хлопчатника С-6524.

#### **Список литературы:**

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. –Москва. Колос, 1985. 145 стр.
2. Методики проведения полевых исследований. УзНИИХ-Ташкент, 2007.-147с.
3. Рыжов С.Н., Тияльбов М.Г. Эффективность минеральных удобрений и некоторых стимулирующих веществ на почвах разного механического состава. В кн. Физика, химия, мелиорация почв Узбекистана. //Изд. ФАН УзССР, Ташкент,1974.

УДК 631.67.03:504.43

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-023

### **ИЗУЧЕНИЕ ПОЧВЕННО-МЕЛИОРАТИВНЫХ УСЛОВИЙ ФЕРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ.**

**Мирхасилова З.К.** ассистент, [mzulfiya.k@mail.ru](mailto:mzulfiya.k@mail.ru), Мирнигматов Б.Т.  
[mzulfiya.k@mail.ru](mailto:mzulfiya.k@mail.ru), старший преподаватель.

Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства. Ташкент. Узбекистан.

Изучение процессов мелиоративного состояния орошаемых территорий, гидрогеохимических потоков в почвах и породах зоны аэрации, грунтовых и подземных водах, а также всей толще активного водо- и солеобмена под влиянием орошения рассмотрено в работах А.Н. Костякова, С.Ф.Аверьянова, В.А.Ковды, В.М.Шестакова, Н.И.Парфеновой и Н.М.Решеткиной, И.П.Айдарова, а в условиях Средней Азии в работах А.А.Рачинского, Н.М.Решеткиной, Х.И.Якубова, Н.Н.Ходжибаева, Ф.Э.Рубиновой, А.Рамазанова, Р.К.Икрамова, А.Т.Салохиддинова, А.У.Усманова и Т.У.Бекмуратова, Л.З.Шерфединова, М.А.Якубова, Ф.Х.Хикматова, С.В.Мягкова, и другие. Общие вопросы происхождения засоленности, их режим и динамика детально изучено В.А.Ковдой. Наибольшее внимание обращено исследованию факторов, способствующих засолению почв в аридной

зоне, источников соленакопления, влияние генезиса пород, испарения грунтовых вод и почвенных растворов.

Территория Ферганской области занимает площадь 799,2 тыс.га, из которых 553,7 тыс.га составляет мелиоративный фонд, пригодный к орошению, остальные 245,5 тыс.га, представляющие собой горы, пески и т.д., отнесены к категории непригодных. Орошаемые земли занимают 357,9 тыс.га (нетто). Для Ферганской области характерно развитие зон от пустынной до пырейно-разнотравной степи, темных сероземов, в которых сосредоточены основные массы поливного земледелия области. Сероземы развиты преимущественно на лессовых равнинах и адырах. Сероземы, развитые на лессах, отличаются более рыхлым сложением, чем на лессовидных аллювиально-пролювиальных отложениях. Их механическому составу свойственны пылеватость и отсутствие песчаной фракции, которая больше всего находится в светлых сероземах. Светлые сероземы на лессах, как правило, на адырах и пролювиальных шлейфах средне- и маломощные. 70 % этих почв гидроморфные. Грунтовые воды – от пресных до слабоминерализованных. Светлые сероземы все орошаемые, незасоленные, не гипсированные. Содержание гумуса составляет 0,5-1,2 %, азота 0,06-0,1 %. Типичные сероземы по механическому составу относятся к крупно-пылевато - тяжелосуглинистым разновидностям. Преобладающей фракцией является крупная пыль 40-45 %. Содержание фракций мелкого среднего песка значительно меньше, чем в светлых сероземах, а иловатых частиц больше. Содержание гумуса составляет: 1,2-1,6 %, азота 0,07-0,09 % в пахотном горизонте, в подпахотном 0,6-1,2 %.

Темные сероземы, как и типичные, распространены на аллювиально-пролювиальных и задырных равнинах, средне- и маломощные, скелетные незасоленные и орошаемые. Содержание гумуса в лугово-сероземных почвах повышенное, окраска более темная, структура хорошо выраженная, зернистая. В нижней части гумусового горизонта – крупнозернистая. Оглиненные горизонты плотные, слитные и очень вязкие. Засоление и гипс отсутствуют. Аллювиальным луговым почвам свойственно частое чередование слоев различного механического состава. Преобладающая фракция этих почв, как и в сероземах – крупная пыль. Этим почвам свойственно агрегированное состояние мелкозема. В связи с этим они меньше, чем сероземные почвы подвержены коркообразованию. Содержание гумуса в пахотном слое 1,7-1,8 %.

Распределение орошаемых земель по механическому составу представлено в таблице 1. Из таблицы видно, что в целом по области преобладают почвы с песчаным, суглинистым, легко- и среднесуглинистым механическим составом. Среднесуглинистые почвы характеризуются наиболее оптимальными водно-физическими механическими свойствами, они достаточно влагоемки и водопроницаемы, хорошо промываются и обрабатываются сельскохозяйственными орудиями.

**Таблица 1- Распределение орошаемых земель по механическому составу в Ферганской области Республики Узбекистан.**

Административные районы	Орошаемая площадь нетто, тыс.га	Механический состав			
		Песчаные и суглинистые	Легко- и среднесуглинистые (пылеватые)	Тяжелосуглинистые и суглинистые	Глинистые и резкослоистые
Алтыарыкский	23,8	13,4	2,2	8,2	
Куштепинский	27,5	6,9	11,7	8,0	0,9
Багдадский	24,7	9,7	-	12,5	2,5
Бувайдинский	20,4	11,5	2,9	1,4	4,6
Бешарыкский	30,3	16,5	0,4	8,4	5,0
Дангаринский	23,6	10,2	2,6	10,8	-
Кувинский	24,9	5,7	-	19,2	-
Риштанский	24,8	9,8	-	15,0	-
Сохский	4,5	3,0	-	1,5	-
Ташлакский	18,6	5,3	1,0	12,3	-
Узбекистанский	26,4	16,7	1,8	7,9	-
Учкуприкский	21,0	16,5	-	4,5	-
Ферганский	34,3	23,9	-	10,4	-
Фуркатский	18,5	7,6	3,5	5,9	1,5
Язьяванский	20,9	1,8	4,6	14,5	-
Кувасай с пригор.	13,7	8,7	-	5,0	-
Итого по области	357,9	167,2	30,7	145,5	14,5

Песчаные, суглинистые и легкосуглинистые почвы мало влагоемки, быстро просыхают, легко подвергаются водной и ветровой эрозии. Требуется очень строго поливного режима. Тяжелосуглинистые почвы характеризуются рядом неблагоприятных водно-физических и механических свойств. Почвы с таким механическим составом тяжело промывать от солей, а также тяжело поддаются обработке, плохо просыхают и аэрируются.

При высыхании образует плотную корку. По области объемный вес варьируется от 1,17 до 1,42 г/см<sup>3</sup> на серо-бурых и от 1,33 до 1,42 г/см<sup>3</sup> на лугово-оазисных почвах. Объемный вес зависит от уплотненности почвенного горизонта и содержанием перегнойного вещества. Удельный вес зависит от минералогического и петрографического состава, а также от содержания органического вещества. Удельный вес колеблется от 2,69 до 2,80 г/см<sup>3</sup> (слой от 0 до 120 см).

Порозность почв играет огромную роль в ее водном, воздушном, термическом и пищевом режиме. Она определяет влажность, фильтрацию и водоподъемную способность и аэрацию почв. Порозность почв изменяется в пределах 47-58 %, что связано с механическим составом, плотностью сложения и гумусированностью почв. Водно-физические свойства наиболее распространенных почв Ферганской области приведены в таблице 2

**Таблица 2 - Водно-физические свойства почв Ферганской области**

Глубина, см	Об.вес, г/см <sup>3</sup>	Уд.вес, г/см <sup>3</sup>	Порозн., %	% от состава			Поры аэрации % от объема	Водопроницаемость, мм
				МГ	ВЗ	НВ		
<b>Серо-бурые почвы</b>								
0-10	1,35	2,69	50	2,3	3,5	14,4	30,6	298,2
10-20	1,30	2,70	52	2,1	3,2	11,0	38,7	298,2
35-45	1,42	2,71	47	4,5	6,8	11,0	30,4	298,2
60-70	1,37	2,73	51	5,0	7,3	16,4	28,5	298,2
80-90	1,25	2,80	55	5,8	8,7	16,3	34,6	298,2
110-120	1,17	2,77	58	2,3	3,5	15,0	40,5	298,2
<b>Лугово-оазисные почвы</b>								
0-10	1,40	2,71	49	3,6	6,9	25,2	14,0	180
22-32	1,42	2,73	48	3,4	6,8	22,6	16,0	180
50-60	1,33	2,73	51	3,3	6,6	23,8	16,7	180
90-100	1,37	2,73	50	3,5	7,0	26,7	13,4	180
150-160	1,36	2,73	50	3,6	7,2	28,0	12,0	180

Мелиоративное состояние орошаемых земель можно оценить, в первом приближении, пользуясь следующими фактическими данными:

- распределение орошаемых земель с разной степенью и типами засоления почвогрунтов;
- распределение площадей с различными глубинами залегания грунтовых вод на определенные периоды года (на 1 апреля, на 1 июля, на 1 октября);
- распределение площадей с различной минерализацией грунтовых вод на определенные периоды года (на 1 апреля, на 1 июля, на 1 октября);
- техническое состояние гидромелиоративной сети;
- внутригодовое распределение оросительной воды и ее качество;
- коллекторно-дренажный сток и ее качество.

Основным источником солей в почвенно-грунтовой толще и грунтовой воде являются речные воды. Формированием грунтовых и подземных вод, а также их минерализации являются инфильтрационные речные воды. Естественно они с одной стороны насыщают почву солями, с другой стороны выщелачивают из седиментационных отложений явлениями сорбций и диффузий, а также дегидратации глинистых пород разностью гидростатического давления.

Таким образом, водо-солеобмен между верхними и нижними слоями подземного потока происходит главным образом по вертикали. При ничтожно малых скоростях горизонтального передвижения грунтовых вод, их значительному испарению транспирации обуславливает их и почвогрунтов концентрации и аккумуляции солями. Немаловажную роль в степени засоления почв играет сельскохозяйственная деятельность человека. В одних случаях перенасыщая почву поливной и промывной влагой, в других недонасыщая – производится временное перераспределение степени засоления почв. Однако, как показало практическое изучение миграции солей – степень засоления почв со временем восстанавливается, достигая своего природного равновесия,

несмотря на отвод большого количества солей за границу области коллекторно-дренажными водами и подземным естественным стоком. Выклинивание грунтовых вод на поверхность в равнинных условиях при отсутствии оттока вызывает развитие засоления и заболачивания. В предгорьях и низкогорьях глубина залегания грунтовых вод увеличивается до 10-20 м. На поверхность в виде источников, при этом засоление и заболачивание не наблюдается. Устойчивого рассоления почвогрунтов можно достигнуть лишь при поддержании уровня грунтовых вод на строго определенной для каждого конкретного случая глубине в подстилающих их глубоких водоносных горизонтах. Это может быть достигнуто хорошей работой коллекторно-дренажной сети, применяя промывной режим орошения в зависимости от свойств почвогрунтов и минерализации грунтовой воды на глубине более 2-х метров.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. A.Khojiyev, R.Muradov. Влаго и солеперенос в начальный период развития растений. The Way of Science. № 8 (54) 2018, 50 pp
2. Ахмедов И. Мирхасилова З. Об улучшении водообеспеченности орошаемых территорий в условиях бассейна Сырдарьи. Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования. III Международная научно-практическая интернет-конференция. с. Солёное Займище. 2018. стр. 227
3. Турапин С.С., Костоварова И.А. Современные задачи и перспективные пути повышения эффективности и надежности широкозахватных дождевальных машин // Экология и строительство. 2018. №3. С. 17–26. doi: 10.24411/2413-8452-2018-10011.

УДК: 631.674.5:504.064.36

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-024

### КОМПОНЕНТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ФУНКЦИИ ОРОСИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

**Лытов М.Н.**, канд. с.-х. наук, доцент, Lyto-v@ya.ru

*Волгоградский филиал ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации им. А.Н. Костякова»,  
г. Волгоград, Россия*

***Аннотация.** Материалы статьи представлены результатами функционального анализа современных гидромелиоративных систем, реализуемых в зонах неустойчивого и недостаточного увлажнения. Методологической основой исследований явились современные представления об обобщенной функциональной модели оросительных систем как совокупности технологической, энергетической, экологической функций и функции управления. Новыми, представленными в статье, результатами, является детализированная компонентно-технологическая структура*

*экологической функции оросительной системы.*

**Ключевые слова:** орошение, оросительная система, функциональная модель, экологическая функция, потоковая структура

**Введение.** Создание оросительных систем нового поколения является актуальной задачей современной мелиоративной науки, так как предполагает:

- разработку опережающих технико-технологических решений, конкурентных в отношении популярных инженерных продуктов ведущих отраслевых фирм-производителей мира;

- реализацию энергосберегающих, ресурсоэффективных концепций гидротехнических мелиораций и технологий орошения сельскохозяйственных культур;

- разработку новых высокоточных технологий, обеспечивающих возможность комплексного управления ресурсами агрофитоценозов с учетом их координатной вариабельности и потребности в управляющих воздействиях;

- разработку автоматизированных и роботизированных систем, в значительной мере замещающих участие человека в реализации технологического процесса;

- обоснованное, высокоточное дозирование экологических воздействий, предотвращающих развитие негативных экологических процессов, реализацию мелиораций в полном согласии с концептуальной сущностью этого понятия, как «комплекс организационно-хозяйственных и технических мероприятий по улучшению гидрологических, почвенных и агроклиматических условий с целью повышения эффективности использования земельных и водных ресурсов» [5].

Функциональная модель современных оросительных систем, как и любой технической системы, предполагает реализацию технологической, энергетической функций и функции управления [7, 11]. Однако, в отличие от многих других технических систем, оросительные системы предполагают весьма тесное и достаточно масштабное взаимодействие с окружающей средой. Поэтому в качестве еще одной, специализированной функции современных оросительных систем рассматривается экологическая функция.

**Материалы и методы.** Экологическая функция является неотъемлемой компонентой функциональной модели гидромелиоративных систем [1, 2, 4, 11]. Трансформируя потоки вещества (воды) и энергии гидромелиоративная система по определению оказывает системное экологическое влияние и не только в пределах обслуживаемой территории. Следует учитывать, что экологическое воздействие осуществляется не только в плане регулирования, заданных планом мелиорации земель, параметров, но в плане собственного взаимодействия элементов оросительной системы и различных функциональных подсистем на окружающую среду. Поэтому рассматривая экологическую функцию, важно подходить к этому вопросу системно, учитывая все конструктивные компоненты, реализующие технологическую функцию.

Целью исследования является разработка концептуальной модели

экологической функции оросительных систем нового поколения. Объект исследований – конструкции, технологии, концептуальные технико-технологические решения оросительных систем нового поколения. Предмет исследований – модели, структурная и функционально-конструктивная организация оросительных систем нового поколения.

Методологической основой исследований принят метод построения потоковой функциональной структуры технического объекта [7]. Исследуемые конструктивные комплексы систематизировали и располагали в порядке прохождения потока, включая водооборотные системы замкнутых, экологически ориентированных технических решений. Базисной привязкой и основой для построения структуры экологической функции явились этапы выполнения технологической функции.

**Результаты и обсуждение.** Экологическое взаимодействие оросительной системы с окружающей средой также хорошо дифференцируется по компонентам технологической функции, что позволяет представить структуру экологической функции в единых подходах компонентно-функциональной модели оросительной гидромелиоративной системы (рисунок 1). Экологическая функция оросительной гидромелиоративной системы предполагает:

– регулирование экологического взаимодействия с водоисточником [8]. Следует выделить, по крайней мере, две важнейшие компоненты данного этапа экологической функции: это рыбозащита и нормативы водоотбора. Организация рыбозащиты предполагает разделение отбираемой для целей мелиорации воды и естественного биологического материала водоисточника. Регулирование данного взаимодействия нацелено как на сохранение биоразнообразия водоисточника, так и предотвращение биологического загрязнения элементов оросительной системы. Нормативы водоотбора предполагают регулирования в области глобального экологического взаимодействия, нацелены на сохранение самого водоисточника и связанной с ним экологической обстановкой региона.

Понятно, что «глобальность» экологического взаимодействия здесь определяется параметрами самого водоисточника. Местный водосбор определяет, преимущественно, локальное экологическое воздействие. Однако известны ситуации и глобального масштаба, такие, как, например, высыхание Аральского моря. Нормативы водоотбора связаны с дебетом водоисточника, а также должны учитывать роль водоисточника для экологии региона;



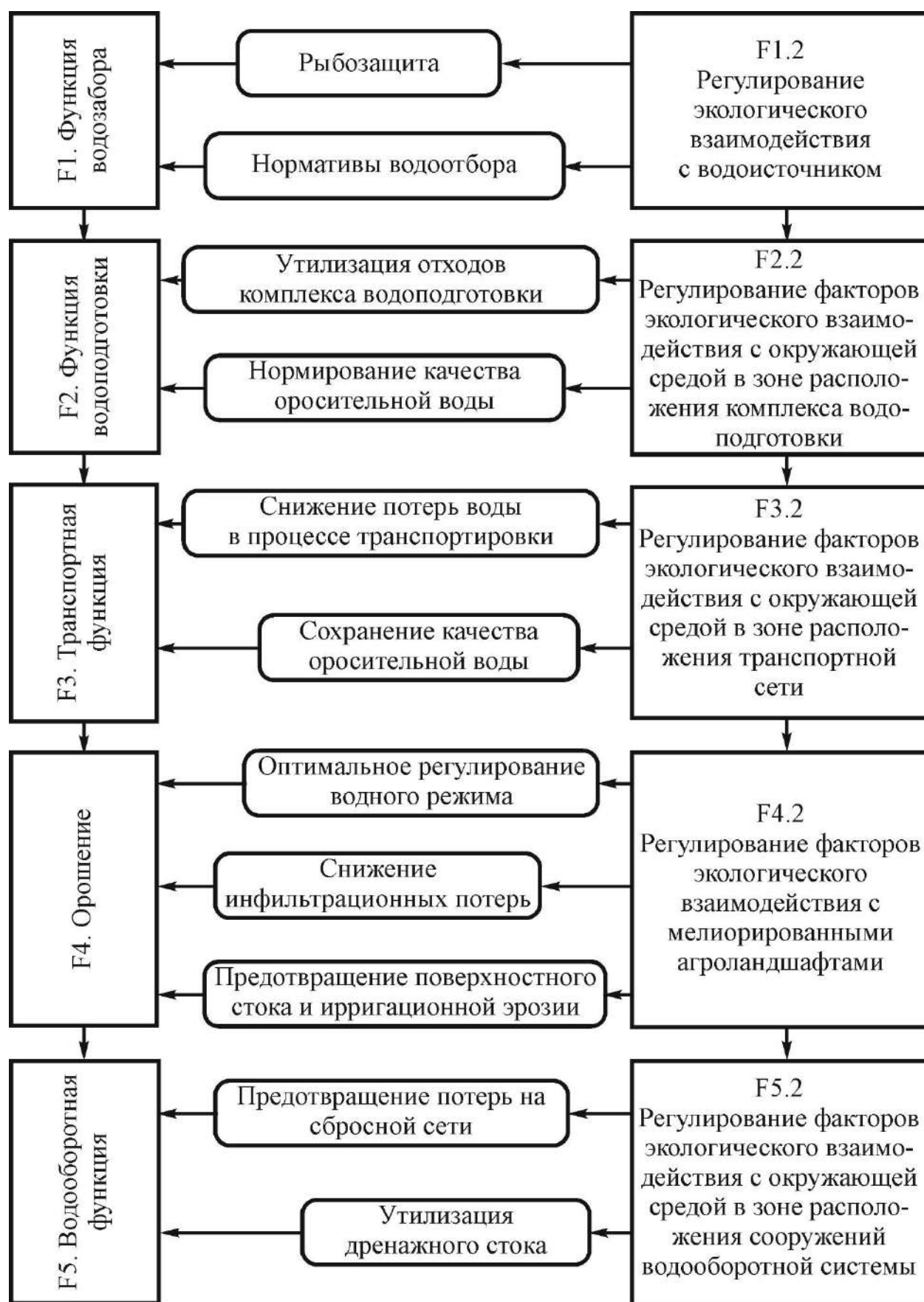


Рисунок 1 – Компонентно-функциональная модель оросительной системы.  
Экологическая функция

– регулирование факторов экологического взаимодействия с окружающей средой в зоне расположения комплекса водоподготовки. Необходимость регулирования экологического взаимодействия на этом этапе определяется масштабами и технической реализацией комплекса водоподготовки. Опасность для окружающей среды могут представлять отходы технологического процесса водоочистки. Большое значение имеет качество используемого стока. Особое внимание к экологическому взаимодействию с окружающей средой требуется при организации прудов-отстойников, осветлителей, связанных с возможностью развития ряда негативных экологических процессов, например, подъемом уровня грунтовых вод, инфильтрацией и диффузией в региональный водооборот различного рода загрязнителей и т.д. Регулирование факторов экологического взаимодействия с окружающей средой на данном этапе предполагает утилизацию отходов комплекса водоподготовки и нормирование качества оросительной воды. Последнее является важнейшей компонентой экологической функции гидромелиоративных систем, так как предполагает качество экологического взаимодействия непосредственно с мелиорируемыми территориями;

– регулирование факторов экологического взаимодействия с окружающей средой в зоне расположения транспортной сети [6]. Регулирование факторов экологического взаимодействия с окружающей средой на данном этапе направлено, преимущественно, на снижение потерь воды в процессе транспортировки. Имеются ввиду потери инфильтрационного характера, в зависимости от масштаба которых может быть инициирован подъем уровня грунтовых вод, заболачивание местности с формированием характерных фитоценозов, снижение уровня плодородия почвы и развитие неблагоприятных мелиоративных процессов. Другой важной, хотя и не столь очевидной проблемой экологического взаимодействия с окружающей средой в зоне расположения транспортной сети является сохранение качества оросительной воды. Здесь возможно развитие различного рода биологических процессов, снижающих качество оросительной воды;

– регулирование факторов экологического взаимодействия с мелиорированными агроландшафтами. Проблемы экологического взаимодействия с мелиорированными агроландшафтами наиболее известны и обсуждаемы как учеными, так и практиками [3, 6, 9, 10]. Здесь следует выделить три приоритетных направления: это оптимальное регулирование водного режима почвы, это снижение инфильтрационных потерь, а также предотвращение поверхностного стока и ирригационной эрозии. Задача оптимального регулирования водного режима почвы состоит в своевременном пополнении почвенных влагозапасов посредством орошения. Критерием оптимального регулирования водного режима является отнюдь не исключительно агробиологические требования возделываемых сельскохозяйственных культур. Хотя следует признать, - сейчас, - это один из критериев, которому уделяется приоритетное внимание и один из реальных хозяйственно-экономических стимулов в работе по совершенствованию технологий и технических средств орошения. Оптимальный водный режим

почвы, подстраиваемый под агробиологические особенности культур, нацелен на формирование максимальных урожаев, максимальную экономическую отдачу с гектара орошаемой площади. Другим, не менее важным критерием является создание условий для почвообразовательных процессов, расширенного воспроизводства плодородия почвы, создание благоприятного мелиоративного режима. Оба критерия, в общем, не противоречат друг другу, во многом хорошо согласуются, однако одностороннее представление проблемы ведет к ухудшению мелиоративной ситуации, дегумификации и ускоренной минерализации в почвенных процессах, снижению плодородия почвы. Проблема снижения инфильтрационных потерь напрямую связана с эффективностью орошения, эффективностью использования водных ресурсов и экологией мелиорируемых территорий. Нисходящий ток влаги пополняет запасы грунтовых вод, что приводит к развитию нежелательного цикла водооборота, усиливает вынос агрохимикатов за пределы орошаемых территорий, в том числе, - загрязняя водоемы водосборов, на которых они расположены, может сопровождаться подъемом уровня грунтовых вод и созданием неблагоприятной мелиоративной обстановки. Поверхностный сток, - еще одна комплексная проблема орошения, представлена двумя, наиболее важными процессами. Первый характеризуется поверхностным стоком с орошаемых территорий. Он определяет непроизводительные потери воды, является прямой причиной развития ирригационной эрозии, часто связан с нарушениями инфраструктуры мелиорированных угодий, такими, как размыв дорог, подмыв и осадение фундаментов мелиоративных сооружений и т.д. Причиной образования поверхностного стока является несогласование интенсивности водоподачи с процессами поверхностной почвенной фильтрации, недоучет уклонов территории, либо локальных особенностей рельефа и другие факторы. Второй из рассматриваемых процессов характеризуется поверхностным перераспределением оросительной воды в границах орошаемого участка и определяется, преимущественно, микрорельефом местности. Такое перераспределение ведет к образованию выраженной пестроты увлажнения почвенного покрова, усилению инфильтрационного питания грунтовых вод, существенно ухудшает условия развития сельскохозяйственных растений;

– регулирование факторов экологического взаимодействия с окружающей средой в зоне распространения сооружений водооборотной системы. Слабое внимание к объектам и сооружениям этой системы может привести к серьезным экологическим последствиям и нанести значительный ущерб экологии окружающей среды. Водооборотная функция предусматривает обратный транспорт воды, но, ввиду его незначительного объема в сравнении с объемами, реализуемых транспортной функцией, - сбросная сеть часто не имеет капитальных конструкций, в том числе, обеспечивающих предотвращение инфильтрации сбросных вод. Грунтовые русла транспортной сети водооборотной системы определяют повышенный инфильтрационный сброс воды, что несет в себе те-же риски, что при транспорте оросительной воды на орошаемый участок. В ряде случаев сбрасываемые воды имеют сниженное

качество, загрязнены агрохимикатами, которые вместе с фильтруемой водой попадают в природный водный цикл. Дренажный сток, отводимый с орошаемых массивов, имеет сложный химический состав и нуждается в реализации комплекса мероприятий по его утилизации.

**Выводы.** Учет всего комплекса представленных выше взаимодействий оросительной гидромелиоративной системы с окружающей средой позволит предотвратить развитие негативных экологических последствий, обеспечит эффективное использование водных ресурсов в плане производства сельскохозяйственной продукции, сохранения и расширенного воспроизводства почвенного плодородия, сохранения биоценологических связей в окружающей среде и агроландшафтах.

#### Список литературы:

1. Алоев, Т.Б. Построение производственных функций оросительных систем / Алоев Т.Б., Асланова Е.М., Белова М.Т. // Наука и бизнес: пути развития. – 2015. – № 3 (45). – С. 53-55.
2. Бородычев, В.В. Мониторинг и управление орошением в режиме реального времени/ В.В. Бородычев, М.Н. Лытов, Е.Э. Головинов. – М.: редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2017. – 154 с.
3. Зволинский, В.П. Перспективы выращивания лука репчатого на юге России при различных режимах орошения / В.П. Зволинский, В.Н. Павленко, В.И. Пындак //Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. -2014. - № 2 (34). –С. 5-9.
4. Ламердонов, З.Г. Многофункциональные инженерно-мелиоративные системы в садоводстве и виноградарстве / З.Г. Ламердонов // Техника и оборудование для села. - 2016. - № 8. - С. 8-9.
5. Мелиоративная энциклопедия. – М.: ФГНУ: «Росинформагротех», 2003. – Т1. – 672 с.
6. Ольгаренко, И.В. Методология функционирования экологически сбалансированных оросительных систем / И.В. Ольгаренко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2010. - № 27. - С. 181-187.
7. Половинкин А.И. Основы инженерного творчества. - М.: Машиностроение, 1988. — 368 с.
8. Сажин, В.Б. Проблемы рационального использования водных ресурсов в России / В.Б. Сажин, И. Селдинас, О.С. Кочетов, Л.М. Кочетов, А.С. Белоусов, М.Б. Сажина, Л.Б. Дмитриева, Е.В. Отрубьянников, Е.В. Бородина // Успехи в химии и химической технологии. - 2008. - Т. 22. - № 11 (91). - С. 56-70.
9. Тютюма, Н.В. Определение оптимального режима орошения и уровня минерального питания гибридов томатов российской селекции в условиях севера Астраханской области / Н.В. Тютюма, А.П. Солодовников, Т.В. Мухортова, Н.И. Кудряшова // Аграрный научный журнал. - 2017. - № 8. - С. 32-38.
10. Тютюма, Н.В. Экологически безопасные приемы возделывания

фасоли в условиях орошения Астраханской области / Н.В. Тютюма, А.Н. Бондаренко // Плодородие. - 2017. - № 1 (94). - С. 41-43.

11. Щедрин, В.Н. Оросительные системы России: от поколения к поколению: монография / В.Н. Щедрин, А.В. Колганов, С.М. Васильев, А.А. Чураев. – Новочеркасск: Геликон, 2013. – Ч1-Ч2. – 590 с.

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-025

## СОСТАВ СТОЧНЫХ ВОД ОТ ПТИЦЕФАБРИК И ИХ ПРИГОДНОСТЬ ДЛЯ ОРОШЕНИЯ СЕЛЬКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Артукметов З.А., к. с.-х. н.

Ташкентский государственный аграрный университет, г. Ташкент  
tuag-info@edu.uz

**Аннотация:** в статье освещены состав сточных вод птицефабрик и пригодность их для орошения сельскохозяйственных культур. Установлено, что химическая потребность сточных вод птицефабрик составляет 480–850 мг  $O_2$ /л, что говорит о большом загрязнении их продуктами органического происхождения. Грубодисперсные и мелкодисперсные вещества варьируют в пределах 430–720 мг/л, а биохимическое потребление кислорода на пятые сутки ( $BPK_5$ ) в пределах 0,39–0,74 г  $O_2$ /л, а в момент массовых выбросов стоков достигало 15–1,6 г  $O_2$ /л. Титр кишечной палочки был равен  $10^6$ , число микробов колебалось в пределах от  $48,5 \times 10^6$  до  $61,6 \times 10^6$ . Определение пригодности сточных вод на основе общепринятых методик показали, что они вполне пригодны для орошения сельскохозяйственных культур без дополнительных мелиоративных мероприятий.

**Ключевые слова:** сточные воды птицефабрик, состав сточных вод, пригодность сточных вод для орошения, удобрительная ценность сточных вод.

**Введение.** Вода для ирригации в условиях аридной зоны Центральной Азии, в т. ч. республики Узбекистан является необходимым фактором ведения сельского хозяйства. Антропогенные преобразования вод в регионе уже достигли глобальных масштабов: интенсивное развитие орошаемого земледелия во второй половине XX века привело к значительному увеличению забора воды из бассейнов Сырдарьи и Амударьи, что вызвало обмеление Аральского моря. В настоящее время объем моря составляет всего 28% от показателя 1960 г. А. Куртов утверждает, что нехватка воды для республики Узбекистан – катастрофа в прямом смысле этого слова: из-за нехватки воды в ряде регионов республики, особенно в Каракалпакии, уже можно говорить о социальном и экономическом кризисе. Воды не хватает не только для аграрных целей, но и для чисто бытовых нужд. Если до 2000 года маловодообеспеченные годы в регионе наблюдались через каждые 6–8 лет, то в настоящее время это явление повторяется через каждые 3–4 года. В 2018 году водообеспеченность

сильно уменьшилась и в 2019 году также ожидается резкое снижение ее.

В связи с вышеизложенными в республике особое внимание уделяется на более производительное использование имеющихся водных ресурсов. В связи с этим 27 ноября 2017 года был принят указ Президента РУз «О государственной программе развития ирригации в 2018–2019 годы и улучшении мелиоративного состояния орошаемых земель». Согласно данному указу проводятся ряд мероприятий, в т. ч. внедрение водосберегающих технологий полива.

В условиях сильного дефицита поливной воды в Ташкентском Государственном аграрном университете особое внимание уделяется на проведение научно-исследовательских работ по вопросам более бережного и продуктивного использования имеющегося запаса водных ресурсов, в т. ч. местного стока.

**Материал и методика исследования.** Объектами исследований является изучение состава и определения пригодности сточных вод птицефабрик для орошения кормовых и технических культур. Состав сточных вод определяли лабораторными анализами по общепринятым методикам. Пригодность сточных вод для орошения сельскохозяйственных культур определяли по Буданову, Можейко и Воротник, Келли, Итонуи Стеблеру, по методу департамента США (коэффициент адсорбции натрия –SAR).

**Цель и задачи исследований.** Целью проведенных нами исследований являлось изучение состава и пригодности сточных вод от птицефабрик для орошения сельскохозяйственных культур как эффективного мероприятия по охране окружающей среды и увеличения урожайности в условиях республики.

**Результаты исследования.** Проведенные нами многолетние исследования в вегетационный период показали, что сточные воды птицефабрик характеризуется специфическим (часто аммиачным) запахом, мутным цветом, слабощелочной реакцией среды ( $pH=7,1-7,3$ ), карбонатно-сульфатным, кальциево-магниевым составом, согласно классификации Ю.П. Лебедева и имели грубодисперсные и мелкодисперсные вещества, которые содержались в количестве 430–720 мг/л в среднем, следовательно повторно использовать сточные воды в производственном процессе или сбрасывать их в открытые водоемы без тщательной очистки недопустимо, так как концентрация большинства ингредиентов в них превышает предельно допустимую для повторного использования и сброса их в водоемы.

Большое значение при оценке качества воды для орошения сельскохозяйственных культур играет окисляемость (ХПК – химический поглощенный кислород) – показатель, характеризующий общее содержание в воде органических и неорганических веществ, реагирующих с сильными окислителями. Высокое значение ХПК (480–850 мг  $O_2$ /л) говорит о большом загрязнении сточных вод (ПДК для водоема 30 мг/л) продуктами органического происхождения. Степень загрязненности сточных вод органикой, содержащейся в виде не оседающих взвешенных и коллоидных частиц, может быть определена еще и по содержанию кислорода, потребляемого на биохимическое окисления этих веществ в 1 л пробы в процессе

жизнедеятельности аэробных бактерий. Этот показатель носит название БПК – биохимическое потребление кислорода – и он варьировало в сбрасываемых водах птицефабрик в пределах 0,39–0,74 мг/л (предельно допустимая концентрация для водоема – 3 мг/л) на пятые сутки (БПК<sub>5</sub>), а в момент массовых выбросов стоков достигало 15–1,6 г О<sub>2</sub>/л, т.е. качество сбросной воды ухудшилось почти в два раза (табл. 1).

Качественный состав сточных вод и пригодность их для орошения сельскохозяйственных культур показана на примере обеих птицефабрик, где

**Таблица 1 - Характеристика сточных водот птицефабрик и речной воды, подаваемых на орошение сельскохозяйственных культур**

№№ п.п.	Показатели	Единица изме-рения	Ташкентская ПФ			ПФ Урта- чирчик- парранда
			2016 г.	2017 г.	2018 г.	
Сточная вода от птицефабрик						
1.	рН	-	7,3	7,2	7,2	7,1
2.	Взвешенные вещества	мг/л	430	650	720	580
3.	ХПК	мг/л	480	750	800	850
4.	БПК <sub>5</sub>	мг/л	<u>1100</u>	<u>1500</u>	<u>1430</u>	<u>1200</u>
			390	680	610	760
5.	Общий азот	мг/л	70,7	61,4	56,5	66,4
6.	Общий фосфор	мг/л	0,2	0,2	0,4	0,6
7.	Валовый калий	мг/л	14,5	11,1	12,6	23,7
8.	Кальций	мг/л	58,5	50,0	53,5	69,2
9.	Магний	мг/л	68,4	75,6	54,3	30,6
10.	Натрий	мг/л	21,8	20,9	14,7	37,9
11.	Хлор	мг/л	16,7	32,8	22,4	23,6
12.	Сульфаты	мг/л	95,4	99,8	73,2	78,7
13.	Бикарбонаты	мг/л	434,3	410,7	373,5	326,1
Речная вода						
1.	рН	-	7,3	7,5	7,4	7,3
2.	Взвешенные вещества	мг/л	236,3	208,5	310,6	274,4
3.	ХПК	мг/л	23,4	14,3	18,8	28,6
4.	БПК <sub>5</sub>	мг/л	<u>960</u>	<u>1120</u>	<u>1080</u>	<u>980</u>
			280	430	390	280
5.	Общий азот	мг/л	5,9	4,5	4,0	5,1
6.	Общий фосфор	мг/л	0,05	0,03	0,04	0,04
7.	Валовый калий	мг/л	3,3	2,5	2,6	3,5

проводились исследования. Оценку вели по общей концентрации растворенных солей, содержание хлоридов, гидрокарбонатов, биогенных элементов, токсичных солей, реакции среды (рН), анионно-катионному составу и коэффициенту адсорбции натрия (SAR). Произведенные расчеты показывают, что сточные воды птицефабрик вполне пригодны для орошения сельскохозяйственных культур без дополнительных мелиоративных

мероприятий (табл. 2).

Кроме вышеуказанных ингредиентов в сточной и речной воде содержится большое количество микроорганизмов, которые требуют тщательного изучения

**Таблица 2 - Оценка пригодности сточных вод от птицефабрик для орошения кормовых культур**

№ п.п.	Название метода и его сущность	Птицефабрики	
		Ташкентская	Уртачирчикпарранда
1.	По Буданову:		
	1) $Na : (Ca + Mg) \leq 0,7$ 2) $Na : Ca \leq 1$	0,09–0,11 0,24–0,37	0,27 0,48
2.	По Можейко и Воротник: $(K + Na) \cdot 100 : (Ca + Mg + Na) \leq 65\%$	11,87–13,47	27,26
3.	По методу департамента США (SAR): $Na : \sqrt{(Ca + Mg)} : 2 \leq 8$	0,34–0,46	27,26
4.	По Келли: $Ca \cdot 100 : (Ca + Mg + Na + K) \geq 35\%$	24,95–32,68	41,50
5.	По Итону: $(CO_3 + HCO_3) - (Ca + Mg) < 2,5$	1,5–2,1	0,68
6.	По Стеблеру: $(K > 6)$ $K = 288 : (rNa + 4rCl)$	61,94–100	66,0

при использовании воды на орошение сельскохозяйственных культур. Результаты санитарно-бактериологических исследований говорят о том, что сточные воды, используемые для полива сельскохозяйственных культур, были значительно загрязнены по изучаемым показателям. Так, титр кишечной палочки был равен  $10^6$ , число микробов колебалось в пределах от  $48,5 \times 10^6$  до  $61,6 \times 10^6$ . При этом, с каждым кубометром сточных вод на поле поступало от  $48,5 \times 10^{12}$  до  $61,6 \times 10^{12}$  шт. микроорганизмов.

После очистки в искусственных сооружениях эти показатели были соответственно равны: титр кишечной палочки –  $10^4$ , число микробов в 1 мл воды – от  $40,9 \times 10^6$  до  $52,0 \times 10^6$  шт. Речная вода характеризовалась следующими показателями: число микробов в 1 мл воды – от  $3,7 \times 10^6$  до  $4,5 \times 10^6$ , а коли-титр – 0,0004.

Подводя итоги следует отметить, что сточные воды от птицефабрик вполне пригодны для орошения сельскохозяйственных культур, но окончательную пригодность сточных вод по минерализации необходимо уточнить в процессе постоянного контроля за накоплением солей в почве при возделывании сельскохозяйственных культур.

Кроме накопления солей в почве сточные воды имеют и удобрительную ценность, которая зависит от наличия в них питательных веществ, полезных микроорганизмов. При прохождении очистки на искусственных сооружениях теряется значительное количество элементов питания, при сбросе их в открытые водоемы уносятся тысячи тонн удобрительных веществ, они сыграли бы большую роль в плодородии почв, повышении урожайности возделываемых



культур.

В результате поступления большого объема питательных веществ и полезных микроорганизмов при орошении угодий сточными водами значительно повышается микробиологические процессы, в результате чего улучшается плодородия почвы.

На орошение кукурузы в наших опытах использовались сточные воды, прошедшие механическую очистку. Во время подачи воды в них определялось количества питательных веществ (общий азот, фосфор, валовый калий). Концентрация общего азота варьировала в широких пределах и составляла в период поливов от 51,3 до 86,8 мг/л, фосфор содержался в незначительных количествах – 0,2–0,8 мг/л, а калий – 10,2–31,8 мг/л. Или же: с каждой 1000 м<sup>3</sup> сточной водой на поле поступает 50–90 кг азота, около 1 кг фосфора и 10–32 кг калий на гектар.

По содержанию азота сточные воды Ташкентской птицефабрики и птице фабрики Уртачирчикпарранда, согласно классификации В.Т. Додолиной (1975), относятся к сточным водам средней удобрительной ценности, а по содержание калия и фосфора – низкой.

Эти элементы питания находятся в растворенной и доступной форме, попадая в почву, они легко усваиваются растениями, одновременно решая проблемы водного и пищевого режима для растений кукурузы. Кроме этого, в почву со сточной водой попадает множество органических веществ и микроорганизмов, в результате чего активизируются микробиологических процессы и повышается потенциальное и эффективное плодородие почвы.

Произведенные расчеты по определению количества поступивших на поле питательных веществ с оросительной водой показали, что при орошении кукурузы сточными водами оросительной нормой 3650–3900 м<sup>3</sup>/га на каждый гектар посевов поступало по 179–220 кг азота и 42–92 кг калия (с учетом коэффициента, учитывающего потери питательных веществ из стоков в процессе полива для азота который равен 0,85, для фосфора и калия – 1; Новиков В.М., Овцов Л.П., Сергиенко Л.И. и др., 1983). При оросительной норме 4400–4650 м<sup>3</sup>/га соответственно по 218–264 и 51–110 кг на каждый гектар; в условиях разбавления при оросительной норме 3700–3930 м<sup>3</sup>/га – по 98–122 кг азота и 16–53 кг калия, а при оросительной норме 4550–4620 м<sup>3</sup>/га по 118–150 и 31–63 кг на каждый гектар. фосфор с оросительной водой поступил в незначительном количестве.

**Выводы.** Проведенные нами многолетние исследования подтверждают целесообразность и высокую эффективность очистки и утилизации сточных вод в сельском хозяйстве, путем использования их на орошение угодий, особенно в засушливой зоне Узбекистана. Сточные воды от птицефабрик вполне пригодны для орошения кормовых и технических культур без дополнительных мелиоративных мероприятий.

При орошении сточными водами на поле поступает значительное количество питательных веществ, которые играют большой роль в обеспечении растений и улучшении плодородия почв. В сточной воде содержится большое количество микроорганизмов: титр кишечной палочки был равен 10<sup>-6</sup>, число

микробов колебалось в пределах от  $48,5 \times 10^6$  до  $61,6 \times 10^6$ . После очистки в искусственных сооружениях эти показатели были соответственно равны: титр кишечной палочки –  $10^4$ , число микробов в 1 мл воды – от  $40,9 \times 10^6$  до  $52,0 \times 10^6$  шт. В результате поступления значительного количества органических веществ и микроорганизмов активизируются микробиологические процессы и повышается потенциальное и эффективное плодородие почвы.

Целесообразно применять следующую схему утилизации сточных вод птицефабрик: канализация – сооружение механической очистки – пруды накопители – поля орошения. Наиболее приемлемым вариантом для орошения является использование разбавленных сточных вод с речной в соотношении 1:1.

### Литература

1. «О государственной программе развития ирригации в 2018–2019 годы и улучшении мелиоративного состояния орошаемых земель». Указ Президента РУз от 27 ноября 2017 г.

2. «Ўзбекистонни ривожлантиришнинг бешта устивор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегиясини фаол тадбиркорлик, инновацион ғоялар ва тадбиркорликни қўллаб қуватлаш йилида амалга оширишга оид давлат Дастури». Указ Президента Республики Узбекистан от 22- января 2018 г. Сборник законодательных документов Республики, 2018 г.

3. Артукметов З.А. Вопросы использования сточных вод от птицефабрик на орошение кукурузы. Материалы международной научно-практической конференции “Проблемы повышения эффективности использования поливной воды в отраслях агропромышленного комплекса”. 28 ноября 2018 г.с. 77–79.

4. Артукметов З.А. Использование сточных вод от птицефабрик на орошение зерновых культур. Научные отчеты за 2015–2018 г.г.

5. Куртов А. Водные ресурсы и причина конфликтов в Центральной Азии. Ж. Свободная мысль. М., 2013. №3 (1639) – стр.63–73.

6. Новиков В.М., Овцов Л.П., Сергиенко Л.И. и др. Временные рекомендации по использованию стоков свиноводческих комплексов для орошения сельскохозяйственных культур в условиях Волгоградской области. М.: Мособлупрполиграфиздат, 1983 – 18 с.

**ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ**

**Грушин А.В.**, ст. науч. сотр. gav@vniiraduga.ru; **Терпигоров А.А.**, канд. техн. наук., вед. науч. сотр. taa@vniiraduga.ru; **Гжибовский С.А.**, ст. науч. сотр. gsa@vniiraduga.ru.

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
Всероссийский научно-исследовательский институт систем орошения и  
сельхозводоснабжения «Радуга» (ФГБНУ ВНИИ «Радуга»)*

***Аннотация.** Представлены преимущества капельного орошения, темпы его развития. Приведены данные по производству комплектующих изделий систем капельного орошения или их отсутствия. Показана необходимость расширения дальнейшего информационного обеспечения потребительского рынка данного товара и его стандартизации.*

***Ключевые слова:** орошение, капельное орошение, комплектующие систем капельного орошения, трубопровод капельного орошения, фильтрация оросительной воды.*

Капельный полив по использованию оросительной воды считается наиболее водосберегающим и экологически безопасным способом орошения, а по своей технической реализации наиболее автоматизированным.

Возможность поддержания оптимального уровня влажности почвы и равномерному снабжению питательными элементами способствует повышению урожайности орошаемых культур при капельном орошении от 20 до 100 % [1].

Столь высокая разница в урожае альтернативных вариантов обусловлена бесстрессовым комплексным воздействием орошения на почву, растения и приземный слой воздуха [6]. Аналогичные выводы получены и при проведении малоинтенсивного орошения при других способах полива, например, синхронно-импульсного дождевания [4].

Важное преимущество создания локальных систем капельного орошения состоит в коротких сроках проведения строительно-монтажных работ и низких затратах труда на поливе – 64-71 % по сравнению с дождеванием [7].

Системы капельного орошения применимы и адаптированы под различные размеры площади участков от самых маленьких до сотен гектаров. В странах развитого орошаемого земледелия для реализации мер экономии оросительной воды в хозяйствах малых форм земельной собственности организован выпуск проектных и наиболее дешевых систем капельного орошения мелкоконтурных участков, не превышающих 1...2 га. В США такие системы в виде поливных комплектов применяются на площади более 250 тыс. га.

На период 2018 г. в РФ все площади капельного орошения составляют около 83,4 тыс. га, в т.ч. около 10 тыс. га – садов интенсивного типа (рис.1). Ежегодный прирост площадей капельного орошения составляет около 8-10 тыс. га. Перспективами технической модернизации оросительных систем в РФ

предусматривается ежегодный ввод систем капельного орошения на площади до 20 тыс. га в год. Стратегией разработки технологий и техники капельного орошения до 2020 г. предусмотрено повышение качества орошения, снижение материалоемкости, повышение надежности технологического процесса полива и автоматизации технологического процесса капельного орошения [5].

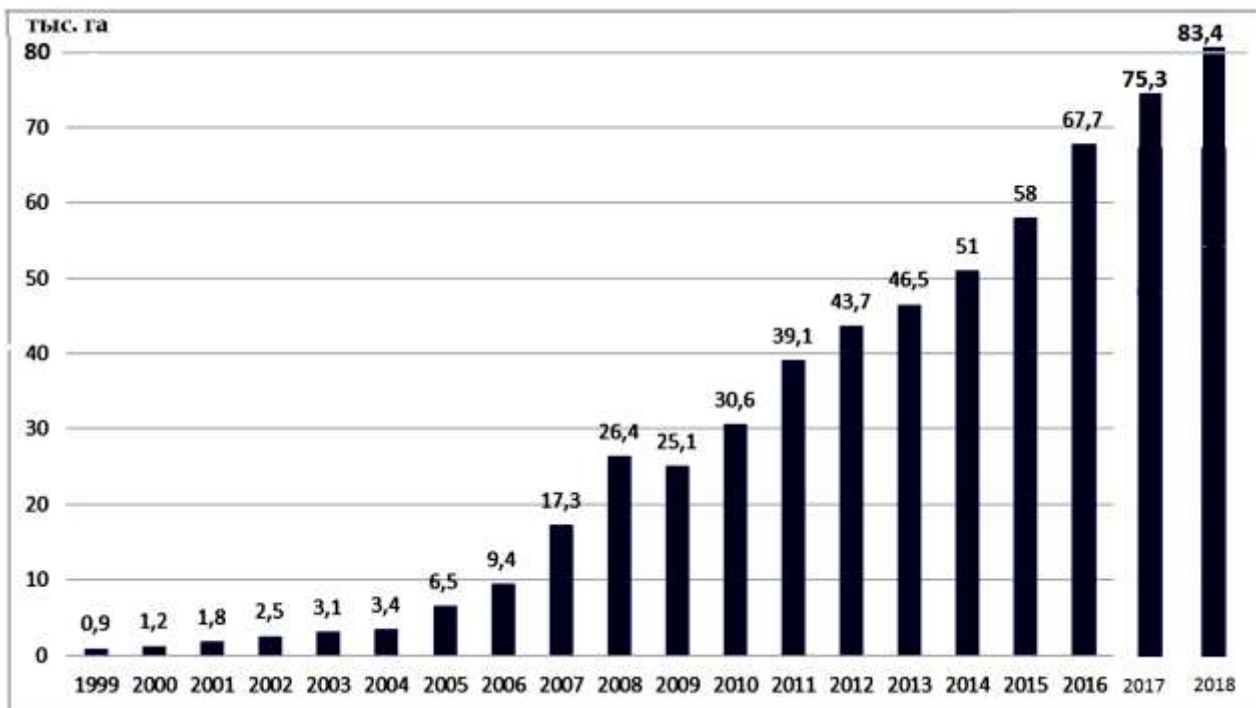


Рисунок 1 – Динамика увеличения площади капельного орошения в России (данные на основе сведений ЗАО «Новый век агротехнологий» [2])

Популярность капельного орошения растёт и требует стандартизации подходов для улучшения развития собственного производства.

Из ассортимента оборудования для систем капельного орошения в стране производится всего лишь тонкостенный тип капельной ленты малого срока службы. Ежегодная потребность в ней более 1173 млн. погонных метров. Практически все комплектующие систем завозятся в Россию из-за рубежа. Этим занимается около 80 тысяч малых и средних дилерских фирм.

При этом цена изделий возрастает в 2-3, а то и 4 раза из-за несовершенства логистики данного товара, а сам перечень оборудования не отвечает качественному подбору для базовой комплектации систем капельного орошения, отвечающей требованиям технологического процесса. Для успешного развития капельного орошения на данном этапе не хватает доступного и понятного для потребителя информационного и методического обеспечения, особенно это касается низового потребителя. Отсутствует комплексная информация формирования систем капельного орошения.

Капитальные затраты на устройство систем капельного орошения из зарубежного оборудования, в зависимости от вида орошаемых культур составляют 2,2...3,5 тыс. долларов на гектар.

Создание систем капельного орошения на базе отечественного

оборудования пока находится на стадии освоения. На внутреннем рынке появился ряд отечественных производителей, начавших освоение производства отдельных элементов оборудования систем капельного орошения, в основном это тонкостенные ленты капельного орошения (0,15-0,3 мм) диаметром 16 мм.

Так ленты лабиринтного типа "Роса" и щелевого типа "Миус" выпускаются ООО "Капельное орошение" в г. Таганроге Ростовской области. Другими предприятиями освоен выпуск капельной ленты эмиттерного типа. К ним относятся:

- ООО "Угличский завод полимеров" Ярославской области, г. Углич: капельная лента "TUBOFLEX" и 6 наборов капельного полива "УРОЖАЙ" на площадь от 18 до 100 м<sup>2</sup>, комплектующие для наборов;

- ЗАО "Новый век агротехнологий" Липецкой области, г. Чаплыгин: капельная лента "Neo-Drip" (щелевая и эмиттерная), осуществляет полный сервис по системам капельного орошения, начиная от сбора предпроектной информации, проектирования, комплектации, заканчивая поставкой оборудования и его монтажом, обучением обслуживающего персонала для правильной эксплуатации оборудования, мощность предприятия около 121 млн. м в год;

- ЗАО "Центр Инноваций" (промышленный парк "Струнино") Владимирской области, Александровский района, г. Струнино: капельная лента "Зелёная река", наборы капельного орошения 5-ти видов на 25, 35 и 50 м<sup>2</sup>, комплектующие, мощность предприятия 60 млн. м в год;

- ООО "ВИОЛА" г. Ростов-на-Дону: капельная лента "VIOLA", комплектующие (фитинги и фильтры на 1-2");

- ООО "СЕРВИС-ЦЕНТР" г. Волгоград: капельная лента "Волга-Дрип" ("Volga Stream").

Широкий спектр капельных трубопроводов с более прочными стенками (лент и трубок) для многоразового применения на пропашных культурах открытого грунта и стационарного многолетнего использования в садах и виноградниках приходится завозить из-за рубежа. Потребность в них пока невелика. ООО «ИНТЭКО» г. Новошахтинска Ростовской обл. готовится к выпуску с 2018 года лент и трубок капельного орошения диаметром 16 мм с толщиной стенки от 5 до 44 mil в трёх модификациях: Stardrop, ST-Tape, Aqualight с расходом 1,0; 1,6; 2,0 л/ч, с расстоянием между эмиттерами 10-100 см с шагом +5 см.

Оборудование для комплектации систем капельного орошения (клапана, контроллеры, фильтры, фитинги, ПВХ-шланги (LayFlat), дозаторы удобрений и пр.) отечественной промышленностью практически не выпускаются, что сдерживает развитие направления и расширение площадей этого вида орошения.

Системы капельного орошения в зависимости от их назначения, типа водовыпусков (капельниц) могут быть адаптированы к орошаемым агроландшафтам с различными почвенно-топографическими условиями, конфигурации почвенных участков и вида орошаемых культур. Однако при этом необходимо соблюдать ряд условий, определяющих эффективность

применения систем капельного орошения, в т.ч. выбор конструкции в зависимости от вида сельскохозяйственных культур, качества оросительной воды и её подготовки к поливу, проведение полива заданными поливными нормами для поддержания оптимального уровня влажности почвы.

Поскольку рекомендуемый диапазон изменения влажности почвы при капельном орошении достаточно узок, а подаваемые нормы невелики и по величине сопоставимы с нормами эвапотранспирации, то любой отказ на системе, связанный с сокращением или прекращением подачи оросительной воды приведёт к невосполнимой потере урожая. Таким образом, профилактика проведения возникновения отказов и сокращения времени на их устранение определяют надёжность эксплуатации систем капельного орошения. Одними из самых распространённых ошибок при использовании и эксплуатации систем капельного орошения остаются неправильный подбор оборудования и несоблюдение технологических требований (регламента) в период эксплуатации.

Как правило, оборудование систем капельного орошения должно состоять из насосной станции, фильтростанции, узла подготовки и внесения удобрений, магистрального и распределительных трубопроводов, регуляторов давления, клапанов выпуска воздуха, соединительной и запорной арматуры, линий капельного орошения – поливных трубопроводов (лент или трубок капельного орошения) и контрольно-измерительных приборов и систем управления поливом.

Из насосного оборудования для систем капельного орошения наиболее целесообразно применять низконапорные центробежные насосы и насосы консольного типа. Недостатка в предложении такого оборудования как отечественного, так и зарубежного производства нет. Главным критерием оценки является их производительность, экономичность и надёжность. Производительность выбираемого насоса должна отвечать потребности участка в воде и определяется в зависимости от размеров участка, климатических условий и культуры. Рекомендуется выбирать насос с 10 %-ым запасом производительности. Водозаборный патрубок насосной станции должен быть оборудован фильтром грубой очистки и соросодерживающими устройствами.

Фильтрационное оборудование для систем капельного орошения представлено практически полностью от зарубежных производителей. Отечественная промышленность выпускает фильтры грубой и тонкой очистки исключительно для нужд питьевого водоснабжения и коммунального хозяйства. Они отличаются от фильтров для орошения степенью очистки, производительностью, типоразмерным рядом и имеют высокую стоимость. Выпуск отдельных типов гравийно-песчаных фильтров осваивают ООО «ЭКОСФЕРА» (ОРСИС), ООО «ГК ЭЛИТНЫЕ АРГОСИСТЕМЫ», ООО «ГАРАНТ АГРО».

В зависимости от качества используемой воды на системе может предусматриваться установка фильтров грубой, основной, тонкой очистки или их сочетания, а для повышения производительности группировка фильтров в блоки.

Для предварительной очистки воды с содержанием тяжелых частиц (песок и прочее) используют фильтры-отстойники или гидроциклоны. При присутствии в воде водорослей и другой органической и неорганической взвеси используются засыпные гравийно-песчаные фильтры. Они призваны отфильтровывать частицы с размерами выше 80 мкм. Фракционный состав гравийно-песчаного наполнителя должен соответствовать размерам частиц от 0,5 до 2,8 мм, причем крупная фракция (1,2-2,8 мм) засыпается снизу, а мелкая (0,5-0,8) засыпается сверху.

Для удовлетворения нужд фильтрации воды на системах капельного орошения, с их разнообразием размеров участков и типов капельного оборудования, типоразмерный ряд фильтрационного оборудования должен быть представлен размерами от ½" до 12". По степени фильтрации оросительной воды для нужд капельного орошения фильтры должны отвечать параметрам фильтрации в интервале от 80 до 155 mesh или 0,178-0,104 мм. Они должны выдерживать рабочее давление от 6 до 8 атм. Входное давление не должно быть менее 3 атм., т.к. при более низком давлении снижается эффективность промывки наполнителя обратным током. Перепад давления на фильтрах не должен превышать 0,3 атм. При грязной воде необходимость промывки фильтров составляет не реже 1 раза в час, а при чистой воде не менее 2 раз в сутки. Поэтому для более удобной работы фильтры оснащают, ручной, полуавтоматической или автоматической системой промывки, работающей по перепаду давления.

Обычно за фильтрами располагается счетчик воды и регулятор давления для поддержания постоянного заданного давления в системе. Регуляторы давления для нужд орошения не выпускаются. Они разрабатываются институтом коммунального хозяйства и не пригодны для сельскохозяйственного использования. Их типоразмерный ряд также широк – ½" – 12".

Для ввода растворов удобрений с поливной водой отечественной промышленностью в настоящее время оборудование также не выпускается. В этой связи существует необходимость освоения выпуска средств пропорционального ввода растворов удобрений с заданными параметрами концентрации в поливной воде. Наиболее приемлемым вариантом может служить насос-дозатор, работающий от энергии потока воды с минимальными потерями его расхода и давления.

Магистральные и распределительные трубопроводы системы капельного орошения могут быть выполнены в двух вариантах: из полиэтиленовых труб или из мягкого плоскостворачиваемого ПВХ-шланга. Пластиковые трубопроводы обычно используются на стационарных системах с заглублением их в землю ниже пахотного горизонта (0,5-0,7 м) и выводами на поверхность в местах подключения участковых трубопроводов. Ассортимент пластиковых трубопроводов и соединительных элементов к ним, выпускаемых в стране, полностью удовлетворяет потребности в данной продукции. Для сезонно-стационарных систем наилучшим вариантом может служить использование в качестве транспортирующих и распределительных трубопроводов мягкий

ПВХ-шланг или LAY FLAT (LFT) с ПВХ пропиткой армированный синтетической нитью (полиэстер и полиамид). Шланг не деформируется от температуры и устойчив к ультрафиолетовым лучам. В составе отсутствуют негативно действующие на растения хлор и другие агрессивные химические элементы. Использование мягкого шланга позволяет прохождению колесной техники при снятии давления в сети. Он удобен в эксплуатации и хранении. Служит до 5-7 лет. Выпускается в отрезках 50-100 м диаметрами от 1" до 8" и более с рабочими давлениями от 2 до 16 атм. Пропускная способность плоскостворачиваемого ПВХ шланга, при обеспечении 90 % равномерности полива, составляет для Ø 150 мм – 150 м<sup>3</sup>/ч, Ø 100 мм – 70 м<sup>3</sup>/ч, Ø 75 мм – 30 м<sup>3</sup>/ч. Для соединения шлангов и подсоединения капельных линий предусмотрен широкий ассортимент соединительной и запорной арматуры. Ежегодная потребность в таком шланге с учетом количества ввода новых площадей составляет около 600 тыс. погонных метров.

Выпуск ПВХ-шлангов в стране налажен плохо. Освоен его выпуск в г. Волжске Волгоградской области ООО «ТД Полимеров» (давлением до 3 атм., с диаметрами: 50, 75, 100, 125 и 150 мм).

Для нормальной работы системы при ее запуске и остановке необходимо оснащать ее клапанами для выпуска и впуска воздуха во избежание защемления воздуха и долгой его выгонке при запуске, что ведет к неравномерности распределения расходов и образования вакуума в системе и засасывания грязи при остановке системы, что приводит к быстрому засорению капельниц, а также снабжения закрытых ёмкостей, во избежания образования в них вакуума. Типоразмерный ряд воздушных клапанов от 1/2" до 2". Клапана подобного типа у нас не производятся. Лишь компания ООО «Торговый Дом «АДЕЛАНТ» выпускает клапан одного типоразмера 1 1/2".

Наиболее важным элементом технологического процесса при капельном орошении являются поливные трубопроводы. Поливные трубопроводы представлены на рынке в трех видах: ленты капельного орошения, трубки капельного орошения и монтируемые на слепом трубопроводе внешние капельницы для капельного орошения с различными аксессуарами.

Ленты капельного орошения представляют из себя пленочный трубопровод диаметром от 6 до 25 мм с толщиной стенки от 0,15 мм до 0,45 мм (6-18 mil) с интегрированными в стенку трубопровода водовыпусками. По конструкции ленточные трубопроводы могут быть лабиринтного, щелевого и эмиттерного типов. У лабиринтного типа ленты на поверхности тонкостенной трубки расположен специальный зигзагообразный канал в форме лабиринта, получаемый путем склеивания краев пленки с теснением лабиринта. Входное отверстие в лабиринт начинается с внутренней стороны склеенной трубки и заканчивается на внешней стороне трубки. Большинство применяемых капельниц имеют узкий лабиринт с выходным отверстием 0,2 мм, сильно зависят от перепадов давления в линии и нуждаются в дополнительной фильтрации воды из-за угрозы засорения или заиливания каналов капельницы на выходе.

Щелевой трубопровод получается путем сворачивания и сварки внахлест



пленки в трубку с теснением лабиринтного водовыпуска с входными и выходными отверстиями. Лабиринт остается внутри ленты. Это наиболее простой из всех существующих типов капельных трубопроводов. Недостатком является подверженность относительно быстрому засорению из-за неспособности ламинарного потока противостоять отложению взвеси в лабиринте. Как правило, поливные трубопроводы лабиринтного и щелевого типов используются один сезон и работают при уклонах  $0^\circ$  до  $\pm 1^\circ$  и длине 80-100 м.

Эмиттерный тип капельной ленты – это цельнотянутый трубопровод диаметром от 16 до 25 мм с интегрированными в момент экструзии плоскими эмиттерами через заданный интервал от 15 до 150 см. Более совершенная модель капельной ленты в отношении предыдущих типов. Конструкция лабиринтов в эмиттерах позволяет создавать потоки воды с турбулентными завихрениями, которые способствуют самоочищению капельниц от грязевых отложений. Габариты эмиттеров влияют на повреждаемость тонких стенок трубки, и чем он меньше и короче, тем лучше. Классические эмиттеры (LS) имеют до 40 мм длины, компактные эмиттеры (CLS) до 30 мм и нано эмиттеры менее 30 мм.

Срок службы эмиттерных поливных трубопроводов зависит в основном от толщины стенки и чистоты воды. Тонкие трубопроводы служат один, максимум два сезона, а трубопроводы с увеличенной толщиной стенки более устойчивы к повреждениям и служат несколько сезонов.

Трубки капельного орошения представляют собой цельнотянутый трубопровод с интегрированными в него при экструзии плоскими или цилиндрическими эмиттерами (рис. 2). Имеют диаметры от 14 до 25 мм, толщину стенки от 0,5 мм до 1,2 мм (20-48 mil). Толщина стенки позволяет трубкам не терять округлую форму.



Рисунок 2 – Эмиттеры плоского и цилиндрического типа

Капельницы в зависимости от их конструкции бывают двух типов: компенсированные по давлению (постоянного расхода) или не компенсированные по давлению (переменного расхода). Первые из них характеризуются постоянным расходом в определенном диапазоне изменения рабочего давления, что даёт возможность обеспечить высокую равномерность водораспределения вдоль поливных трубопроводов большой длины (400 м и более) на равнинных участках и в условиях небольших склонов (более  $5^\circ$ ). Однако с технической точки зрения они являются более сложными и более дорогостоящими.

Во втором типе капельниц расход является функцией давления. Поэтому

их целесообразно применять на равнинном и безуклонном рельефе или на склонах при использовании специальных схем размещения поливных трубопроводов и средств регулирования давления на каждом поливном трубопроводе. Однако это делает такие схемы более сложными, а системы капельного орошения более дорогостоящими. Такие капельницы целесообразны для применения на линиях капельного орошения короткой длины (в среднем до 180 м) и при уклонах  $0^\circ$  до  $\pm 5^\circ$ .

Капельницы с компенсацией давления дополнительно оборудуются устройством компенсации давления (силиконовым клапаном), открывающим водовыпуск при достижении давления внутри капельной линии близкой к номинальному (рис. 3). Их применение исключает подтекание воды после окончания полива и может сохранять давление в системе. Капельницы работают в широком диапазоне давлений, поддерживая относительно равный расход на линиях длиной до нескольких сотен метров в зависимости от расстояния между капельницами.

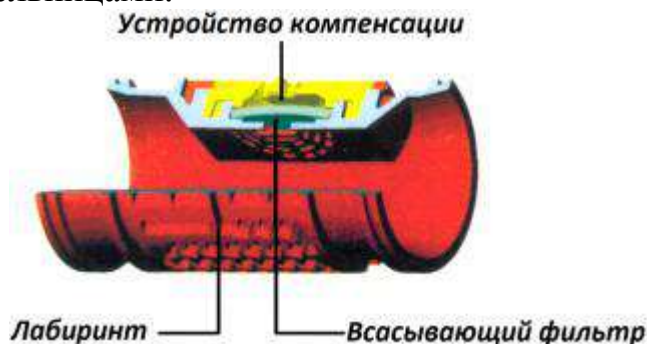


Рисунок 3 – Капельница с клапаном компенсации давления

Интегрированные капельницы капельных трубок стационарных систем подвержены засорению и срок службы их ориентировочно может быть равен 6-8 лет, при условии соблюдения норм регламента профилактики засорения и эксплуатации.

Внешние капельницы монтируются на слепом трубопроводе диаметром до 32 мм. Бывают различного типа: линейные и тупиковые.

Линейные капельницы устанавливаются в разрез слепого трубопровода на ерши (зуб) (рис. 4).



Рисунок 4 – Линейные внешние капельницы

Чаще линейные капельницы используются при орошении многолетних культур.

Тупиковые капельницы устанавливаются в сделанные специальным пробойником отверстия слепого трубопровода диаметром 2,5-3 мм на зуб.

Имеют много разновидностей в конструктивном исполнении (рис. 5). Расход внешних капельниц варьирует от 1 до 16 л/ч.



Рисунок 5 – Тупиковые внешние капельницы

Используются в основном для орошения теплиц, особенно при контейнерной технологии и на многолетних насаждениях. Чаще применяется нажимная кнопочная капельница с различными аксессуарами, в которые входят штуцера, коллекторы на 1-6 отводов, микротрубки и колышки-стабилизаторы с лабиринтом или колышки без лабиринта. Также используются колышки-держатели или кронштейны (подставки) для капельниц, располагаемых на конце отводной микротрубки (рис. 6).

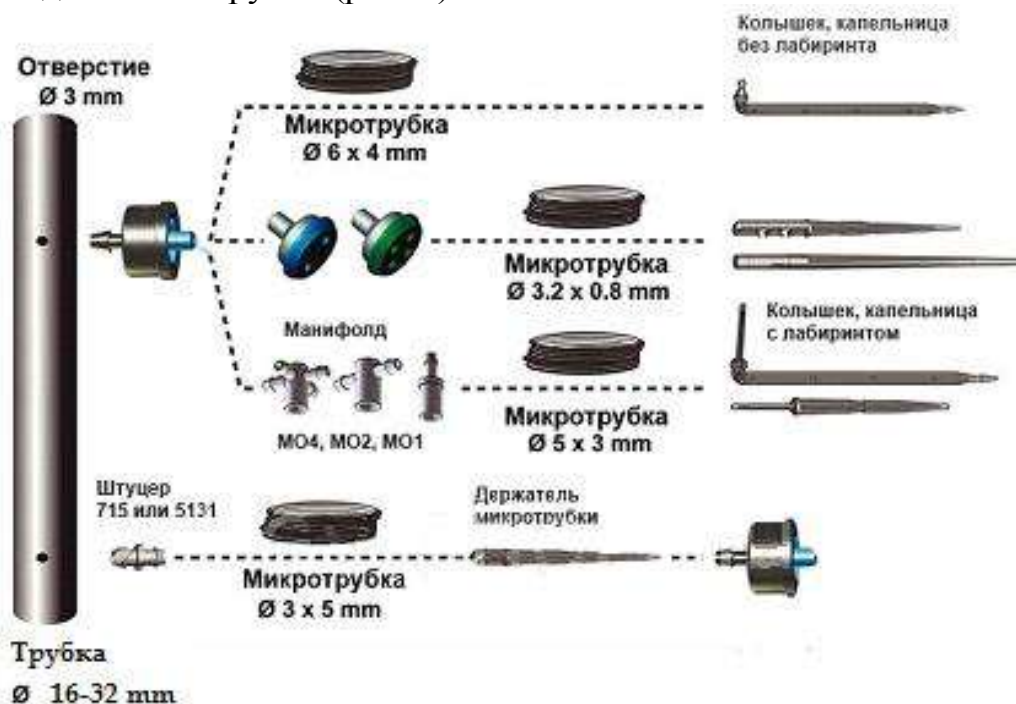


Рисунок 6 – Схема монтажа внешней тупиковой капельницы с аксессуарами

Срок службы внешних капельниц и различных аксессуаров к ним ориентировочно равен 5-6 лет, при соблюдении правильной эксплуатации и проведением периодической профилактической работы с их засорением.

На сезонно-стационарных системах использование многолетних капельных лент и трубок целесообразно только при наличии дополнительного оборудования и технических средств раскладки и их смотки при демонтаже, мест надлежащего хранения. Данная техника и приспособления должны быть приспособлены к шлейфу машин конкретной возделываемой культуры, то есть она не может быть универсальной. Данное оборудование практически в стране

не производится и не завозится из-за рубежа, что ставит потребителя капельного орошения перед фактом самому искать решения раскладки трубопроводов и их уборки. Некоторые производства предлагают укладчики под заказ, например, ООО «Колнаг» (г. Коломна) предлагает укладчик к грядообразователю для картофеля. Другие специальные лентоукладчики (рассадопосадочная техника, лентоукладчики для садов и виноградников, приспособления для разматывания трубки) изготавливаются по специальному заказу. За рубежом предлагается широкий спектр техники под конкретную технологию производства культуры, в т.ч. с использованием мульчирующей плёнки. Покупка вспомогательной техники предусматривает большие единовременные капитальные издержки и растянутый период окупаемости, поэтому сельхозпроизводителям это не выгодно. Да и взять подобное оборудование на рынке услуг непросто. Производство и сеть распространения сосредоточены в областных центрах, а селяне далеко от них и зачастую не имеют возможностей общаться напрямую. Нет развернутого информационного обеспечения и предложения технологического оборудования на весь производственный цикл. Имеет место предложения разрозненного оборудования по частям, а не в едином технологическом цикле эксплуатации системы капельного орошения. Да и справочной и иной литературы, подсказывающей и объясняющей применение всего разнообразия предлагаемого оборудования для капельного орошения на сегодняшний день просто нет. ВНИИ «Радуга» разработаны и подготовлены каталог-справочники оборудования для систем капельного орошения и микрождевания на основе анализа рынка оборудования для культур открытого грунта, выпускаемого ведущими производителями, результатов исследования технологий и опыта их применения. В Каталогах-справочниках приведены основные элементы оборудования систем капельного орошения и микрождевания: поливные трубопроводы капельного орошения (ленты и трубки), фильтры, клапаны различного применения, аксессуары сети, микрождеватели и другое оборудование систем. Приведены описания изделий, их изображения и технические характеристики.

Высокая стоимость капитальных вложений при создании систем микроорошения и широкий перечень входящего в него оборудования определяют необходимость соблюдения комплекса норм, правил и требований к комплектации систем для обеспечения их надёжной эксплуатации в конкретных условиях, в том числе развития сферы сервисного обслуживания. Решения этих вопросов требует разработки отраслевого стандарта по общим нормам и правилам по проектированию, строительству и эксплуатации систем капельного орошения, информационной и справочной литературы или актуализации ГОСТов ИСО. ВНИИ "Радуга" был подготовлен проект свода правил на общие требования по проектированию, строительству и эксплуатации систем капельного орошения и подан на рассмотрение.

Системы контроля и управления за отсутствием их производства не могут комплектоваться на местах, поэтому должны заказываться от производителя в готовом виде, а без надлежащей и полной информации о них и чем они друг от

друга отличаются это опять проблематично. В тепличном хозяйстве этот вопрос решается легче, т.к. там есть насущная необходимость контроля среды обитания растений и поставка оборудования идет "под ключ". В отечественной практике решением данной проблемы занимается научно-производственная фирма "ФИТО" (г. Москва), которая формирует полную линейку технологического оборудования с программным обеспечением для теплиц, включая тепличные комплексы и, обеспечивает до 300 единиц технологического оборудования в год.

Все больше и больше на рынке стало появляться предложений наборов капельного орошения для личных подсобных хозяйств на небольшие площади от 18 до 100 м<sup>2</sup>. И это хорошо, т.к. по данным Минсельхоза РФ, хозяйства населения дают 34,7 % общей массы продукции, 12,5 % приходится на КФХ и 52,8 % на сельскохозяйственные организации [7]. Но, следует заметить, что производители малых комплектов, пренебрегают самыми важными постулатами для капельного орошения – фильтрацией воды до необходимой степени очистки и вообще не включают в комплекты фильтров, тем самым, обрекая приобретателей на плохую или недолгую работу капельного орошения. Так же в наборах не указывается, что хорошую работу капельницы могут производить всего лишь один сезон, а далее идет их загрязнение и выход из строя, т.к. в наборах используются капельные ленты сезонного применения.

Российской фирмой "Синьор Помидор" производится система нового поколения автоматического капельного полива (рис. 7), насос которой подключается к любой емкости с водой. Система полностью автономна – подзарядка аккумулятора происходит от солнечной батареи. Система рассчитана на 60 точек полива, комплект для теплицы размером, примерно 3х6 м.



Рисунок 7 – Набор автоматического капельного полива "Синьор Помидор"

Контроллер позволяет устанавливать максимум 3 полива в день, можно задать продолжительность для каждого полива, самый большой интервал 1 раз в 30 дней. Также возможно управление в "ручном" режиме.

При поливе 60 растений система способна подавать до 3,5 л воды под каждый куст ежедневно. Возможно, увеличить число обслуживаемых растений путём подключения расширительного комплекта от Синьора Помидора на 12 растений.

Также "Синьор Помидор" формирует комплекты капельного полива на

24, 50 и 100 м рядки с капельными лентами с шагом капельниц 30 см, но опять таки без комплектации фильтром. Фильтр предлагается отдельно на 1,6 м<sup>3</sup>/ч.

На сдерживание развития капельного орошения, оказывает влияние практически полного отсутствия технической литературы по данному направлению, регламентирующей нормативной и методической документации. Потребитель может воспользоваться на сегодняшний день только информацией из Интернета, которая очень не корректна и противоречива, а зачастую и ошибочна. Здесь рекомендуется пользоваться данными от ведущих производителей данной продукции и проверенных дилеров.

#### Список литературы

1. Мещеряков, М.П., Н.В. Тютюма Обоснование применения ресурсосберегающих способов полива // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2010. N 1. С.15-17.

2. Площади под капельным орошением в России достигли 51 тыс. га. – ЗАО «Новый век агротехнологий». – [сайт]. URL: <http://www.neo-agriservis.ru>

3. . Российская газета. Неделя. N 67, 30 марта 2017. С. 10.

4. Ольгаренко Г.В., Городничев В.И., Терпигорев А.А., Грушин А.В., Асцатрян С.А., Гжибовский С.А. Методические рекомендации по орошению сельскохозяйственных культур на участках со сложной топографией с применением комплектов импульсного дождевания. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. 99 с.

5. Ольгаренко Г.В. Перспективы технической модернизации оросительных систем. // Природообустройство – М.: МГУП, 2010. N 4. С. 9-13.

6. Терпигорев А.А., Грушин А.В., Гжибовский С.А. Капельное орошение – один из способов повышения эффективности возделывания сельскохозяйственных культур // Вопросы мелиорации, 2014. N 3. С. 46-56

7. Терпигорев А.А., Грушин А.В., Гжибовский С.А. К вопросу развития капельного орошения в России. / Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК: сб. науч. тр. / ФГБОУ ВО РГАТУ; под ред. Д.В. Виноградова. Рязань: 2017. – Ч. 2 – С. 289-295.



**ИССЛЕДОВАНИЕ СОЛЕУСТОЙЧИВОСТИ АМАРАНТА  
МЕТЕЛЬЧАТОГО В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ (*AMARANTHUS  
PANICULATUS*)**

**Манджиева Т.Н.** – [t\\_mandjieva@mail.ru](mailto:t_mandjieva@mail.ru)

**Иванова В.И.** – к.б.н., [v\\_bambeeve@mail.ru](mailto:v_bambeeve@mail.ru)

ФГБНУ «ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова», г. Москва, Россия

*Аннотация:* в статье обсуждаются результаты исследований, проведенных в Калмыцком филиале ВНИИГиМ в лабораторных условиях с растениями Амаранта метельчатого (*Amaranthus paniculatus*). Максимальная длина стеблевой части проростков (55 мм) и длина корней (45 мм) были на варианте с минерализацией 1,708 г/л, при увеличении минерализации воды (5,470 г/л) длина стеблевой части проростков составляла 15...47 мм, длина корней – 15...40 мм. Порог солетолерантности растений амаранта составляет 10,347 г/л, при повышении которого отмечены низкие показатели количества проростков и их биометрические параметры.

*Ключевые слова:* амарант метельчатый, минерализация, длина корней, порог солетолерантности.

***Введение.***

В настоящее время отмечается значительное ухудшение состояния природных ресурсов в сельском хозяйстве. Одной из наиболее актуальных проблем растениеводства является исследование солеустойчивости растений. Необходимость ее всестороннего изучения определяется наличием во многих странах больших площадей засоленных почв, которые представляют значительное препятствие для роста, развития и повышения урожайности сельскохозяйственных растений. В частности, на территории Калмыкии наблюдается интенсивный процесс опустынивания и засоления земель [1, 2, 5, 6]. Использование таких почв в земледелии возможно при выращивании растений-фитомелиорантов либо при подборе агрофитоценозов с повышенной солеустойчивостью.

Одной из перспективных солеустойчивых культур является амарант метельчатый (*Amaranthus paniculatus*). Ареал распространения растений рода *Amaranthus L.* включает зону аридного климата, где проявляется устойчивость амаранта к засолению [4, 7]. Ценные свойства амаранта: высокая семенная и вегетативная продуктивность, при меньшем расходе воды; высокая питательная ценность белка; высокая пластичность и способность адаптироваться к новым условиям обитания; эффективное использование азота и возможность использования в качестве фитомелиоранта [3, 5, 8, 9].

При определении солеустойчивости используется ряд методик, различающихся способами проращивания семян, концентрациями растворов солей и элементами учета (скорость набухания семян в солевых растворах, энергия прорастания, всхожесть семян, длина и масса проростков и т.д.).

Анализ и обобщение результатов из литературных источников дает возможность изучения особенностей раннего онтогенеза, что представляет ценность для отбора устойчивых к засолению форм культурных растений.

Целью работы было исследование по изучению влияния степени минерализации воды на всхожесть семян амаранта и определение порога солетолерантности.

**Методы исследования.** Работа проведена в Калмыцком филиале ВНИИГиМ в лабораторных условиях с растениями Амаранта метельчатого (*Amaranthus paniculatus*). В лабораторном опыте определяли солеустойчивость амаранта по прорастанию семян в солевых растворах (табл. 1).

Таблица 1. Химический состав использованной в эксперименте воды

Место отбора	Концентрация ионов, г/л / мг-экв/л / % мг-экв							Сумма солей, г/л	рН
	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
вдхр. Чограй	-	0,134	0,781	0,240	0,130	0,108	0,315	1,708	8,0
	-	2,20	22,0	5,00	6,50	9,00	13,70		
	-	3,77	37,67	8,56	11,13	15,41	23,46		
вдхр. Суварган	0,030	0,201	1,179	1,152	0,200	0,198	0,784	3,717	8,0
	0,10	3,30	33,20	24,00	10,00	16,50	34,10		
	0,08	2,72	27,39	19,81	8,25	13,61	28,14		
вдхр. Аршань-Зельмень	-	0,525	0,923	2,472	0,520	0,384	0,646	5,470	7,2
	-	8,60	26,00	51,50	26,00	32,00	28,10		
	-	4,99	15,10	29,91	15,10	18,58	16,32		
оз. Деед-Хулсун	-	0,964	3,266	1,104	0,600	0,516	1,329	7,779	9,2
	-	15,80	92,00	23,00	30,00	43,00	57,80		
	-	6,04	35,17	8,79	11,47	16,44	22,09		
вдхр. Красинское	-	1,019	2,982	3,264	0,480	0,792	1,810	10,347	9,2
	-	16,70	84,00	68,00	24,00	66,00	78,70		
	-	4,95	24,90	20,15	7,11	19,56	23,33		
оз. Подманок-1	-	0,214	4,118	3,528	0,480	0,654	2,634	11,627	9,6
	-	3,50	116,00	73,50	24,00	54,50	114,50		
	-	0,91	30,05	19,04	6,22	14,12	29,66		
оз. Цаган-Нур (центр)	-	1,549	4,615	3,120	0,990	0,666	2,654	13,595	7,6
	-	25,40	130,0	65,00	49,50	55,50	115,40		
	-	5,76	29,49	14,75	11,23	12,59	26,18		
оз. Цаган-Нур (плотина)	-	0,311	5,822	4,368	1,270	0,900	2,797	15,468	8,0
	-	5,10	164,00	91,00	63,50	75,00	121,60		
	-	0,98	31,53	17,49	12,21	14,42	23,37		

В чашках Петри на фильтровальной бумаге в трехкратной повторности высевали по 100 штук семян *Amaranthus paniculatus*. Для замачивания семян использовали воду – различной минерализации: 1- 0,100 г/л (контроль - дистиллированная вода); 2 – 1,708 г/л (вдхр. Чограй); 3 – 3,717 г/л (вдхр. Суварган); 4 – 5,470 г/л (вдхр. Аршань-Зельмень); 5 – 7,779 г/л (оз. Деед-Хулсун); 6 – 10,347 г/л (вдхр. Красинское); 7 – 11,627 г/л (оз. Подманок-1); 8 –



13,595 г/л (оз. Цаган-Нур – центр); 9 – 15,468 г/л (оз. Цаган-Нур – плотина).

### **Результаты исследований.**

Действие солей на растения проявляется на самых ранних этапах их развития. Всходы семян амаранта появились на 2-й день после высева в вариантах опыта с низкой степенью минерализации воды. При более высоком уровне засоления воды прорастание семян задерживалось. Наибольшая лабораторная всхожесть растений наблюдалась на вариантах с уровнем засоления от 98% при 3,72 г/л (вдхр. Суварган). С увеличением минерализации воды всхожесть семян амаранта снижалась с 80% при 7,78 г/л (оз. Деед-Хулсун), до 5 % при 15,47 г/л (оз. Цаган-Нур (плотина)) (рис. 1).

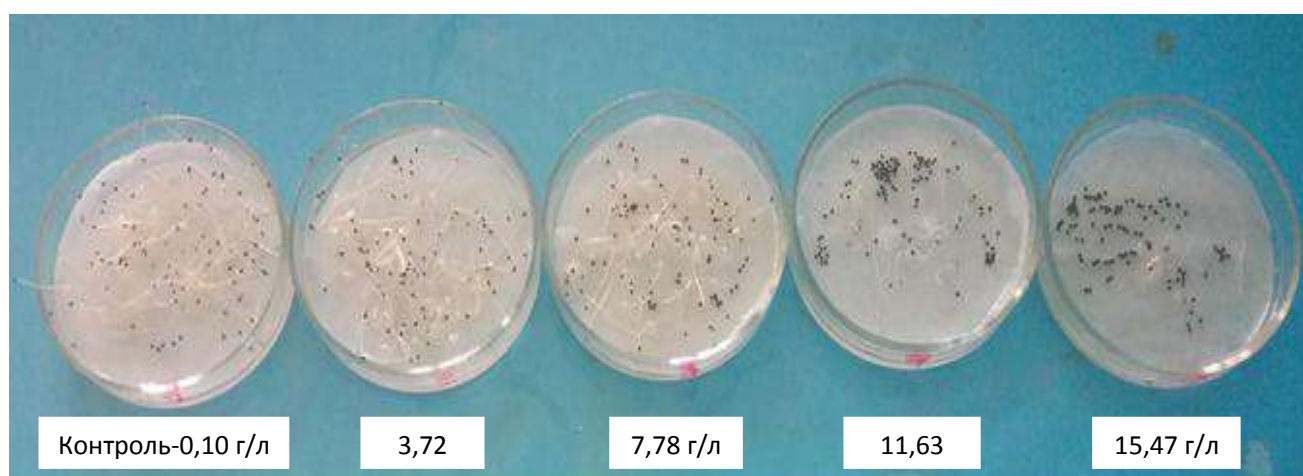


Рис. 1. Всхожесть семян *Amaranthus paniculatus* при различном засолении

Различная степень засоления воды обуславливает неравномерность роста и развития растений *Amaranthus paniculatus*. Максимальная длина корней и стеблевой части проростков амаранта наблюдались на варианте с минерализацией 1,71 г/л (вдхр. Чограй), а минимальная – при 15,47 г/л (оз. Цаган-Нур (плотина)).

Чем выше уровень засоления воды, тем больше угнетается рост стеблевой части и корней проростков. На варианте опыта с минерализацией воды 15,47 г/л длина стеблевой части была на 28-35%, а длина корней на 25-33% меньше, чем на контрольном варианте (табл.2).

Таблица 2. Образование зародышеобразных структур и рост проростков *Amaranthus paniculatus*

Источник отбора воды	Электропроводность воды, дСм/м	Число культур с зародышеобразными структурами (из 100)	Длина стеблевой части проростков, мм	Длина корней проростков, мм
Контроль (дистил. вода)	0,11	90	20...53	15...40
вдхр. Чограй	0,52	95	20...55	16...45

вдхр. Суварган	1,36	98	17...52	20...43
Аршань-Зельмень	1,50	96	15...47	15...40
оз. Деед-Хулсун	2,91	80	15...45	15...38
Красинское	3,30	55	15...40	10...35
оз. Подманок-1	3,56	27	10...41	10...32
оз. Цаган-Нур (центр)	3,97	15	10...35	7...30
оз. Цаган-Нур (плотина)	4,06	5	7...15	5...10

### **Выводы.**

Таким образом, результаты лабораторного эксперимента показали, что максимальная длина стеблевой части проростков (55 мм) и длина корней (45 мм) были на варианте с минерализацией 1,71 г/л. При увеличении минерализации воды (5,47 г/л) длина стеблевой части проростков составляла 15...47 мм, длина корней – 15...40 мм. В вариантах с минерализацией 11,63...15,47 г/л всходы растений амаранта погибли на 7-8 день. Отсюда следует, что порог солетолерантности растений амаранта составляет 10,35 г/л, при повышении которого отмечены низкие показатели количества проростков и их биометрические параметры.

### **Список литературы**

1. Адьяев, С.Б. Перспективы развития комплексных мелиораций в Республике Калмыкия /С.Б. Адьяев, Э.Б. Дедова, М.А. Сазанов // Плодородие. – 2007, № 6 (39). - С. 18-20.
2. Дедова, Э.Б. Подбор культур-освоителей засоленных почв Калмыкии// Материалы научной конференции студентов и аспирантов, “Ломоносов – 2001”, Москва, МГУ, 2001.
3. Дубенок, Н.Н. Агротехника возделывания амаранта багряного на семена в Нижнем Поволжье /Н.Н. Дубенок, Е.И. Бородычева, И.А. Шульц //Плодородие. Журнал для ученых, специалистов и практиков. – 01.2008. – С. 21-22.
4. Железнов, А.В. Амарант: научные основы интродукции /А.В. Железнов, Н.Б. Железнова, Н.В. Бурмакина и др. – Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2009. – 236с.
5. Зволинский, В.П., Земельные и агроклиматические ресурсы аридных территорий России / В.П. Зволинский, И.С. Зонн, И.А. Трофимов, З.Ш.. Шамсутдинов - М.: Изд-во ПАИМС, 1998.-56 с.
6. Зволинский, В.П. Проблемы и перспективы выращивания технических культур в засушливых условиях Заволжья / В.П. Зволинский, В.И. Пындак, Н.В. Тютюма, А.Е. Новиков // Известия нижеволжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. -2014. -№4(36). - С. 176-179.
7. Зеленков, В.Н. Амарант. Агробиологический портрет/ В.Н. Зеленков, В.А. Гульшина, Л.Б. Терешкова– М.; РАЕН, 2008. – 101с.
8. Кадошников, С.И. Фармакологические свойства амаранта /С.И.

Кадошников, И.Г. Кадошникова, А.С. Галиуллина, И.А. Чернов // Аграрная Россия. 2001. - №6. - С. 39-42.

9. Кузнецов П.И., Новиков А.Е. Влияние структурообразующих мелиорантов на водопроницаемость и влагоудерживающую способность светло-каштановых почв // Доклады Российской академии с.-х. наук. – М., 2010, № 4. – С. 36-38.

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-028

## **О НЕОБХОДИМОСТИ УЛУЧШЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ВОДОЗАБОРНЫХ СКВАЖИН ПРИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**

**И. Ахмедов**, к.т.н., с.н.с., доц.

Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства.

*В статье приведены результаты натурных исследований и обоснована необходимость по улучшению технических и технологических ресурсов водозаборных скважин.*

Количество населения земного шара растет. По прогнозным данным международных организаций к концу 21 века оно составит около 10 миллиардов человек, эта закономерность относится Республике Узбекистан (рис.1). Количество населения Республики к 2019 году составило **33250,1** тысяч человек. Такая закономерность характерна также и к соседним государствам: Казахстан, Таджикистан, Киргизистан и Туркменистан, на территории которых формируются водные ресурсы, входящие на территорию Узбекистана. Количество этих вод составляет около 90 %. В последние годы общий водный ресурс составил 50-51 км<sup>3</sup>. Он имеет важную роль в продовольственной, промышленной и в безопасности жизнедеятельности Республики.

Мало кто знает, что для того, чтобы вырастить 1 килограмма хлопка расходуются 1,5-2,0 тонн воды, на 1 килограмма пшеницы — уходит 0,5-1,0 тонны воды, производство 1 тонны стали необходимо 250 тонн воды, 1 тонны бумаги требует не менее 236 тысяч тонн воды.

Человек в день должен потреблять минимум 2,5 литра воды, но в среднем этот же человек тратит в большом городе не менее чем 360 литров в сутки, поскольку в эту цифру входит всевозможные использованные воды, включая полив улиц, мытье транспорта и даже пожаротушение.

Одним из надёжных источников оросительной воды и водоснабжения являются подземные воды. Их откачки производится водозаборными скважинами. Водозаборные скважины по задачам выполнения делятся на скважины вертикального дренажа, скважины на орошение, скважины на водоснабжение и обводнение пастбищ. Их общее количество по Республике составляет более 30 тысяч. Скважины вертикального дренажа и скважины на

орошение являются высокодебитными. Расходы этих скважин, эксплуатируемых в бассейне Сырдарьи достигает до 105 л/с. Дебиты скважин зависит от многих параметров, в частности геолого-литологических, гидрогеологических и других факторов. Водозаборные скважины во многих местах выполняет двойные задачи: мелиорация земель и орошение сельскохозяйственных культур. Они при работе быстрыми темпами снижают уровень грунтовых вод, опресняет почву.

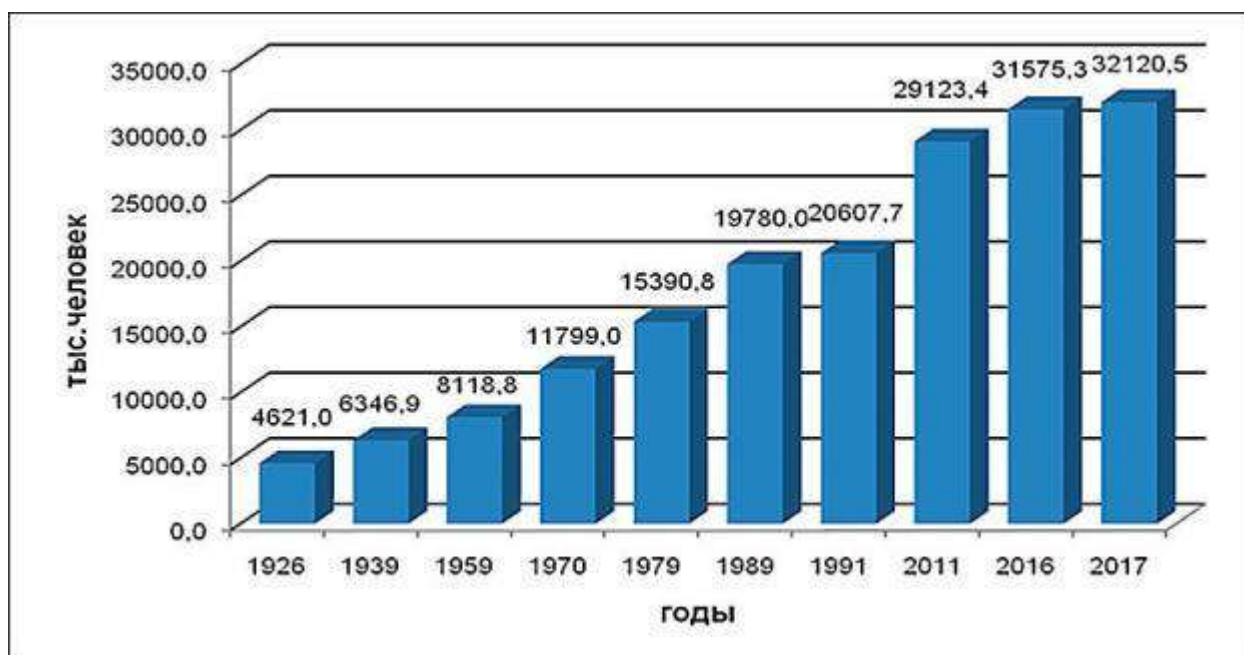


Рис. 1. Диаграмма о количестве населения Республики Узбекистан

Скважины вертикального дренажа и на орошение по конструкции не отличают друг от друга. При строительстве этих скважин применяются одинаковые строительные материалы, механизмы и технологии.

Нами в течение нескольких десятков лет проведены научные исследования по изучению работоспособности водозаборных скважин в целом на вышеуказанной территории. Выявилось, что водозаборные скважины с течением времени теряют свои первоначальные дебиты.

В целях выяснения этого явления вели исследование по следующим направлениям:

- изучение работоспособности насосных агрегатов;
- изучение состояния стволов;
- изучение процесса формирования притока воды в скважину;
- изучение состояние фильтрового каркаса;
- изучение комплектности арматуры наземной части;
- изучение процесса изменения дебитов и удельных дебитов;
- изучение химического состава воды, откачиваемые скважинами;
- изучение химического состава продуктов кольматажа;
- изучение эффективности технологии, применяемой для восстановления производительности скважин.

Исследование по изучению работоспособности скважинных насосных

агрегатов проводили в Голодной степи. Здесь существует предприятие по ремонту глубинных насосов, Организована служба, которая занимается извлечением и установкой насосных агрегатов. Она обеспечена необходимым оборудованием. Извлеченный насос сдают в ремонтный цех. Цех производит ремонт и сдается в эксплуатацию. Результаты наблюдений, проведенных нами на нескольких десятках насосах показали, что они отработывают всего 50-60% нормативного срока. Из внутренней части и лопастей извлечены отложение кварцовых, железистых, марганцевых соединений, песка и другие. Подшипники выходили из строя из за попадания механических примесей. Из за повреждения изоляциобмоток сгарели провода.

Скважинные насосы были установлены на глубинах 20-25 м, иногда 30 м. При работе насосов разница уровней между динамическим составили 10-24 м. При этом геометрический напор составил 11-25м, против проектного, которого составит 25-65 м. Анализ этих данных показывает перерасход электроэнергии по напорам.

Под вопросом изучения стволов скважин имеется в виду изменение глубин скважин, что многие скважины в процессе эксплуатации заиляются. Величина заиления которого составило до 70 % длины фильтрового каркаса, лишь работал 30% площади фильтрового каркаса. Для замера глубин скважин использованы механический глубиномер. Анализ механического состава песков извлеченных из скважин показало, что эти пески в основном мелкозернистые, проходит через гравийный фильтр из водоносного горизонта и осаждаются в дне. Из за недостаточной гидравлической скорости воды в полости скважин происходит процесс осаждения частиц песков в дно.

Формирование притока воды в скважину изучали с применением гидрометрической вертушки. Результаты измерения показал, что дебит скважины формируется в основном в верхнем 40-70% длины фильтрового каркаса. Такие данные подтвердились и в результатах исследований других ученых также.

Фильтровой каркас скважины является основным и ответственным узлом. Эффективность скважины во многом относится от состояния каркаса фильтра. Вода, поступающая в полость скважины проходит только через каркас фильтра. В скважинах, построенных в рассматриваемых регионах бассейна были использованы металлический каркас щелевым или круглым отверстием, где применены каркас с круглым отверстием на них были обмотаны стальные проволоки.

Результаты исследований показали, что каркас фильтра кольматируется с соединениями, нерастворимыми в воде, продуктами химического кольматажа и частицами песка. В связи с этими отверстия каркаса блокируются и уменьшает свои скважность. Нами были извлечены пробы из продуктов кольматажа и выполнен химический анализ. Результаты показало, что основная масса отложений является железистые соединения. Их доля составляет от 57 до 86%. Кроме этого в составе отложений значительное место имеет соединение кальция- до9%, алюминия-до4%, кремния-до9% и др. Прочность отложений составила 0,5-7кг/см<sup>2</sup>. Этот состав отложений показывает, что на каркасах

происходит процесс разъединения, т.е. химическая коррозия.

Наземной части комплекса расположены служебный домик, в нем щит управления, задвижка на водоподъемной трубе, водоприемный колодец, водомерное устройство и ремонтная площадка. Они на производительность сильно не влияют. Однако их техническое состояние влияет на надёжность комплекса. При исследовании их техническое состояние оказалось не удовлетворительным. В 80-90% скважинах нет водомерного устройства, не работают задвижки, щит управления в не исправном состоянии и др. По ним главная причина является управление скважинами централизованной основе. В этом методе осуществление оперативного контроля техсостояниями скважин физически не возможно в связи с их отдалённостью.

Водозаборные скважины в рассматриваемом регионе эксплуатируются уже 30-40 лет и более. Первые скважины были построены на каждой мелиоративная скважина Ферганской долины еще 1959-1965 гг. Каждая мелиоративная скважина должна обслуживать 30-100 га земель в зависимости от природно-хозяйственных условий. Исследовали работоспособность скважин по дебитам. Результаты показали, что степень снижения дебитов в зависимости от эксплуатации составили 2-10 и более раз. В связи с этим снижается их эффективность, повышается себестоимость воды. Степень снижения намного больше в пескующих скважинах чем в непескующих, а также этот показатель зависит от минерализации вод, откачиваемыми скважинами. Чем больше минерализация тем больше степень снижения. Такая закономерность наблюдалась во всех регионах, где эксплуатируются водозаборные скважины.

Химический состав вод. В условиях Ферганской долины подземные воды имеют минерализации до 1,0 г/л по плотному остатку 80-90% скважинах, от 1 до 2 г/л 10-15% и более 2 г/л имеют около 5% скважинах. без смешения и смешением поверхностными. В химическом составе вод преобладают ионы сульфата –до 50% и биокарбоната –до 30% от плотного остатка.

В средней зоне бассейна минерализация вод заметно повышается. Она составляет 1-8 г/л. Заметно повышается ион хлора. Снижается щелочность воды и составляет 5-7. Здесь орошение сельскохозяйственных культур водой скважин выполняется в локальных условиях.

В нижней зоне бассейна минерализация вод достигает до 30 г/л. В этой зоне приведено исследование по применению технологии и технических средств для восстановления производительности эксплуатируемых скважин. Проведенное мероприятие было направлено на очистку ствола скважин из заиливания и очистку каркасов фильтра из твердых отложений. Достигнуты определённые результаты. Степень восстановления составило до 60% при механическом способе и до 96% при использовании импульсного способа. При этом увеличение дебита и удельного дебита в 2-5 раз.

Таким образом, всего изложенного можно сделать следующие выводы:

1. Для эффективного использования системы скважин необходимо внести изменение в систему управления ими. При этом ответственность за сохранение, комплектование, готовность на работу и управление будет закреплены тем потребителям, которые пользуются скважинами.

2. Необходимо усовершенствовать скважинных насосных агрегатов, предназначенных для вертикального дренажа и скважин на орошение.

3. Необходимо усовершенствовать конструкции самой скважины с применением для строительства коррозионноустойчивых труб и фильтров.

#### Литература

1. Якубов Х.И Мелиорация на фоне вертикального дренажа. Ташкент. 1992 г.

2. Ахмедов И., Хожиев А. Экологическая безопасность. Учебник. Ташкент. ТИИМСХ. 2019 г.

УДК 502.2:628.1(470.45)

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-029

### СПЕЦИФИКА ОРГАНИЗАЦИИ ГОРОДСКОГО ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ Г. ВОЛГОГРАДА)

**Матвеева А.А.** – к.с.х.н, доцент, [matveeva@volsu.ru](mailto:matveeva@volsu.ru), [aamatveeva@bk.ru](mailto:aamatveeva@bk.ru)  
ФГАОУ ВО «Волгоградский государственный университет»,  
г. Волгоград, Россия

**Иванцова Е.А.** – д.с.х.н, профессор, зав. кафедрой, [ivantsova.volgu@mail.ru](mailto:ivantsova.volgu@mail.ru)  
ФГАОУ ВО «Волгоградский государственный университет»,  
г. Волгоград, Россия

*вед.н.с. Прикастийский аграрный ФНЦ РАН, с. Соленое Займище, Россия*

*Аннотация. В статье рассмотрены способы очистки систем городского водоснабжения, указаны их преимущества и недостатки. Дана обобщающая характеристика водоочистных систем, расположенных на территории города Волгограда. Выявлены проблемы городского водоснабжения и намечены пути их решения.*

*Ключевые слова: водоснабжение, способы очистки воды, преимущества и недостатки способов очистки, городское водоснабжение*

Эффективная работа системы городского водоснабжения входит в перечень стратегических вопросов обеспечения национальной безопасности страны. Однако устройство подобной системы в городской черте имеет ряд проблем, основными из которых являются следующие: изношенность водопроводной сети, высокая степень загрязненности поверхностных источников, технологии водоочистки, требующие модернизации. С подобными проблемами сталкиваются во многих крупных городах РФ, не исключением является и г. Волгоград. Основным решением данных проблем является внедрение современных технологий, которые соответствуют наилучшим доступным технологиям (НДТ).

Водоснабжение современных городских населенных пунктов обязано гарантировать качество и количество подаваемой воды в соответствии с установленными гигиеническими нормативами, препятствовать снижению

уровня общественного здоровья, а также исключать опасность распространения заболеваний, передающихся водным путем [1].

Для очистки систем городского водоснабжения традиционно используются физические и химические методы, имеющие преимущества и недостатки их применения (таблица 1).

Таблица 1 - Недостатки и преимущества использования методов очистки городских систем водоснабжения (Составлено авторами по [2, 4, 7])

Наименование метода	Преимущества	Недостатки
Физические методы		
Отстаивание	Возможность использования при нормальной температуре и без добавления химических реагентов	Не гарантирует бактериальную очистку
Фильтрация	Удаляет из жидкости хлорорганику, тяжелые металлы взвесь, микробы, сохраняя при этом полезные для здоровья человека вещества	Большое время на очистку, малая производительность, зависимость от плотности частиц, температурных и других условий
Ультрафиолетовая обработка	Экологически безопасный безреагентный способ, практически 100%-ная очистка от микробов и вирусов	Сложности с устранением кварцевых осадков, трудно контролировать работу ламп
Химические методы		
Хлорирование	Низкие экономические издержки при процессе обеззараживания воды, простота проведения процесса, хлор воздействует не только на микроорганизмы, но и окисляет органические и неорганические вещества	Высокая токсичность, взрывоопасность из-за высокой реакционной способности хлора, образование побочных токсичных хлорпроизводных, высокая коррозионная активность
Озонирование	Озон улучшает вкус воды, при окислении озоном не образуются опасных для здоровья продуктов, не меняет pH воды и не удаляет из нее необходимые организму ионы Ca, Mg, K, Na	Метод является дорогостоящим, из-за насыщения воды озон-воздушной смесью она приобретает высокую окислительную способность и становится коррозионно-активной

При выборе системы очистки необходимо руководствоваться характером загрязнения, так как обычно в качестве нежелательных компонентов выступает целый ряд веществ, требующих разного подхода. Установки очистки, основанные на одном способе, чаще встречаются в тех случаях, когда вода преимущественно загрязнена одним или несколькими веществами, эффективное отделение которых возможно в рамках одного способа.



Для увеличения барьерной функции систем водоснабжения во время паводков, промышленных и транспортных аварий необходимо внедрение технологий водоподготовки с использованием отечественных сорбционных материалов. Примером успешной реализации улучшения качества очистки городского водоснабжения является внедрение барьерной функции водоочистных сооружений [3].

Традиционно в городах РФ используются вышеиспользованные способы очистки, однако в некоторых крупных населенных пунктах применяют современные технологии для очистки воды, которые позволяют достичь достаточно хороших показателей.

Так, в г. Уфе применяется сорбционная очистка питьевой воды путем углевания, выполненного без коренной реконструкции сооружений. Внедрение комплекса углевания разрешило поднять барьерную функцию водоочистных сооружений в целом до 90%, гарантируя эффективность извлечения по органическим ксенобиотикам на 70 - 99%, в том числе пестицидов — на 85 - 90%, фенолов — на 95 - 99%, диоксинов — на 70 - 95%, в результате чего существенно увеличилась надежность системы городского водоснабжения [3].

В г. Перми производится внедрение модульной станции доочистки воды для питьевых целей. Такая станция при соблюдении всех параметров включает в себя технологию, которая содержит такие процессы как: обезжелезивание, адсорбция, умягчение, мембранные системы; обеззараживание [8].

На некоторых станциях водоподготовки в г. Москве комплексно используют как классические технологии (отстаивание, фильтрация обеззараживание), так и прогрессивные технологические методы очистки (озонирование и мембранное фильтрование) Такая очистка позволяет целиком уменьшить попадание в воду токсичных органических соединений и гарантирует уничтожение неприятных запахов. Мембранные фильтры удерживают в воде все необходимые для здоровья микроэлементы, при этом полностью удаляют вредные микроорганизмы. Кроме этого вводятся процессы озонирования с сорбцией на активированном угле [3].

В г. Астрахань проводят исследования по использованию микродоз экстрагируемых компонентов некоторых лекарственных растений прибрежных зон. В результате очистки питьевой воды сначала электрохимически активированными растворами, а затем растворами с фитоконпонентами перечисленных веществ растений, погибали патогенные или условно-патогенные микробы, а качество питьевой воды улучшалось. Внедрение современных методов позволяет эффективно очистить воду от содержащихся в ней микробов, примесей и взвешенных веществ [5].

В г. Волгограде используются традиционные методы очистки, которые объединены в одноступенчатые и двухступенчатые схемы очистки, позволяющие очищать воду до общепринятых нормативов.

Ведущей организацией, обеспечивающей систему городского водоснабжения является ООО «Концессии водоснабжения», созданное в 2014 году для реализации проекта по реконструкции и модернизации объектов централизованной системы холодного водоснабжения и водоотведения

Волгограда в рамках концессионного соглашения [13].

Под контролем данной организации находятся следующие водоочистные сооружения (ВОС) питьевой воды города Волгограда: ВОС Кировского района, ВОС «Татьянка», ВОС «Латошинка» и ВОС Тракторозаводского района.

ВОС Кировского района. Комплекс водопроводных очистных сооружений Кировского района предназначен для приготовления воды питьевого качества, хранения и подачи ее потребителям: 32% - на нужды промышленных предприятий, 21 % - на хозяйственно бытовые нужды, 47 % - населению. Станция водоподготовки имеет четыре блока очистных сооружений, проектной производительностью 275 тыс. м<sup>3</sup>/сут., фактической - 180 тыс. м<sup>3</sup>/сут.: Источником водоснабжения ВОС Кировского района является р. Волга [11].

ВОС «Татьянка». Комплекс водопроводных очистных сооружений «Татьянка» предназначен для получения питьевой воды и обеспечения населения и промышленных предприятий Красноармейского и частично Кировского районов. Водопроводные очистные сооружения «Татьянка» рассчитаны на одноступенчатую систему очистки. Поступая в контактные емкости, вода обрабатывается хлором, коагулянтом и флокулянтом. Время контакта растворов с обрабатываемой водой – не менее 5 минут. Контактные емкости оборудованы железобетонными перегородками для изменения направления движения воды по горизонтали, что обеспечивает требуемое перемешивание и хлопьеобразование [12].

ВОС «Латошинка». Комплекс водопроводных очистных сооружений «Латошинка» предназначен для приготовления воды питьевого качества, хранения и подачи ее потребителям. Станция осуществляет подачу воды промышленным предприятиям технического качества. Источником водоснабжения ВОС «Латошинка» является Волгоградское водохранилище, водозаборные сооружения которого расположены в верхнем бьефе Волжской ГЭС [9].

ВОС Тракторозаводского района. Очистные сооружения водопровода Тракторозаводского района предназначены для получения питьевой воды, хранения и подачи ее потребителям Северной части города и Западной части.

Станция водоподготовки имеет два блока очистных сооружений, проектной производительностью 320 тыс. м<sup>3</sup>/сут., фактической - 285,7 тыс. м<sup>3</sup>/сут. [10]

Все водоисточники имеют превышения допустимой нормы по следующим показателям: цветность, мутность, общее железо, взвешенные вещества, общее микробное число, общие колиформные бактерии, а также термотолерантные колиформные бактерии. Из этого следует, что для употребления воды в питьевых целях, необходимо проводить тщательную очистку и обеззараживание воды [14].

На водоочистных сооружениях города Волгограда используются одноступенчатая или двухступенчатая схемы очистки воды, включающие в себя как физические, так и химические способы. На станциях с одноступенчатыми схемами отсутствуют отстойники или осветлители и очистка воды от взвеси

осуществляется на фильтрах или контактных осветлителях. Одноступенчатые схемы водоочистных станций можно применять лишь при малом содержании взвешенных веществ в исходной воде. Основными способами очистки воды, которые используются на ВОС г. Волгограда являются фильтрование, коагулирование, хлорирование, флокулирование, отстаивание.

В совокупности данные методы очистки позволяют очистить воду до состояния, удовлетворяющего гигиеническим нормативам. На каждом из этапов очистки удаляются примеси, содержащиеся в воде. Однако в г. Волгограде существует ряд проблем, которые способствуют вторичному загрязнению воды.

Основные проблемы городского питьевого водоснабжения г. Волгограда проявляются в основном в износе системы городского питьевого водоснабжения методов очистки воды, требующих модернизации, а также наличии крупных промышленных объектов и полигонов отходов на берегу поверхностных источников [6].

Ключевым направлением для решения существующих проблем является внедрение технологий, соответствующих НДТ, в сфере: транспортировки воды, внедрения автоматизации системы городского питьевого водоснабжения, и современных способов, и методов очистки питьевой воды.

#### **Список литературы:**

1. Федеральный закон от 07.12.2011 N 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении» // Консультант Плюс: информ. система. – 2018. – 20 апреля.
2. Андрианов, А.П. Оптимизация процесса обработки воды методом ультрафильтрации / А.П. Андрианов, А.Г. Первов // Водоснабжение и санитарная техника. - 2003. - №6. - С. 7-9.
3. Журба, М.Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений / М.Г. Журба, Л.И. Соколов, Ж.М. Говорова. - М.: Издательство АСВ, 2003. - 288 с.
4. Кузубова, Л.И. Химические методы подготовки воды / Л.И. Кузубова, В.Н. Кобрина. - СО РАН, ГННТБ, НИОХ. - Новосибирск, 1996. - 132 с.
5. Матвеева, А.А. Экологическая оценка состояния водных объектов ЮФО (на примере Астраханской, Ростовской и Волгоградской области) / А.А. Матвеева, М.А. Утегалева // Экологическая безопасность и охрана окружающей среды в регионах России: теория и практика: материалы II Всерос. науч.-практ. конф., г. Волгоград, 17-18 нояб. 2016 г. / отв. ред. Е.А. Иванцова. – Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2016. – С. 403-407.
6. Матвеева, А.А. Оценка экологического состояния городских прудов (на примере г. Волгограда) / А.А. Матвеева, А.Ю. Архипова // Проблемы природопользования и экологическая ситуация в Европейской России и на сопредельных территориях: Материалы VII Междунар. науч. конф. (памяти проф. Петина А.Н.) 24-26 октября 2017 г. – Белгород: Изд-во «ПОЛИТЕРРА», 2017. – С. 186-190.
7. Савков, И.М. Метод подготовки воды при помощи ультра- и микрофильтрации. / И.М. Савков, С.Л. Захаров // Природообустройство. – 2016.

- №4. - С. 26.

8. Тихонова, Н.А. Питьевое водоснабжение города Перми / Н.А. Тихонова, А.Г. Мелихин // Вестник ПНИПУ. – 2015. - №1. – С. 198 - 215.

9. ТР - 01 - 2017. Технологический регламент по эксплуатации водопроводных очистных сооружений «Латошинка» участка Северных водопроводных очистных сооружений цеха по эксплуатации и ремонту водопроводных очистных сооружений.

10. ТР - 02 - 2017. Технологический регламент по эксплуатации водопроводных очистных сооружений Тракторозаводского района участка Северных водопроводных очистных сооружений цеха по эксплуатации и ремонту водопроводных очистных сооружений.

11. ТР - 05 - 2017. Технологический регламент по эксплуатации водопроводных очистных сооружений Кировского района участка Южных водопроводных очистных сооружений цеха по эксплуатации и ремонту водопроводных очистных сооружений.

12. ТР - 06 - 2017. Технологический регламент по эксплуатации водопроводных очистных сооружений «Гатьянка» участка Южных водопроводных очистных сооружений цеха по эксплуатации и ремонту водопроводных очистных сооружений.

13. О компании ООО «Концессии водоснабжения» от 03.05.2018. – Режим доступа: [https://investvoda.ru/?page\\_id=9](https://investvoda.ru/?page_id=9).

14. Отчет о результатах работы ООО «Концессии водоснабжения» в 2016 году от 03.05.2018. – Режим доступа: <https://investvoda.ru/wpcontent/uploads/2017/09>.

УДК 631.18. 631.6.

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-030

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СПОСОБОВ ПОЛИВА РИСА В УСЛОВИЯХ САРПИНСКОЙ НИЗМЕННОСТИ**

**Дедова Э.Б.**, д.с.-х.н., профессор РАН, [kf\\_vniigim@mail.ru](mailto:kf_vniigim@mail.ru)

**Шабанов Р.М.**, к.с.-х.н., [rustam1\\_9@mail.ru](mailto:rustam1_9@mail.ru)

**Чимидов С.Н.**, соискатель, [sann\\_75@mail.ru](mailto:sann_75@mail.ru)

*ФГБНУ «ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова», Москва, Россия*

***Аннотация.** Разработаны и усовершенствованы технологии полива риса, основанные на принципиально новой модели эколого-экономического режима орошения культуры, создаваемого периодическими поливами (по бороздам, переменный режим поверхностного затопления), вместо постоянного затопления рисовых чеков в период вегетации растений слоем воды. Это способствует снижению расхода оросительной воды, исключает энергетические и материально-технические затраты на отвод дренажно-сбросных вод и их утилизацию, снижает себестоимость производства одной тонны риса-сырца.*

*Ключевые слова:* рис, урожайность, режим затопления, полив, технология.

Современное российское рисоводство - это динамично развивающееся направление агропромышленного комплекса страны. В Калмыкии рис возделывается на территории Октябрьского района, расположенного в зоне действия Сарпинской ООС. По урожайности и валовому сбору зерна эта культура занимает одно из важных мест в зерновом балансе республики.

Наибольшие площади (более 8,0 тыс. га) и валовой сбор (более 28,0 тыс. т) отмечены в 1985-1990 гг. В настоящий период площадь, занятая под посевами риса, в республике составляет менее 4 тыс. га. Основными причинами таких уменьшений являются сокращение финансирования и несовершенная кредитная политика. Кроме того, еще одним немаловажным сдерживающим фактором является отмечающиеся за последние годы систематические задержки подачи оросительной воды, которые в первую очередь связаны с недостатком финансовых средств на оплату электроэнергии и забор воды машинным способом из р. Волги. По данным причинам оптимальный режим затопления риса не соблюдается, что в конечном итоге сказывается на урожайности [1-4,7].

На основе изложенного одним из основополагающих направлений улучшения эффективности отрасли рисоводства является усовершенствование агротехнических приемов возделывания риса на основе применения водосберегающих режимов орошения, применения более дифференцированных способов и норм высева.

Полевой эксперимент по разработке и совершенствованию технологии орошения риса при проведении периодических поливов поверхностными способами проводится на опытном полигоне ВНИИГиМ, расположенном в зоне функционирования Сарпинской ООС (ФГУП «Харада» Октябрьского района Республики Калмыкия).

Сарпинская низменность занимает северо-западную часть Прикаспийской низменности [5-7]. Основная особенность климата зоны - резкая континентальность. Лето жаркое и очень сухое, зима малоснежная, иногда с сильными морозами. Почвенный покров рисовых чеков Сарпинской ООС представлен орошаемыми бурыми полупустынными и светло-каштановыми почвами, обладающими последующими свойствами: плотность пахотного слоя составляет 1,28-1,32 т/м<sup>3</sup> (1,52-1,55 т/м<sup>3</sup> - в метровом); по гранулометрическому составу - иловатые крупно-пылеватые тяжелые и средние суглинки и глины; содержание гумуса в пахотном слое варьирует от 1,1 до 1,4 %; содержание подвижных форм фосфора и обменного калия - среднее; химизм засоления по почвенному профилю изменяется от хлоридно-сульфатного до сульфатно-хлоридного. Уровень залегания грунтовых вод - 2,5-4,2 м с минерализацией от 3,4 до 9,8 г/л.

Схема опыта включала изучение следующих вариантов: полив напуском при обычной обработке почвы (контроль); полив напуском на фоне кротования; полив по бороздам. При этом предусматривали следующие нормы высева семян риса: 5,5 млн. шт./га; 6,5 млн. шт./га; 7,5 млн. шт./га.

Для аридной зоны Российского Прикаспия разработаны и усовершенствованы технологии полива риса, основанные на принципиально новой модели эколого-экономического режима орошения культуры, создаваемого периодическими поливами (периодические поливы поверхностными способами по бороздам, переменное (импульсное) затопление, дождевание), вместо затопления рисовых чеков в период вегетации растений слоем воды. Это способствует снижению расхода оросительной воды в 3,0...5,0 раз, исключает энергетические и материально-технические затраты на отвод дренажно-сбросных вод и их утилизацию, снижает себестоимость производства одной тонны риса-сырца в 2,0-2,5 раза, существенно повышает рентабельность производства зерна при урожайности 4-6 т/га зерна.

Водосберегающая технология орошения риса при периодических поливах поверхностными способами в условиях Сарпинской низменности (рис. 1), включает формирование на поверхности рисовых полей водопроводящих (водоотводящих) борозд глубиной 0,26-0,35 м при ширине между ними 4,0-6,0 м, которые нарезаются с использованием агрегата типа КЗУ-0,3 (каналоканаль-заравнитель универсальный).

В результате экспериментальных исследований, выявлено преимущество возделывания риса с поливом по бороздам по сравнению с традиционной технологией. Наиболее эффективным оказался этот способ возделывания риса при низких нормах высева семян (5,5 млн. шт/га), так урожайность варьирует с 5,58 т/га до 5,74 т/га.

Полевые исследования показали, что на контрольном варианте оросительная норма сформировалась в пределах 21,0 тыс. м<sup>3</sup>/га, на варианте “полив напуском на фоне кротования” – 16,5-17,0 тыс. м<sup>3</sup>/га, на варианте “полив по бороздам” – 14,5-15,5 тыс. м<sup>3</sup>/га.

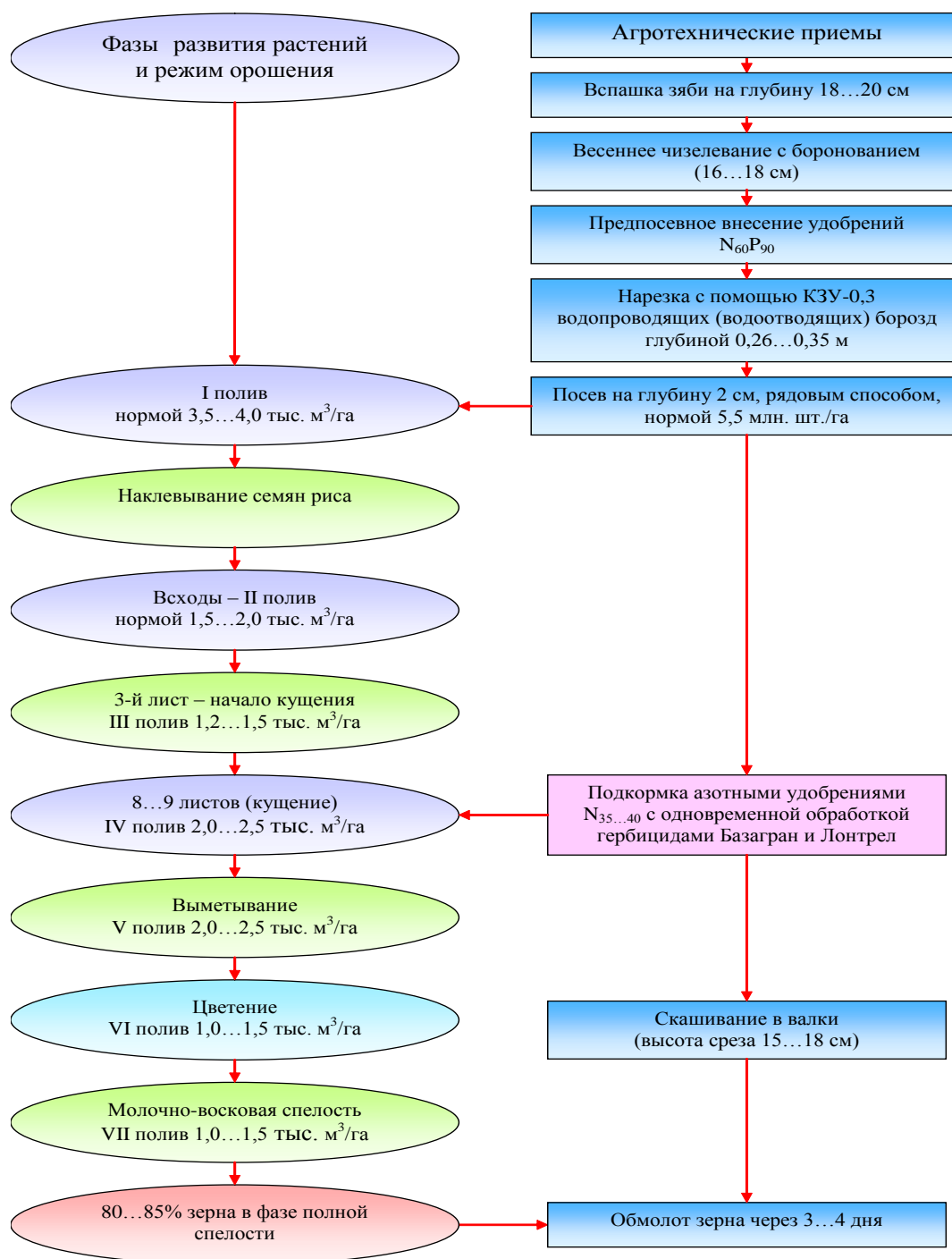


Рис. 1 - Технологическая схема возделывания риса при периодических поливах по бороздам



Рис. 2 – Рисовый чек с поливом риса по бороздам (опытный полигон ВНИИГиМ)

Усовершенствована технология выращивания риса при переменном режиме затопления для Сарпинской низменности, обеспечивающая получение до 4,5-5,5 т/га зерна при экономии ирригационной воды до 20-30% (рис. 3).

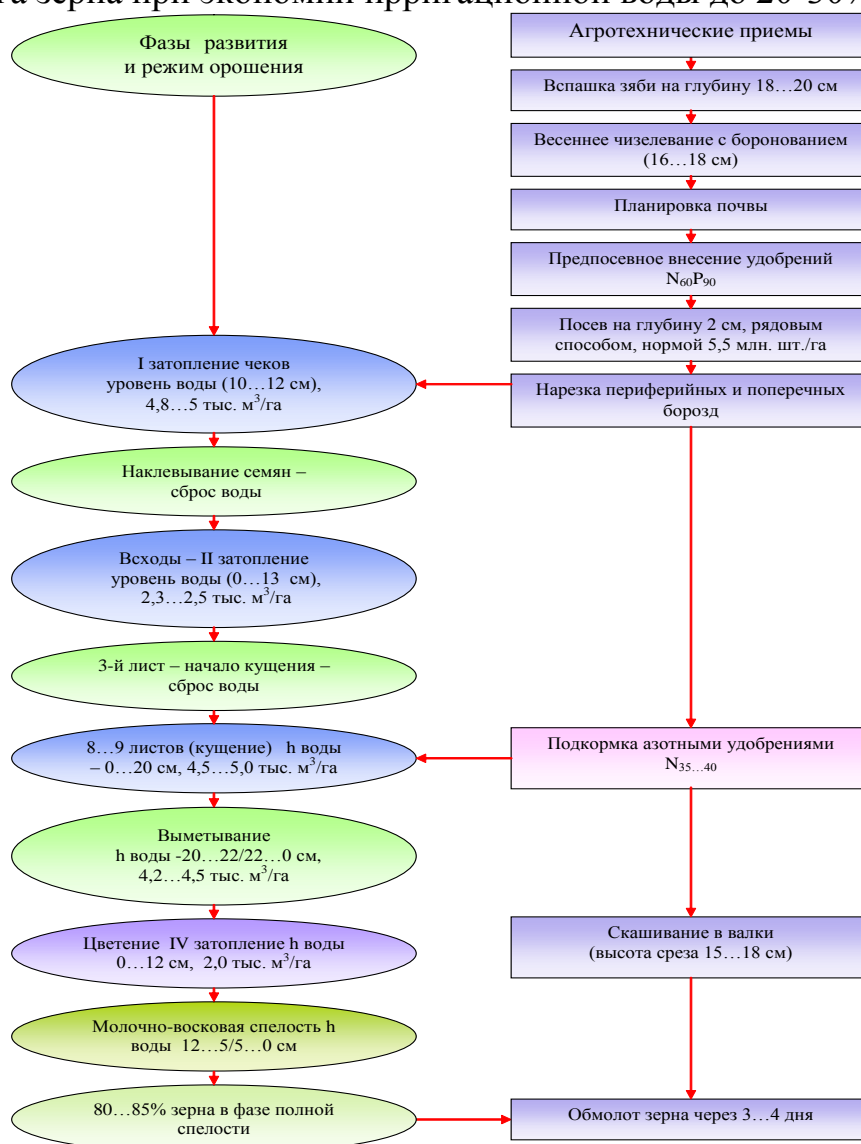


Рис. 3 - Технологическая схема технологии выращивания риса при переменном режиме затопления

Сущность технологии заключается в следующем. После посева рисовый чек затопливается водой слоем 10-12 см. Затем, через 3-5 дней после прорастания семян, оросительная вода сбрасывается. Повторное затопление (слой 12-13 см) проводится при четком просматривании в рядах шильцев всходов, которое поддерживается до фазы кушения. До конца фазы трубкования слой воды повышается до 20-22 см (20-25 дней). В фазу выметывания на 4-5 дней слой воды снижается до нуля. Далее на 5 – 6 дней слой воды в чеке вновь доводится до уровня 10-12 см, после чего вода сбрасывается. Затем проводится очередная импульсная подача воды до уровня 5-6 см. В фазу восковой спелости зерна проводится последняя водоподача, но с таким расчетом, чтобы к фазе полной спелости зерна произошёл полный сход



воды с поверхности чека. При поддержании такого режима попеременного затопления образуется оросительная норма в пределах 17305-18000 м<sup>3</sup>/га.



Рис. 4 - Первоначальное затопление рисовых карт-чеков



Рис. 5 – Агроценоз риса начало фазы кущения

Таким образом, водосберегающие технологии выращивания риса при проведении периодических поливов поверхностными способами могут быть использованы предприятиями рисоводческой направленности и положительным фактором ее широкого внедрения является то, что при существующих лимитах подачи воды достигается существенная ее экономия.

#### Список литературы

1. Бородычев, В.В. Состояние и перспективы развития рисового комплекса Калмыкии [Текст] / В.В. Бородычев, А.В. Шуравилин, Э.Б. Дедова, Е.Н. Очирова //Агро XXI.- 2012. - №4-6. - С.32-35.
2. Боровой Е.П. Влияние мелиоративных приемов обработки почвы и способов посева на урожайности риса в условиях Сарпинской низменности / Е.П. Боровой, А.А. Душкина, Э.Б. Дедова [Текст] / Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2015. - №3 (39) – С.37-43.
3. Дедова, Э.Б. Экологически безопасные способы орошения культур рисового севооборота на тяжелых засоленных почвах [Текст] / Э.Б. Дедова, М.А. Сазанов, Р.М. Шабанов // Научное обеспечение агропромышленного комплекса молодыми учеными: сборник научных статей – Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. Аграрного университета, 2015. - С. 21-24.
4. Дедова, Э.Б. Совершенствование агротехнологических приемов возделывания риса на Сарпинской низменности [Текст] / Э.Б. Дедова, В.В. Бородычев, Е.Н. Очирова, Р.М. Шабанов// Мелиорация и водное хозяйство – 2012. - №6 – С. 11-16.
5. Доскач, А.Г. Природное районирование Прикаспийской полупустыни [Текст] / А.Г. Доскач / Изд-во «Наука».- Москва.-1979.-140 с.
6. Костылев, П.И. Северный рис [Текст] / П.И. Костылев, А.А. Парфенюк, В.И. Степовой - Ростов-на-Дону.: ЗАО «Книга», 2004. – 576 с.
7. Система рисоводства Республики Калмыкия: Методическое пособие [Текст] / Адьяев С.Б., Дедова Э.Б., Сазанов М.А. и др.; Под. общ. ред. акад. РАСХН Б.М.Кизяева. – Элиста: ЗАОр “НПП”Джангар”, 2009. – 169 с.

**AGRICULTURAL PERFORMANCE ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ:  
ВЕКТОР НА МЕЛИОРАЦИЮ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ**

<sup>1</sup>Медведева Л. Н. д.э.н., член-корр. РАН, в.н.с.,  
milena.medvedeva2012@yandex.ru

<sup>2</sup>Медведев А. В., м.н.с., artemmedwedew@rambler.ru

<sup>1,3</sup>Вагнер А. С., м.н.с., магистрант, anastasia.roskoshnaya@yandex.ru

<sup>1</sup>ФГБНУ «Российский научно-исследовательский институт проблем  
мелиорации» г. Новочеркасск, Россия

<sup>2</sup>ФГБНУ «Всероссийской научно-исследовательский институт орошаемого  
земледелия» г. Волгоград, Россия

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО «Южно-Российский государственный политехнический  
университет (НПИ) имени М.И. Платова» г. Новочеркасск, Россия

*В статье представлен анализ и основные направления развития мелиоративного комплекса АПК Волгоградской области. Экономически обоснована необходимость возделывания овощей на орошаемых землях.*

*Ключевые слова: агропромышленный комплекс, мелиорация, Волгоградская область, экономическая эффективность, мелиоративные парки.*

**Введение.** Волгоградская область – один из наиболее экономически развитых регионов Юга России с достаточно сбалансированной экономикой: многоотраслевое сельское хозяйство сочетается с развитой промышленностью и торговлей [1,2]. Общая площадь Волгоградской области составляет 114,1 тыс. км<sup>2</sup>. Климат региона характеризуется резкой континентальностью: среднегодовая температура воздуха составляет – 6,5 градусов; осадки за год – 375 мм; гидротермический коэффициент – 0,4 – 0,8; количество дней с суховеями около 100. Почвенный покров представлен обыкновенными и южными черноземами, темно-каштановыми, каштановыми и светло-каштановыми почвами.

По агроклиматическим условиям Волгоградская область относится к зоне недостаточного увлажнения. Однако по объему производства продукции сельского хозяйства Волгоградская область занимает 10 место в стране, удельный вес в валовом производстве сельхозпродукции страны – 2,6%. В сельской местности проживает 606 тыс. человек, что составляет 24% населения области; сельские трудовые ресурсы составляют – 230 тыс. человек, или 18 % от общей численности населения, занятого в экономике [2,3].

В регионе сформирован крупный аграрно-университетский комплекс (аграрный университет и федеральный научный центр), который являются центром подготовки кадров и трансфера инноваций в АПК. Основными сегментами сельского хозяйства региона являются: выращивание зерновых и овощных культур (70%); животноводство (30%). Значительные сельскохозяйственные угодья (8,6 млн га, в том числе 5,6 млн га пашни.), сложившаяся система земледелия позволяет региону быть лидером по

производству продукции растениеводства[7,8,9].

Концептуальное экспертное видение предопределяет необходимость наращивания сельскохозяйственного производства в регионе на основе дальнейшего применения мелиоративных технологий [2]. О важности мелиорации говорят следующие факты: в 90-е годы XX столетия в регионе при использовании 352,8 тыс. га орошаемых земель средний за пятилетний период валовой сбор зерна в области составлял – 4 352 тыс. тонн, мяса – 379 тыс. тонн, молока – 1127 тыс. тонн. Сегодня вынос питательных веществ в 50 раз превышает их возврат с минеральными и органическими удобрениями; внесение органических и минеральных удобрений составляет менее 1% от научно обоснованной потребности. По данным агрохимического обследования, продолжают увеличиваться площади пашни с низким содержанием почвенного плодородия, уменьшаться площади под многолетними травами (менее 3% от пашни) и мелиоративной вспашкой солонцовых земель. В почвенном покрове снижается содержание гумуса, увеличиваются площади эродированных земель, что приводит к уменьшению урожайности сельскохозяйственных культур[10].

Повышение продуктивности и устойчивости сельскохозяйственного производства можно решить только средствами комплексной мелиорации. В настоящее время площадь орошаемых земель составляет – 233, 4 тыс. га, в т.ч. лиманное орошение – 54, 6 тыс. га. Орошаемые земли на площади 19,53 тыс. га имеют различную степень природного и вторичного засоления; солонцовые почвы составляют – 43,38 тыс. га; на 80,3 тыс. га орошаемых земель грунтовые воды имеют уровень минерализации от 1,0 до 3,0 и более г/дм<sup>3</sup>. В южных и восточных районах Волгоградской области усиливаются деградационные процессы: дефляция, водная эрозия, опустынивание, которые постепенно выводят из оборота значительные площади сельскохозяйственных земель. В последние годы значительно возросла периодичность засух. В XX веке засуха в Волгоградской области наблюдалась один раз в 3 – 5 лет, с 2009 года она повторялась четыре года подряд [6,10].

**Методы.** При исследовании использовался метод статистического и литературного анализа. Изучались основные концепции и практика развития мелиорации земель на Юге России. Математические расчеты позволили определить экономическую эффективность возделывания овощей на орошаемых землях.

**Результаты и обсуждение.** Учеными ФГБНУ «ВНИИОЗ» (г. Волгоград) и ФГБНУ «РосНИИПМ» (г. Новочеркасск) ведутся исследования в области мелиорации земель на Юге России. Для ведения устойчивого производства сельскохозяйственной продукции до 2030 года на территории Волгоградской области необходимо иметь 650 тыс. га орошаемых земель [6,11]. В агроландшафтах степной зоны доля орошаемых земель должна составить – 1,8% от площади сельхозугодий; в каштановой зоне не менее 4,1% (таблица 1).

Таблица 1 – Площадь орошаемых земель Волгоградской области к 2020 году по прогнозу ФГБНУ «ВНИИОЗ»

Почвенно-климатические зоны	Площадь, тыс. га		Площадь орошаемых земель, тыс. га	Доля орошаемых земель, %	
	сельхозугодий	пашн и		сельхозугодий	Пашни
Черноземная	2 461	1 874	44,55	1,8	2,4
Темно-каштановая	1 602	1 077	16,25	1,0	1,5
Каштановая	3 794	2 484	195,64	5,2	7,9
Светло-каштановая	753	389	43,56	5,8	11,2
Всего:	8 760	5 848	300,0	3,4	5,1

Основной организацией, обслуживающей мелиоративный комплекс области, является ФГБУ «Управление «Волгоградмелиоводхоз». Паспорт Волгоградской мелиоративной системы представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Паспорт ФГБУ «Управление Волгоградмелиоводхоз», 2017 год [7]

Наименование	Содержание
Филиалы ФГБУ (10)	Быковский, Городищенский, Иловлинский, Котельниковский, Ленинский, Николаевский, Палласовский, Светлоярский, ВГМП, ВСМНЦ
Общий износ активов, %	89
Обводнение (объекты, площадь, численность населения)	Ленинский район – 127,5 тыс. га; 18000 чел. Палласовский район – 210,0 тыс. га; 30900 чел. Светлоярский район – 76,0 тыс. га; 39000 чел. Котельниковский район – 20,0 тыс. га; 12000 чел. Николаевский район – 20,0 тыс. га; 11000 чел.
Площади мелиорированных земель, тыс. га	Всего – 233,4, в т.ч. лиманное орошение – 54,6
Общее количество гидротехнических сооружений на мелиоративной сети, включая водозаборные, шт.	476
Наличие пунктов водоучета, шт.	68
Наличие всех типов водозаборных сооружений, шт.	51
Количество насосных станций, шт.	Всего насосных станций – 248
Количество водосбросных ГТС, шт.	9
Количество водоподпорных ГТС в составе мелиоративной системы	Плотины – 15 шт. Дамбы – 52,20 км
Годовой объем воды, забираемой из различных водных объектов, млн. м <sup>3</sup>	406,659
Общая протяженность каналов, км	1376,30

Каналы с пропускной способностью, км	До 1м <sup>3</sup> /с – 30,4; 1-5м <sup>3</sup> /с – 382,2; 5-10м <sup>3</sup> /с – 358,6; 10-30м <sup>3</sup> /с – 206,3; 30-50м <sup>3</sup> /с – 40,9
Протяженность трубопроводов, км	Всего 1357,7
Наличие мелиоративной техники, ед.	126
Численность кадрового состава, чел.	1448

В состав мелиоративного комплекса Волгоградской области входят: оросительные каналы, насосные станции, гидротехнические сооружения, трубопроводы, поливная техника. Гидромелиоративные системы используются не только в целях орошения, они обводняют территории, снабжают водой КФХ, малые города и сельские поселения. Волгоградская оросительная система включает 17 самостоятельных объектов, в числе которых: Большая Волгоградская оросительная система (ОС), Варваровская ОС, Волго-Ахтубинская обводнительно-оросительная система (ООС), Генераловская ООС, Городищенская ОС, Заволжская ОС, Иловатская ОС, Ильмень-Суворовская ОС, Калачёвская ОС, Кисловская ООС, Котельниковская ОС, Ленинская ООС, Оленьевская ОС, Палласовская ООС, Светлоярская (Райгородская) ООС, Среднеахтубинская ОС, Тажинская ООС. Площадь орошаемых угодий Волгоградской области составляет порядка 233,4 тыс. га; на регулярное орошение приходится – 178,8 тыс. га, на лиманное – 54,6 тыс. га. Машинный парк поливной техники включает 560 единиц: «Фрегаты», «Кубань-ЛК», ДДА, ДДН-70, ДКШ-64, «Bauer», «Valley»[6,7,12].



Рисунок 1– Оросительная техника компании BAUER (Австрия) на полях Городищенского района Волгоградской области

Многие оросительные каналы оборудованы устройствами телемеханики и средствами автоматизации гидротехнических сооружений (таблица 3).

Таблица 3– Техническое состояние оросительных систем Волгоградской области

№	Площадь сельхозугодий, на которой требуется проведение капитальных работ, тыс. га	102,204
1	Площадь, требующая строительства и переустройства коллекторно-дренажной сети, тыс. га	0,322
2	Площади, требующие капитальную планировку, тыс. га	0,09
3	Площади, требующие повышения водообеспеченности, тыс. га	0
4	Площади, требующие ремонт оросительной сети, тыс. га	0
5	Площади, требующие ремонт коллекторно-дренажной сети, тыс. га	0
6	Площади, требующие капитальную промывку засоленных почв, тыс. га	0
7	Площади, требующие химическую мелиорацию, тыс. га	23,466

В 2017 – 2019 году основные мелиоративные проекты реализуются в Николаевском районе Волгоградской области: агрофирма Восток (направление – молочное животноводство) планирует ввести в оборот – 1,7 тыс. га орошаемых земель; агропредприятие «Лидер» проводит реконструкцию существующей оросительной системы, что позволит ввести в оборот – 2 тыс. га орошаемых земель (направление – выращивание кукурузы, сои, овощей). В Городищенском районе ведется реконструкция поливного канала, что позволит увеличить производство овощей до 500 тыс. тонн в год.

В Волгоградской области производится более 1 млн тонн овощей (средняя урожайность – 342 ц/га). В структуре посевных площадей первое место занимает лук – 5,9 тыс. га, второе – морковь – 3,4 тыс. га, третьи делят между собой томат и перец – по 1,2 тыс. га. Площади садов составили 17 тыс. га, что позволяет получать 200 тыс. тонн плодов в год; лидирующие позиции занимает «НППГ «Сады Придонья» (5 тыс. га садов). Ниже приведены расчеты получения продукции (овощей) в КФХ Городищенского района (таблица 4).

Таблица 4 – Экономические показатели возделывания овощей на орошаемых землях в КФХ Городищенского района Волгоградской области, 2017 год

№	Наименование показателя	Условные обозначения	Размерность	Показатель
1	<b>Площадь посевов:</b>			
	Морковь	$S_M$	га	70
	Томаты	$S_T$	га	70
	Люцерна (сено)	$S_{лс}$	га	70
	Лук	$S_o$	га	100
2	Площадь сельскохозяйственных угодий	$S_{ок}$	га	310
3	Площадь обслуживания собственником	$S$	га	310
4	<b>Цена продаж:</b>			
	Морковь	$Ц_M$	руб./ц	1350
	Томаты	$Ц_T$	руб./ц	1700
	Люцерна (сено)	$Ц_{лс}$	руб./ц	470

	Лук	$C_o$	руб./ц	830
5	<b>Себестоимость производства:</b> Морковь	$C_m$	руб./ц	780
	Томаты	$C_t$	руб./ц	820
	Люцерна (сено)	$C_{лс}$	руб./ц	117
	Лук	$C_o$	руб./ц	500
6	<b>Урожайность:</b> Морковь	$Y_m$	ц/га	260
	Томаты	$Y_t$	ц/га	4000
	Люцерна (сено)	$Y_{лс}$	ц/га	53,5
	Лук	$Y_o$	ц/га	800
7	<b>Коэффициенты севооборота:</b> Морковь	$\alpha_m$	–	0,3
	Томаты	$\alpha_t$	–	0,3
	Люцерна (сено)	$\alpha_{лс}$	–	0,3
	Лук	$\alpha_o$	–	0,55
8	<b>Затраты на водоподачу 1 м<sup>3</sup>:</b>	$C_b$	руб.	1,52

Объем производимой продукции с одного гектара орошаемых земель в КФХ в денежном выражении составил:

$$Ц_1 = \frac{C_m Y_m S_m + C_t Y_t S_t + C_{лс} Y_{лс} S_{лс} + C_o Y_o S_o}{S_{ок}} = 1834613,38 \text{ руб.}$$

Основные расходы для получения продукции с одного гектара в КФХ составили:

$$З_1 = \frac{C_m Y_m S_m + C_t Y_t S_t + C_{лс} Y_{лс} S_{лс} + C_o Y_o S_o}{S_{ок}} = 916884,4 \text{ руб.}$$

Исследование показало, что рентабельность производства продукции (овощей) на орошаемых землях, возросла на 8,9 %.

**Заключение.** Вектор развития АПК Волгоградской области должен выстраиваться на основе дальнейшего развития мелиорации земель. Однако дальнейшее использование мелиорированных земель в регионе сдерживается высокой изношенностью основных фондов и оросительной техники; высокими тарифами на электроэнергию и ценами на горюче-смазочные материалы. Высокая капиталоемкость объектов гидромелиоративного комплекса (в 2015 году стоимость затрат на 1 га орошаемых земель составляла – 153 тыс. руб., в 2016 году – 250 тыс. руб.), финансовая несостоятельность большинства сельхозтоваропроизводителей, несовершенство государственной поддержки сдерживают техническое перевооружение и модернизацию мелиоративной отрасли. Решить данную проблему можно путем принятия программ по развитию мелиорации, создания мелиоративных парков, концепция которых была разработана учеными ФГБНУ «РосНИИПМ» (г. Новочеркасск). Капитальные вложения в мелиоративный комплекс позволят иметь в Волгоградской области 400 тыс. га орошаемых земель, обеспечить дальнейшее



развитие сельских территорий, создание кластерных моделей и мелиоративных парков [4,5].

### Список использованной литературы

1. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации: указ Президента Российской Федерации от 30.01.2010 г. № 120 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902195504>.

2. Кабанов В. А. Опыт и тенденции модернизации российских регионов: Волгоградская область // Известия Волгоградского государственного технического университета. Серия Актуальные проблемы реформирования российской экономики (теория, практика, перспектива). Вып. 11. 2011. № 4 (77). – С. 7-12.

3. Марусинина Е. Ю., Таранова М. В. Перспективы развития агропромышленного комплекса Волгоградской области как необходимое условие обеспечения продовольственной безопасности // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2016. № 3 (36). С. 79–84.

4. Медведев, А. В. Программно-целевой подход в управлении АПК: показатели эффективности и реализуемости государственных программ / С. В. Куприянова, Л. Н. Медведева, А. В. Медведев // Материалы международной научно-практической конференции «Тенденции и закономерности развития АПК России: национальный и международный аспекты». Издательство: ООО «АзовПринт». – 2017. – С. 329–335.

5. Медведева Л. Н. Научно-методическое обоснование создания мелиоративного аграрного парка на юге России // Экология и мелиорация агроландшафтов: материалы междунауч. науч.-практ. конф. молодых ученых, Волгоград, 02-05 октября 2017 г. / ФНЦ агроэкологии РАН. – 2017. – С. 143-147.

6. Мелихов, В. В. Роль орошаемого земледелия при разработке концепции национальных планов устойчивого развития агроландшафтов / В сборнике: «Агроэкология, мелиорация и защитное лесоразведение». Материалы Международной научно-практической конференции. – 2018. – С. 509-513.

7. Департамент мелиорации МСХ РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://inform-raduga.ru>

8. О Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 гг.: постановление Правительства РФ от 14.07.2012 г. № 717 (с изм. на 01.03.2018) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902361843>.

9. Подпрограмма «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения» [Электронный ресурс]/ Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. – Режим доступа: <http://mcx.ru/activity/state-support/programs/program-2013-2020/info-melioration-development/>

10. Попова, С. А. Современное состояние и основные проблемы развития АПК Волгоградской области / А. С. Попова, Е. А. Колпакова // International conference on modern researches in science and technology, Berlin, 31



января 2017 г. Издательство: Scientific public organization “Professional science. 2017. – С.102-110

11. Melikhov V. V. Green Technologies: The Basis for Integration and Clustering of Subjects at the Regional Level of Economy // L. N. Medvedeva, Viktor V. Melikhov, Alexey A. Novikov, Olga P. Komarova // Integration and Clustering for Sustainable Economic Growth. Издательство: Спрингер. – 2017. – pp. 365-382

12. Vasilyev, S. M. Meliorative institutional environment: The area of state interests V. N. Shchedrin, S. M. Vasilyev, A. V. Kolganov, Medvedeva L. N., A. A. Kupriyanov. // Espacios. – 2018. – Vol. 39. – № 12. – P. 28-36.

### **3. РАСТЕНИЕВОДСТВО, ПЛОДООВОЩЕВОДСТВО, ВИНОГРАДАРСТВО, КОРМОПРОИЗВОДСТВО**

УДК: 635.047

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-032

#### **ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ ОГУРЦА**

**Ханцев М.М.**, магистрант, направления подготовки «Садоводство»

**Ширитова Л.Ж.**, к.с.-х.н., доцент, [konf07@mail.ru](mailto:konf07@mail.ru)

**Эржибов А.Х.**, к.с.-х.н., ст.преподаватель, [konf07@mail.ru](mailto:konf07@mail.ru)

*ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им В.М.Кокова», г. Нальчик, Россия*

*В данной работе отражены исследования по влиянию регуляторов роста на продуктивность гибрида огурца Легенда в защищенном грунте. Для проведения поставленной задачи использовали различные биопрепараты в определенных дозах. При изучении влияния включенных в опыт веществ на цветение растений огурца, количество завязей и формирование плодоземелентов мы провели подсчет бутонов, цветков и завязей.*

*Ключевые слова: огурец, регулятор роста, продуктивность, экологичность, цветки, завязи.*

Особое значение при производстве овощных культур имеет экологичность используемых биопрепаратов.

За годы формирования рынка регуляторов роста, включающих разные классы фитогормонов, распространение и признание получили экологически чистые препараты, которые обладают более высокой активностью. Они стимулируют рост и развитие всех сельскохозяйственных культур, повышают урожайность, влияют на ускорение плодоношения, повышают иммунитет и стрессоустойчивость[1,2,3,5].

Все больше производителей овощных культур признают эффективное применение в защищенном грунте регуляторов роста для более оптимального развития растений.

Для оптимизации производства растений огурца весьма актуальна задача по разработке методов использования более современных биопрепаратов.

Исходя из этого поставили задачу: изучение влияния различных препаратов разных доз на продуктивность огурца в закрытом грунте.

Опыты проводили в 2018 году в тепличном комбинате ООО «Юг-Агро», расположенного в землях предгорной зоны КБР. В данном хозяйстве выращивание огурца проводится согласно следующей технологии:

Почвогрунты в теплицах после обработки и пропаривания должны иметь рН водной вытяжки 6.3-6.5, содержание органики - 30%, объемный вес - 0.4-0.6 г/см<sup>3</sup>, удельный вес - 2.0-2.2 г/см<sup>3</sup>, пористость 70-75%, общее содержание солей

- 1-2 г/см<sup>3</sup>. Соотношение фаз твердой - жидкой - газообразной поддерживается в январе - феврале 1 - 1 - 2, в марте - апреле 1 — 1.6 — 1.5, в мае - июне 1 - 2 - 1. Степень аэрации - 20-30% объема.

Подготовка семян к посеву. За месяц до посева обработать семена в ТМТД, фундазоле из расчета 4 г/кг семян. Откалибровать семена в 3% растворе поваренной соли. Обработать семена в 10% растворе перманганата калия в течение 40 минут. Намочить семена в растворе микроэлементов в течение 12 часов, гуммата натрия 24 часа или других стимуляторы роста, согласно инструкции по их применению.

Набор микроэлементов на 10 л воды: Борная кислота - 1.8 г, Сульфат меди - 0.25 г, Сульфат марганца - 2.5 г, Сульфат цинка - 2.5 г, Сульфат кобальта - 0.3 г, Молибдат аммония - 0.5 г.

Внести минеральные удобрения из расчета на 1 м<sup>3</sup>: кристаллин - 2.5 кг, магний сернокислый - 0.3 кг, сульфат калия - 0.3 кг, микроэлементы марганец сернокислый - 11 г, молибденовокиелый аммоний - 6 г, медь сернокислая - 3 г, цинк сернокислый - 3 г, борная кислота - 3 г, кобальт сернокислый - 3 г.

Готовые торфокубики расстанавливают на получекцию при температуре воздуха 25° - 26°С, почвы - 24°С из расчета 7.5-8 тыс., шт. на полусекцию. Перед расстановкой кубиков произвести полив из расчета 3.5 л/м<sup>2</sup>.

Посев проводится из расчета по одному семени в кубик на глубину 1 см, с последующей заделкой торфом. Температура воздуха при посеве и до появления всходов - 25°С, температура кубика при посеве - 22° - 24°С. Кубики укрыть полиэтиленовой пленкой, которую надо снять при появлении всходов. Лампы досвечивания включать при появлении единичных всходов.

Температура воздуха после появления всходов - 21 °С в течение 3 суток.

Посев семян проводится с 1 по 8 декабря.

В период выращивания рассады огурца строго соблюдать нижеследующий режим микроклимата:

Температура воздуха под лампами днем 22°С, вечером - 18°С, температура кубика 20° = 22° С, относительная влажность воздуха - 70-72%, влажность кубика от ППВ - 75-80%.

Поддерживать в рассадном отделении следующий режим досвечивания: после появления единичных всходов досвечивание проводить 3 суток по 24 часа, 10 суток по 16 часов, 9 суток по 14 часов, 7 суток по 12 часов. За период досвечивания рассада огурца должна получить не менее 9000 кал. на 1 м<sup>2</sup> листовой поверхности.

Выбраковке некачественной рассады, удалению подлежат:

1. растения, взошедшие позже 4-х дней после посева;
2. растения с уродливыми или сросшимися семядолями;
3. растения с супротивно-расположенными первой парой настоящих листьев и с явными признаками заболеваний.

Расстановка растений производится в фазе 2-х настоящих листьев с размещением ее на пленку, с присыпкой на треть кубика по высоте торфом.

Стандарт на рассаду перед высадкой в теплицу:

- а) высота растений - 20-25 см;

- б) число настоящих листьев - 5-6;
- в) толщина подсемядольного колена не менее 0.8 см;
- г) высота подсемядольного колена - до 5 см.

На посадку отбираются совершенно здоровые выровненные растения, соответствующие стандарту. Посадка производится в лунки глубиной не более 10 см, заглубляя кубик на уровне почвы, не засыпая грунтом корневую шейку растений.

Количество растений на 1 м<sup>2</sup> - 1.6 штук. После посадки в течение 10-15 дней полив не производится. Подсушивание почвы до влажности 60% от ППВ.

Опыты проводились в 4-кратной повторности, по 25-50 семян в каждой повторности.

Тепличные опыты в защищенном грунте проводили в 5-ом и 6-ом блоках тепличного комплекса ООО «Юг-Агро».

Мелкоделяночные опыты проводили в 4-кратной повторности (по 20-25 растений в каждой), при этом исследовалось влияние препаратов на энергию роста семян, всхожесть, рост и развитие растений, закладку плодоземей, время наступления фазы цветения и начала плодоношения, отдачу раннего урожая и динамику поступления урожая в целом. Был проведен также анализ содержания нитратов в продукции. В целом во всех блоках тепличного комбината анализировали влияние регуляторов роста на выход ранней продукции и динамику поступления урожая огурцов Легенда, Маша и Кураж.

Схема опыта включала 10 вариантов обработки семян. Опыт проводится в 4-кратной повторности, в каждой повторности по 25 семян. Масса одного семени составляет в среднем 34,5 мг, на обработку берется 105 семян - 3,5 г. Обработку семян проводили за 24 часа до посева.

В опытах разных лет были использованы следующие варианты обработки семян:

1. контроль - обработка семян 1 % раствором перманганата калия, далее семена промывали водой и оставляли в растворе микроэлементов;
2. эмистим (5 мкл/л);
3. эмистим (5 мкл/л) + ивин (3 мг/л);
4. эмистим (5 мкл/л) + ивин (6 мг/л);
5. ивин (1 мг/л);
6. ивин (3 мг/л);
7. ивин (6 мг/л);

В вариантах № 2-7 семена обрабатывали перманганатом калия так же, как и контрольном варианте, далее инкубировали в растворе регулятора роста.

Важнейшее значение для оценки влияния того или иного фиторегулятора на продуктивность растения имеет воздействие его на закладку генеративных органов, развитие завязей и формирование плодов. Ряд веществ гормонального характера, например цитокинины, могут участвовать в регуляции прорастания семян, стимулировать формирование фотосинтетического аппарата проростка, но не влияют на цветение и плодоношение растения в целом. Другие препараты могут, наоборот,

стимулировать плодоношение, не оказывая влияния на развитие проростка.

Для изучения влияния включенных в опыт веществ на цветение растений огурца, количество завязей и формирование плодоземелентов мы провели подсчет бутонов и цветков и завязей.

Фаза цветения растений наступает примерно через 50 дней после появления всходов. Данные свидетельствуют о том, что все использованные в опыте регуляторы роста ускоряют развитие растений и начало цветения [6,7,8,10,11]. При этом наибольший эффект на количество образованных плодоземелентов оказывают эмистим, ивин в концентрации 1 мг/л), а также сочетание эмистима и ивина в концентрации 3 мг/л. Обращает на себя внимание то, что обработка эмистимом ускорила развитие растений в большей степени, чем другие регуляторы, что коррелирует с высокой стимулирующей активностью этого препарата при прорастании семян в лабораторных опытах и защищенном грунте [4,5,9,12].

Эти результаты согласуются с данными, полученными в блоках № 5 и 6 тепличного комбината при проведении опыта по влиянию эмистима на цветение огурцов гибридов Легенда (табл. 1). Это было предварительное испытание влияния эмистима на урожайность огурца, и подсчет плодоземелентов был проведен в контроле и в опытном варианте.

Таблица 1. Влияние эмистима на образование завязей огурца гибридов Легенда

№	Вариант	Кол-во завязей на 20 растений	%к контролю
Бло		к №2	
1	НИИОХ-412, контроль	11.8 ± 0.9	100
2	НИИОХ-412, эмистим	13.0 ± 0.3	110
Бло		к №3	
3	Аэлита, контроль	10.5 ± 0.8	100
4	Аэлита, эмистим	12.8 ± 0.6	122
Блок №4			
5	НИИОХ-412, контроль	9.5 ± 0.6	100
6	НИИОХ-412, эмистим	12.6 ± 0.8	133

Как видно из данных, представленных в табл., влияние эмистима на цветение растений огурца является эффективным и позволяет предполагать как увеличение выхода ранней продукции, так и повышение продуктивности растений в целом.

Большое различие результатов, полученных в разных блоках тепличного комплекса, может быть связано с тем, что опыты проводились в действующей теплице в условиях реального высокорентабельного производства, и одним из главных условий проведения настоящей работы было не допустить падения продуктивности растений и не принести комбинату убытков. При формировании растений в защищенном грунте обязательно проводится нормирование количества завязей на растении, чтобы не допустить

неравномерности плодоношения и в итоге снижения урожайности в целом. Технологические операции по уходу за растениями проводятся в разных блоках в разное время, поэтому полученные в данном опыте результаты могут отражать как действительное влияние эμισима на цветение растений (количество завязей до нормирования), так и количество плодозементов, оставленное на растении после цветения. Таким образом, подсчет количества завязей на растении после нормировки может лишь частично показывать влияние препаратов на формирование генеративной сферы, в целом отражая их воздействие на процесс плодоношения. Мы можем сделать вывод о стимулировании эμισимом образования плодозементов у растений огурца и неспецифичном действии препарата, так как он влияет на гибриды огурца.

Интересно было сравнить влияние фиторегуляторов на рост растений накануне цветения и влияние на цветение. Для этого мы измеряли длину растений огурца в контрольном и опытных вариантах накануне цветения.

В наших опытах семена перед высевом подверглись воздействию кислородного голодания, в связи с чем их прорастание и развитие проростков замедлилось по сравнению с контролем. Однако наблюдалось постепенное преодоление опытными растениями отставания в развитии по сравнению с контролем, что свидетельствует о стимулировании препаратами адаптивных реакций растений. Большой интерес представляло выявить, насколько опытные растения смогут преодолеть отставание в развитии к началу цветения растений.

Как видно из табл. 2, на этой стадии развития растений все опытные варианты догнали и перегнали в развитии контроль. Максимальное количество завязей наблюдалось в варианте с эμισимом - 139%, несколько меньше завязей было при обработке ивином (6 мг/л) - 119% и его композицией с эμισимом - 116%. Таким образом, по суммарному количеству бутонов, цветков и завязей все использованные в опыте фиторегуляторы имеют тенденцию к превышению уровня контроля. Важно отметить, что по количеству бутонов все варианты имеют достоверное превышение контроля, и если бы не задержка посева опытных семян по техническим причинам, и замедленное развитие растений в связи со стрессом, во всех вариантах опыта, скорее всего, наблюдалось бы еще большее стимулирование плодоношения.

Представленные в табл. 2 результаты позволяют также сделать некоторые выводы о влиянии испытуемых препаратов на скорость развития растений - наибольшее количество завязей наблюдается в варианте с обработкой семян ивином (6 мг/л), мы можем ожидать в этом варианте наибольшую прибавку ранней продукции огурца.

Таблица 2. Влияние регуляторов роста на цветение и плодоношение растений огурцов Легенда

№	Вариант	Количество на растении							
		Бутонов		цветков		Молодых завязей;		Всего	
		штук	%	штук	%	штук	%	Штук	%
1	Контроль	7.8±1.8	100	19.8±3.3	100	24.3±6.4	100	51.9 ±7.5	100
2	Эмистим	13.8±3.1	177	23.5±2.4	119	25.0±1.1	103	72.3 ± 5.5	139
3	Ивин, 1 мг/л	11.8±0.9	151	15.0±1.3	76	23.8±2.6	98	50.6 + 4.8	98
4	Ивин, 3 мг/л	14.0±3.4	190	17.0±1.6	86	15.8±4.1	65	46.8 ±9.1	90
5	Ивин, 6 мг/л	11.8±1.9	151	18.5±2.2	93	31.5±4.1	130	6>1.8 ±8.2	119
6	Эмис + ивин, 1 мг/л	13.0±1.5	167	20.8±2.0	105	26.3±2.9	108	60.1 ±5.9	116
7	Эмис + ивин, 3 мг/л	14.3±2.0	183	20.5±1.0	104	20.8±2.2	86	55.6 ± 5.2	107

Анализируя полученные данные можно резюмировать следующее:

1. Используемые в работе препараты в основном препарат ивин стимулируют развитие корневой системы проростков, сдвигая развитие растений огурца в целом в сторону формирования корневой системы.

2. Опыты в защищенном грунте показали, что появление всходов в наибольшей степени стимулируют препарат ивин и сочетание эмистима и ивина в концентрации 3 мг/л.

3. Все испытанные препараты оказывают стимулирующее действие на начало цветения и образование цветков, а максимальное количество завязей наблюдалось в варианте с эмистимом -139% , несколько меньше завязей было при обработке ивином (6 мг/л) - 119% и его композицией с растений огурца Легенда (до 33%).

### Литература

1. Езаов А.К., Шибзухов З.С., Нагоев М.Х. Овощеводство - перспективная отрасль сельскохозяйственного производства Кабардино-Балкарии // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 1-1. С. 1693.

2. Езаов А.К., Шибзухов З.С. Оптимизация технологии выращивания томата в условиях защищенного грунта / Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования / II международная научно-практическая интернет-конференция. ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия». 2017. С. 625-629.

3. Магомедов К.Г., Ханиева И.М., Кишев А.Ю., Бозиев А.Л., Жеруков Т.Б., Шибзухов З.С., Амшоков А.Э. Восстановитель плодородия почв // News of Science and Education. 2017. Т. 11. № 3. С. 071-074.

4. Магомедов К.Г., Ханиева И.М., Кишев А.Ю., Бозиев А.Л., Жеруков Т.Б., Шибзухов З.Г.С., Амшоков А.Э. Восстановитель плодородия почв / Fundamental and applied science-2017 / Materials of the XIII International scientific and practical conference. Editor: Michael Wilson. 2017. С. 74-77.

5. Сарбашев А.С., Шибзухов З.С., Карежева З.М. Использование антистрессовых препаратов для профилактики устойчивости овощных культур к болезням и вредителям / Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования / I Международная научно-практическая Интернет-конференция, посвященная 25-летию ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия». 2016. С. 2097-2101.
6. Хуштов Ю.Б., Шибзухов З.С., Индароков М.Х. Изучение продуктивности различных сортов томата в условиях защищенного грунта / Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования / II международная научно-практическая интернет-конференция. ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия». 2017. С. 613-615.
7. Шогенов Ю.М., Шибзухов З.С., Эльмесов С.С.Б., Виндугов Т.С. Продолжительность межфазных периодов и ростовые процессы в зависимости от приемов возделывания в условиях Кабардино-Балкарии / Научно-практические пути повышения экологической устойчивости и социально-экономическое обеспечение сельскохозяйственного производства / Материалы международной научно-практической конференции, посвященной году экологии в России. 2017. С. 344-346.
8. Шибзухов З.С., Шугушхов А.А. Эффективность применения регуляторов роста при возделывании капусты белокочанной / Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования / II международная научно-практическая интернет-конференция. ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия». 2017. С. 662-664.
9. Шибзухов З.С., Шибзухова З.С. Экологические приемы повышения устойчивости томатов к болезням и вредителям // Защита и карантин растений. 2017. № 7. С. 51-52.
10. Шибзухов З.С., Куржиева Ф.М. Рост и развитие томата при выращивании методом гидропоники / Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования / I Международная научно-практическая Интернет-конференция, посвященная 25-летию ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия». 2016. С. 2130-2132.
11. Шибзухов З.Г.С., Езаов А.К., Шугушхов А.А. Влияние регуляторов роста на продуктивность томата // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2016. № 2 (12). С. 27-32.
12. Эльмесов А.М., Шибзухов З.С. Регулирование сорного компонента агрофитоценоза в земледелии / Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования / II международная научно-практическая интернет-конференция. ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия». 2017. С. 822-825.



## ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СТОЛОВЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ НЕКОРНЕВОГО ПИТАНИЯ

**Е.В. Полухина**<sup>1</sup> – мл. науч. сотр., зав. лаб. виноградарства;

**Н.Ю. Петров**<sup>2</sup> - д-р с.-х. наук, профессор

<sup>1</sup>ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук», с. Соленое Займище, Россия

<sup>2</sup>ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный аграрный университет», г. Волгоград, Россия E-mail: [Pniiaz@mail.ru](mailto:Pniiaz@mail.ru)

*В статье представлены данные по изучению влияния некорневого питания комплексным удобрением в хелатной форме Плантафол и микроудобрением Бороплюс на урожайность и структуру элементов урожайности винограда столового назначения. Исследования проведены в 2018 году на территории виноградника ФГБНУ «ПАФНЦ РАН», расположенного в северной части Астраханской области. В результате исследований выявлена неоднозначная реакция сортов винограда на применяемые подкормки. Наилучшим образом на применение удобрений отреагировал сорт Московский.*

*Ключевые слова: виноград, некорневое питание, комплексное удобрение, микроудобрение, урожайность, структура элементов урожайности.*

**Введение.** Важнейшим показателем, определяющим целесообразность возделывания сорта любой культуры, является урожайность, одним из способов повышения которой являются некорневые подкормки специальными удобрениями с содержанием макро- и микроэлементов.

Результативность некорневого питания достигается при проведении его в определенные фазы вегетации виноградного растения. Так, некорневая подкормка перед цветением благоприятно сказывается на процессе оплодотворения и образования завязи, в связи с этим снижается количество горошистых ягод. В фазу роста ягод растениям требуется усиленное минеральное питание для обеспечения формирования хлорофилла, активного процесса фотосинтеза [1].

Целью проведенных исследований являлось изучение влияния некорневого питания удобрениями нового поколения на продукционные процессы винограда столового назначения в условиях резкоконтинентального климата Астраханской области.

**Материал и методика исследования.** Исследования проведены в 2018 году на территории виноградника ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук», расположенного во втором агроклиматическом районе Астраханской области.

Из стресс-факторов, оказывающих негативное влияние на процессы роста и плодоношения винограда, можно отметить высокую степень засушливости и

длительные суховеи в летний период, а также большая амплитуда температур зимой.

Почвенный покров участка представлен светло-каштановыми, разной степени солонцеватости, карбонатными, мощными и среднемощными почвами легкосуглинистого состава, имеющими близкую к нейтральной реакцию почвенного раствора ( $pH=7,2\dots 7,6$ ). Содержание гумуса низкое - около 1,0 %.

Закладка опыта проведена по методу «делянка-куст». Расположение вариантов - рендомизированное, схема посадки – 4,0 м х 2,0 м (1250,0 шт./га). Формировка кустов - веерная, четырехрукавная. Культура винограда – укрывная, корнесобственная, искусственно орошаемая. Полив – поверхностный, нормой 600,0...800,0 м<sup>3</sup>/га. Поливная норма влагозарядкового полива – 1000,0...1200,0 м<sup>3</sup>/га.

В качестве фонового удобрения использовали N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub> дважды за вегетацию из расчета 100 кг/га на одну подкормку.

Опыт – двухфакторный. Фактор А – сорта столового назначения: Кодрянка (раннеспелый), Ризамат (среднеспелый), Московский (позднеспелый).

Фактор В представлен четырьмя вариантами:

- 1 вариант – Контроль (обработка водой);
- 2 вариант - Пантафол;
- 3 вариант - Бороплюс;
- 4 вариант – Пантафол + Бороплюс.

Повторность – трехкратная. Учетная площадь - 288,0 м<sup>2</sup>.

Пантафол в чистом виде, а также совместно с Бороплюсом, применяли в следующие фазы вегетации: перед цветением, начало цветения и образования ягод, начало созревания; Бороплюс в чистом виде – в фазы начала цветения и образования ягод. Удобрения применяли в виде водных растворов с концентрацией: Пантафол - 0,3%, Бороплюс - 0,1%.

Пантафол – комплексное минеральное удобрение, содержащее макро- и микроэлементы в хелатной форме, специально разработанное для некорневого питания растений.

Производителем (Valagro (Италия)) разработано несколько форм удобрения, различающихся концентрацией элементов и применяемых в определенные фазы вегетации растений:

- Пантафол 30.10.10 (азота – 30%, фосфора и калия – по 10%) – в начале возобновления вегетации;

- Пантафол 10.54.10 (азота – 10%, фосфора – 54%, калия – 10%) – перед цветением;

- Пантафол 20.20.20 (каждого из макроэлементов – по 20%) – на любой стадии развития растения;

- Пантафол 5.15.45 (азота – 5, фосфора – 15%, калия – 45%) – в фазу формирования и созревания плодов;

- Пантафол 0.25.50 (азота – 0%, фосфора – 25%, калия – 50%) – перед цветением.

Основными преимуществами Пантафола являются:

- содержание действующих веществ в форме хелатов, что способствует лучшему их усвоению растительными клетками;
- повышение иммунитета растений к стресс-факторам (инфекционные и грибковые заболевания, неблагоприятные погодные условия и др.);
- отсутствие токсичности;
- возможность совместного использования с другими подкормками и удобрениями.

Бороплюс – микроудобрение, содержащее бор в органической форме (гидроборат этиламина). Главное назначение Бороплюса – стимуляция процессов опыления и оплодотворения, регуляция углеводного и белкового обменов веществ [4].

Учеты и наблюдения проводились на 12 стандартных кустах каждого сорта согласно методике М.А. Лазаревского, 1963 г. [3]; статистическая обработка данных - по методике Б.А. Доспехова, 1985 г. [2].

**Результаты исследования.** По экспериментальным данным года исследований выявлена неоднозначная реакция сортов винограда на применяемые подкормки. Достоверная прибавка урожайности в опыте получена у сорта Московский на вариантах с применением Пантафола в чистом виде и совместно с Бороплюсом. Так, при использовании Пантафола урожайность сорта Московский составила 33,0 т/га при НСР<sub>05</sub>=21,0. При совместном применении удобрений на сорте Московский получена максимально высокая урожайность в опыте – 36,3 т/га (таблица 1).

Таблица 1 - Влияние некорневых подкормок на урожайность и элементы структуры урожая сортов винограда, 2018 г.

№ п/п	Вариант опыта	Урожайность, т/га	Средняя масса грозди, г	Кол-во ягод в грозди, шт.	Масса ягод в грозди, г	Масса 100 ягод, г	Гребней в грозди, %	Горошистых ягод, шт.
сорт Кодрянка								
1.	Контроль	12,2	449,7	119,3	435,7	429,3	3,1	25,3
2.	Пантафол	15,2	433,3	121,7	415,7	382,0	4,1	18,3
3.	Бороплюс	10,4	384,0	91,7	369,0	455,3	3,9	14,3
4.	Пантафол+Бороплюс	17,2	403,7	93,7	396,0	223,0	1,9	10,3
	НСР <sub>05</sub>	7,2						
сорт Ризамат								
1.	Контроль	11,0	909,0	160,7	846,0	571,3	6,9	26,7
2.	Пантафол	8,6	741,3	125,3	664,7	708,7	10,3	66,0
3.	Бороплюс	7,5	804,0	118,5	760,5	651,0	5,4	9,5
4.	Пантафол+Бороплюс	10,5	494,0	119,5	463,0	593,3	6,3	6,0
	НСР <sub>05</sub>	10,4						
сорт Московский								
1.	Контроль	10,9	672,0	125,3	643,0	562,7	4,3	4,3
2.	Пантафол	33,0	713,7	114,3	684,7	630,7	4,1	0,0
3.	Бороплюс	21,7	730,7	108,3	703,3	666,0	3,7	5,7
4.	Пантафол+Бороплюс	36,3	725,3	118,3	693,7	594,7	4,4	5,0
	НСР <sub>05</sub>	21,0						

В отношении сорта Ризамат достоверность положительного влияния некорневых подкормок на урожайность не была доказана: она составила от 7,5 т/га на варианте с использованием Бороплюса до 11,0 т/га на контроле.

По результатам анализа элементов структуры урожая также выявлена неоднозначная реакция сортов на применение некорневого питания. Так, у сортов Кодрянка и Ризамат средняя масса грозди и общая масса ягод в грозди была наибольшей на варианте без использования удобрений. Однако совместное применение удобрений способствовало снижению количества горошистых ягод в грозди: у сорта Кодрянка их количество составило 10,3 шт. при 25,3 шт. на контроле, у сорта Ризамат – 6,0 шт. при 26,7 шт. на контроле (рисунок 1).



**Рисунок 1 -Горошение ягод винограда сорта Ризамат на контрольном варианте**

Сорт Московский наилучшим образом отреагировал на применение Бороплюса в чистом виде и совместно с Пантафолом. Под действием Бороплюса средняя масса грозди достигла 730,7 г при 672,0 г на контрольном варианте. Увеличились и такие показатели, как масса ягод в грозди и масса 100 ягод. При использовании Бороплюса уменьшился процент гребней в грозди, он составил 3,7 % при 4,3 % на контроле. Комплексное удобрение Пантафол положительным образом повлияло на формирование ягод сорта Московский, под его влиянием горошистых ягод не развилось.

Для изучения влияния некорневых подкормок на биохимические показатели ягод винограда нами было определено также содержание в них растворимых и нерастворимых сухих веществ. В результате исследований было выявлено положительное влияние микроудобрения Бороплюс на содержание сухих веществ в ягодах винограда. Подкормка микроудобрением способствовала повышению этого показателя на 8,3 % у сорта Кодрянка, на 1,8 % - у сорта Ризамат и на 4,0 % - у сорта Московский (таблица 2).

Под действием Бороплюса у всех трех сортов увеличилась также массовая доля нерастворимых сухих веществ. У сорта Кодрянка она превысила контрольный показатель на 2,5 %, у сорта Ризамат – на 2,3 %, у сорта Московский – на 1,3 %.

Применение Пантафола в чистом виде также способствовало увеличению количества как растворимых, так и нерастворимых сухих веществ, а, следовательно, и суммы сахаров в ягодах. Под влиянием удобрения массовая доля растворимых сухих веществ увеличилась в среднем по сортам на 0,5...6,5 %; нерастворимых – на 7,0...8,1 %.

Таблица 2 - Содержание сухих веществ в ягодах винограда  
в зависимости от применения некорневых подкормок, 2018 г.

№ п/п	Вариант	Растворимых сухих веществ, %	± к контролю, %	Нерастворимых сухих веществ, %	± к контролю, %
Кодрянка					
1.	Контроль	9,1	-	7,5	-
2.	Плантафол	15,6	+6,5	8,1	+0,6
3.	Бороплюс	17,4	+8,3	10,0	+2,5
4.	Плантафол+Бороплюс	15,2	+6,1	8,5	+1,0
Ризамат					
1.	Контроль	15,3	-	6,2	-
2.	Плантафол	15,8	+0,5	7,0	+0,8
3.	Бороплюс	17,1	+1,8	8,5	+2,3
4.	Плантафол+Бороплюс	14,8	-0,5	7,0	+0,8
Московский					
1.	Контроль	14,9	-	6,4	-
2.	Плантафол	16,7	+1,8	7,2	+0,8
3.	Бороплюс	18,9	+4,0	7,7	+1,3
4.	Плантафол+Бороплюс	9,4	-5,5	7,3	+0,9

Положительный эффект от совместного применения удобрений отмечен лишь на сорте Кодрянка. Содержание растворимых сухих веществ в ягодах винограда на этом варианте превысило контрольный показатель на 6,1 %, а нерастворимых – на 8,5 %. У сортов Ризамат и Московский совместное действие удобрений способствовало уменьшению массовой доли растворимых сухих веществ на 0,5 и 5,5 %, соответственно.

**Выводы.** Выявлена неоднозначная реакция столовых сортов винограда на применение некорневого питания удобрениями нового поколения. На урожайность и структуру урожая сортов Кодрянка и Ризамат удобрения Плантафол и Бороплюс не оказали значительного влияния. Положительным образом на некорневые подкормки отреагировал сорт Московский. При использовании Плантафола в чистом виде и совместно с Бороплюсом получена максимальная урожайность в опыте. Положительное влияние на общее содержание сухих веществ в ягодах винограда оказали подкормки как Плантафолом, так и Бороплюсом. При использовании Бороплюса в чистом виде содержание сухих веществ в ягодах винограда было максимальным.

#### Библиографический список

1. Влияние некорневых подкормок на продуктивность и качество столового винограда / [www.ovoshevodstvo.com](http://www.ovoshevodstvo.com) [Электронный ресурс] (Дата обращения 5.03.2018)
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). - 5-е изд., доп. и перераб. - М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.
3. Лазаревский, М.А. Изучение сортов винограда / М.А. Лазаревский. – Ростов: Изд-во Ростовского университета, 1963. – 151 с.

4. Современные агрохимикаты, каталог. Эффективное питание растений. Краснодар: ООО «МС - Центр», 2011. - 136 с.

УДК: 635.047

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-034

## **УРОЖАЙНОСТЬ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА РАСТЕНИЯХ ОГУРЦА**

**Ширитова Л.Ж.**, к.с.-х.н., доцент, [konf07@mail.ru](mailto:konf07@mail.ru)

**Шибзухова З.С.**, к.б.н., доцент, [konf07@mail.ru](mailto:konf07@mail.ru)

**Эржибова Р.З.**, магистрантка

*ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им В.М.Кокова», г. Нальчик, Россия*

*Исследованиями установлено положительное влияние регуляторов роста на урожайность гибрида огурца при выращивании в закрытом грунте. Получены данные по показателям экономической эффективности от использования данных биопрепаратов.*

*Ключевые слова: огурец, регуляторы роста, урожайность, экономическая эффективность.*

Продукцию огурца в защищенном грунте в тепличном комплексе в первой ротации получают в период с февраля по июнь. При этом ранней продукцией считается урожай, полученный в феврале-апреле, когда цены на нее достаточно высокие. В мае в связи с массовым поступлением на рынок огурцов, получаемых в пленочных теплицах в южных районах страны, цены на продукцию резко снижаются. Тем не менее, поскольку продуктивность растений максимальна в мае, изучение влияния фиторегуляторов на урожайность в это время имеет важное значение.

Проведенные нами исследования по сбору зеленцов в опыте приведены в таблице 1. В мае в варианте эмистим + ивин 6 наблюдалась прибавка продукции на 32 % и в варианте с ивин 1, 6 - на 15-16%. Остальные варианты или не влияли на плодоношение растений или снижали их урожайность.

Июнь - последний месяц сбора огурца первого оборота в защищенном грунте, поэтому урожай огурца резко снижается.

Применение регуляторов роста способствует более длительному плодоношению, и сбор продукции в этом месяце почти во всех вариантах опыта (кроме 2 и 7) выше, чем в контроле. Особенно эффективны были сочетания Эмистима и Ивина 6 и Ивин 1 (242% - 241%), остальные регуляторы роста также увеличили продолжительность плодоношения растений.

В целом, по результатам опытов на гибриде огурца Легенда, можно сделать вывод о перспективности применения на огурцах в закрытом грунте препарата ивин в концентрации 1 мг/л, которая дает прибавку урожая на 21%, а также комбинацию эмистима и ивин (6 мг/л), эффективность которой 24%. Обработка

семян огурца эмистимом в течение 12 часов перед посевом не дала прибавки урожая, ивин (6 мг/л) также снизил урожай.

Таблица 1. Влияние фиторегуляторов на динамику поступления продукции огурца Легенда

№	Вариант	Ранняя продукция		Май		Июнь		Всего	
		кг/м <sup>2</sup>	%	кг/м <sup>2</sup>	%	кг/м <sup>2</sup>	%	кг/м <sup>2</sup>	%
1	Контроль	5,1	100	2,4	100	7,0	100	14,5	100
2	Эмистим	4,4	86	2,2	91	5,4	79	12,0	82
3	Эмистим + ивин 1	4,5	87	2,4	100	11,2	180	18,1	124
4	Эмистим + ивин 3	5,4	105	3,1	132	11,6	242	20,1	138
5	Ивин 1	5,5	107	2,7	115	11,6	241	19,8	136
6	Ивин 3	4,8	94	2,8	116	8,8	127	16,4	113
7	Ивин 6	4,1	81	1,7	72	5,6	80	11,4	78

В целом полученные результаты не позволяют сделать вывод о том, какие из использованных препаратов наилучшим образом влияют на продуктивность растений и наиболее перспективны для дальнейшего использования на огурце в защищенном грунте. Прибавку на уровне 16% - 17% дали сразу два варианта: ивин 1, ивин 6+эмистим. С физиологической точки зрения можно предположить, что воздействие на семена стресса в виде кислородного голодания в предпосевной период вызвало неспецифическую защитную реакцию растений огурца, которая была выражена сильнее у опытных растений, чем у контрольных. При этом все использованные препараты активировали неспецифическую защитную реакцию.

Экономическая эффективность применения новых агрономических мероприятий в отработанной технологии характеризуется рядом показателей: дополнительной продукцией, полученной с единицы площади, стоимостью валовой продукции, производственными затратами на единицу площади и единицу продукции, чистым доходом и рентабельностью производства.

Эффективность внедрения новых технологических приемов тем выше, чем больше дополнительной продукции производится с единицы площади и чем меньше материальных и денежных затрат приходится на единицу продукции и единицу площади.

В таблице 2 производится расчет экономической эффективности применения регуляторов роста растений для предпосевной обработки семян огурца гибрида Легенда при выращивании в зимне-весеннем обороте в защищенном грунте.

Как следует из данных, представленных в таблице 2, предпосевная обработка семян огурца существенно позволяет повысить рентабельность

производства. Так самая низкая рентабельность производства в варианте Ивин 6 (63%), тогда как контрольный вариант составил- 86%.

В варианте Эмистим + ивин 3 выявлена самая высокая рентабельность (115%) и как следствие получено больше всего чистого дохода с 1 м. кв. 555 руб.

То есть, применение регуляторов роста в производстве огурца в защищенном грунте безусловно высокорентабельно и высокоэффективно.

Таблица 2. Экономическая эффективность применения биопрепаратов при выращивании гибридов огурца Легенда

Вариант	Урожайность, кг/м <sup>2</sup>	Общие затраты, руб. на 1 м <sup>2</sup>	Средняя цена реализации, руб.	Доход от реализации, руб./1 м <sup>2</sup>	Себестоимость продукции, руб. кг/м <sup>2</sup>	Чистая прибыль, тыс. руб. на 1 м <sup>2</sup>	Рентабельность, %
Контроль	14,5	45	30	435	3,1	390	86
Эмистим	12,0	47	30	360	3,9	313	66
Эмистим + ивин 1	18,1	48	30	543	2,6	495	103
Эмистим + ивин 3	20,1	48	30	603	2,3	555	115
Ивин 1	19,8	47	30	594	2,4	546	113
Ивин 3	16,4	47	30	492	2,8	445	95
Ивин 6	11,4	47	30	342	4,1	295	63

На основе полученных данных сделали следующие выводы:

4. Производственные опыты, в которых была проведена предпосевная обработка семян огурцов разных сортов растворами препаратов эмистим, показали высокую эффективность применения этих фиторегуляторов - урожайность растений повышалась до 14.7% и 15.5% соответственно.

5. Расчет экономической эффективности применения фиторегуляторов показывает, что стоимость дополнительно полученной продукции многократно превышает затраты на проведение обработки семян, и применение предлагаемых препаратов является высокорентабельным.

В производственных условиях предлагаем включить в технологию производства огурца в защищенном грунте для стимуляции прорастания семян огурца, активизации развития проростков, ускорения цветения и начала плодоношения, увеличения выхода ранней продукции и повышения продуктивности растений в целом предпосевную обработку семян растворами препаратов Эмистин и Ивин. Предпосевную обработку проводить за 24 часа намачиванием семян огурца в растворах препаратов Эмистин+Ивин 3 мл.

### Литература

1. Езаов А.К., Шибзухов З.С., Нагоев М.Х. Овощеводство - перспективная отрасль сельскохозяйственного производства Кабардино-Балкарии // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 1-1. С. 1693.



2. Езаов А.К., Шибзухов З.С. Оптимизация технологии выращивания томата в условиях защищенного грунта / Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования / II международная научно-практическая интернет-конференция. ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия». 2017. С. 625-629.
3. Магомедов К.Г., Ханиева И.М., Кишев А.Ю., Бозиев А.Л., Жеруков Т.Б., Шибзухов З.С., Амшоков А.Э. Восстановитель плодородия почв // News of Science and Education. 2017. Т. 11. № 3. С. 071-074.
4. Магомедов К.Г., Ханиева И.М., Кишев А.Ю., Бозиев А.Л., Жеруков Т.Б., Шибзухов З.С., Амшоков А.Э. Восстановитель плодородия почв / Fundamental and applied science-2017 / Materials of the XIII International scientific and practical conference. Editor: Michael Wilson. 2017. С. 74-77.
5. Сарбашев А.С., Шибзухов З.С., Карежева З.М. Использование антистрессовых препаратов для профилактики устойчивости овощных культур к болезням и вредителям / Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования / I Международная научно-практическая Интернет-конференция, посвященная 25-летию ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия». 2016. С. 2097-2101.
6. Хуштов Ю.Б., Шибзухов З.С., Индароков М.Х. Изучение продуктивности различных сортов томата в условиях защищенного грунта / Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования / II международная научно-практическая интернет-конференция. ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия». 2017. С. 613-615.
7. Шогенов Ю.М., Шибзухов З.С., Эльмесов С.С.Б., Виндугов Т.С. Продолжительность межфазных периодов и ростовые процессы в зависимости от приемов возделывания в условиях Кабардино-Балкарии / Научно-практические пути повышения экологической устойчивости и социально-экономическое обеспечение сельскохозяйственного производства / Материалы международной научно-практической конференции, посвященной году экологии в России. 2017. С. 344-346.
8. Шибзухов З.С., Шугушхов А.А. Эффективность применения регуляторов роста при возделывании капусты белокочанной / Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования / II международная научно-практическая интернет-конференция. ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия». 2017. С. 662-664.
9. Шибзухов З.С., Шибзухова З.С. Экологические приемы повышения устойчивости томатов к болезням и вредителям // Защита и карантин растений. 2017. № 7. С. 51-52.
10. Шибзухов З.С., Куржиева Ф.М. Рост и развитие томата при выращивании методом гидропоники / Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального

природопользования / I Международная научно-практическая Интернет-конференция, посвященная 25-летию ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия». 2016. С. 2130-2132.

11. Шибзухов З.Г.С., Езаов А.К., Шугушхов А.А. Влияние регуляторов роста на продуктивность томата // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2016. № 2 (12). С. 27-32.

12. Эльмесов А.М., Шибзухов З.С. Регулирование сорного компонента агрофитоценоза в земледелии / Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования / II международная научно-практическая интернет-конференция. ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия». 2017. С. 822-825.

УДК 634.8

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-035

## ДЕЙСТВИЕ НЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК НА СОДЕРЖАНИЕ СУХИХ ВЕЩЕСТВ В ЯГОДАХ ВИНОГРАДА

**Е.В. Полухина** – мл. науч. сотр., зав. лаб. виноградарства

E-mail: [Pniiiaz@mail.ru](mailto:Pniiiaz@mail.ru)

ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН»,  
с. Соленое Займище, Россия

*Приведены результаты изучения действия некорневых подкормок удобрениями Плантафол и Бороплюс на содержание сухих веществ в ягодах винограда при возделывании его в условиях резкоконтинентального климата. Отмечен положительный эффект от применения микроудобрения Бороплюс при использовании его в чистом виде и совместно с комплексным удобрением Плантафол.*

**Ключевые слова:** виноград, некорневые подкормки, комплексное удобрение, микроудобрение, сухие вещества.

**Введение.** В большинстве пищевой продукции содержится вода и сухие вещества, являющиеся одними из основных показателей качества растительного сырья. Вода, являясь средой прохождения процессов обмена веществ, активизирует деятельность ферментов, а от содержания сухих веществ зависят биохимические процессы, происходящие в сырье при хранении. В готовой продукции содержание сухих веществ варьирует от 10 до 20%, а в ягодах некоторых сортов винограда содержание их может достигать 25% и выше [3].

Нерастворимые сухие вещества, отвечающие за механическую прочность и консистенцию тканей, представлены в пищевом сырье в основном клетчаткой, полуклетчаткой, протопектином, жирорастворимыми пигментами, воском и крахмалом. В пищевом сырье нерастворимые сухие вещества

занимают меньшую долю, чем растворимые.

К растворимым сухим веществам относят сахара, кислоты, азотистые вещества, вещества фенольной природы, растворимый пектин, гликозиды, водорастворимые витамины, минеральные вещества [4].

Целью наших исследований являлось изучение влияния удобрений для некорневых подкормок Пантафол и Бороплюс на биохимические показатели ягод винограда в условиях Астраханской области.

**Материал и методика исследований.** Исследования проведены в 2017...2018 годах на базе Прикаспийского НИИ аридного земледелия, расположенного на севере Астраханской области. Отличительными особенностями климата региона являются резкая континентальность, высокая степень засушливости, малое количество осадков, высокие температуры воздуха и большое количество суток с сильными ветрами и пыльными бурями. Гидротермический коэффициент для области равен 0,3, что указывает на трехкратный дефицит влаги [2].

Почвы опытного участка - светло-каштановые, с низким содержанием гумуса (0,92...1,05%), имеют близкую к нейтральной реакцию почвенного раствора (рН 7,2...7,6) [1].

Исследования проводились на сортах винограда столового назначения: Кодрянка (раннеспелый), Московский (позднеспелый) и Ризамат (среднеспелый). Опыт заложен по методу «делянка-куст» с рендомизированным расположением вариантов. Формировка кустов - веерная, четырехрукавная. Схема посадки – 4,0 × 2,0 м. Учетная площадь составляла 288,0 м<sup>2</sup>. Культура винограда – корнесобственная, орошаемая, укрывная. Полив – поверхностный, по бороздам. В зиму виноград укрывается слоем земли с прослойкой соломы.

Схема опыта включала 4 варианта:

1 вариант - Контроль;

2 вариант - Пантафол;

3 вариант - Бороплюс;

4 вариант - Пантафол+Бороплюс.

Удобрения для некорневых подкормок применялись в виде водных растворов с концентрацией: Пантафол - 0,3 %, Бороплюс - 0,1 %. Контрольные кусты обрабатывали водой.

Подкормки Пантафолом проводили перед цветением. В фазу начала цветения и образования ягод применяли Пантафол совместно с Бороплюсом, в начале созревания ягод и за две недели до уборки - Пантафол в чистом виде.

Для определения содержания сухих растворимых веществ по сахарозе пользовались рефрактометрическим методом (ГОСТ 28562-90), содержание сухих нерастворимых веществ определяли методом высушивания (ГОСТ 28561).

**Результаты исследований.** Для изучения влияния подкормок удобрениями некорневого действия Пантафол и Бороплюс на биохимические показатели ягод винограда нами было определено содержание в них растворимых и нерастворимых сухих веществ.

В результате проведенного в 2017 году анализа выявлено, что при использовании микроудобрения Бороплюс содержание растворимых сухих веществ у всех трех сортов значительно увеличилось. Подкормка Бороплюсом способствовала повышению этого показателя на 2,5 % у сорта Кодрянка, на 4,6 % - у сорта Ризамат и на 1,5 % - у сорта Московский.

Совместное использование удобрений в первый год исследований обеспечило максимальное содержание растворимых сухих веществ в опыте у сорта Ризамат - 22,1 %, что на 5,6 % выше контроля. При совместном применении удобрений Пантафол и Бороплюс самое высокое содержание сухих веществ отмечено также у сорта Московский - 18,2 % (+1,7 % к контролю). Однако у раннеспелого сорта Кодрянка содержание растворимых сухих веществ оказалось ниже контрольного показателя на 1,6 %. На содержание нерастворимых сухих веществ в ягодах винограда некорневые подкормки существенного влияния не оказали. У сортов Кодрянка и Московский только обработка Бороплюсом обеспечила увеличение их содержания на 0,2 и 0,1 %, соответственно. У сорта Ризамат этот показатель находился на одном уровне с контролем (таблица 1).

Таблица 1 - Содержание сухих веществ в ягодах винограда в зависимости от применения некорневых подкормок, 2017...2018 гг.

Вариант	2017 г.				2018 г.				Среднее за 2017...2018 гг.			
	растворимых сухих веществ, %	± к контролю, %	нерастворимых сухих веществ, %	± к контролю, %	растворимых сухих веществ, %	± к контролю, %	нерастворимых сухих веществ, %	± к контролю, %	растворимых сухих веществ, %	± к контролю, %	нерастворимых сухих веществ, %	± к контролю, %
Кодрянка												
Контроль	17,7	-	1,5	-	9,1	-	7,5	-	13,4	-	4,5	-
Пантафол	14,0	-3,7	1,2	-0,3	15,6	+6,5	8,1	+0,6	14,8	+1,4	4,7	+0,2
Бороплюс	20,2	+2,5	1,7	+0,2	17,4	+8,3	10,0	+2,5	18,8	+5,4	5,9	+1,4
Пантафол+Бороплюс	16,1	-1,6	1,4	-0,1	15,2	+6,1	8,5	+1,0	15,7	+2,3	5,0	+0,5
Ризамат												
Контроль	16,5	-	1,5	-	15,3	-	6,2	-	15,9	-	3,9	-
Пантафол	14,1	-2,4	1,2	-0,3	15,8	+0,5	7,0	+0,8	15,0	-0,9	4,1	+0,2
Бороплюс	21,1	+4,6	1,5	0,0	17,1	+1,8	8,5	+2,3	19,1	+3,2	5,0	+1,1
Пантафол+Бороплюс	22,1	+5,6	1,4	-0,1	14,8	-0,5	7,0	+0,8	18,5	+2,6	4,2	+0,3
Московский												
Контроль	16,5	-	1,5	-	14,9	-	6,4	-	15,7	-	4,0	-
Пантафол	13,7	-2,8	1,3	-0,2	16,7	+1,8	7,2	+0,8	15,2	-0,5	4,3	+0,3
Бороплюс	18,0	+1,5	1,6	+0,1	18,9	+4,0	7,7	+1,3	18,5	+2,8	4,7	+0,7
Пантафол+Бороплюс	18,2	+1,7	1,5	0,0	9,4	-5,5	7,3	+0,9	13,8	-1,9	4,4	+0,4

Согласно экспериментальным данным, реакция сортов винограда на

применение некорневого питания во второй год исследований была практически аналогичной. Так, подкормка Бороплюсом способствовала увеличению массовой доли растворимых сухих веществ на 8,3 % у сорта Кодрянка, на 1,8 % - у сорта Ризамат и на 4,0 % - у сорта Московский. Под действием микроудобрения у всех трех сортов увеличилось также содержание нерастворимых сухих веществ. У сорта Кодрянка оно превысило контроль на 2,5 %, у сорта Ризамат – на 2,3 %, у сорта Московский – на 1,3 %.

Применение Пантафола в чистом виде также способствовало увеличению количества как растворимых, так и нерастворимых сухих веществ, а, следовательно, и суммы сахаров в ягодах. Под влиянием комплексного удобрения массовая доля растворимых сухих веществ увеличилась в среднем по сортам на 0,5...6,5 %; нерастворимых – на 0,6...0,8 %.

Положительный эффект от совместного применения удобрений в 2018 году отмечен лишь на сорте Кодрянка. Содержание растворимых сухих веществ в ягодах винограда на этом варианте превысило контрольный показатель на 6,1 %, а нерастворимых – на 1,0 %. У сортов Ризамат и Московский совместное действие удобрений способствовало уменьшению массовой доли растворимых сухих веществ на 0,5 и 5,5 %, соответственно.

В среднем, за два года исследований, максимальное влияние на содержание растворимых сухих веществ в ягодах винограда оказали некорневые подкормки Бороплюсом в чистом виде. При его использовании массовая доля растворимых сухих веществ превысила контрольные показатели на 5,4 % у сорта Кодрянка; на 3,2 % - у сорта Ризамат; на 2,8 % - у сорта Московский. Совместное применение удобрений способствовало увеличению содержания растворимых сухих веществ у сортов Кодрянка и Ризамат (+2,3 % и +2,3 %, соответственно).

На содержание нерастворимых сухих веществ положительно повлияли все испытываемые удобрения. Однако, максимальное действие также оказало микроудобрение Бороплюс в чистом виде.

Таким образом, по результатам испытаний, проведенных в 2017...2018 годах, отмечено положительное влияние микроудобрения Бороплюс в чистом виде и совместно с Пантафолом на общее содержание сухих веществ в ягодах винограда. В связи с тем, что удельный вес в растворимых сухих веществах приходится на сахара, то можно утверждать, что варианты с высоким содержанием растворимых веществ являются лучшими по содержанию сахаров.

**Выводы.** Некорневые подкормки микроудобрением Бороплюс как в чистом виде, так и совместно с Пантафолом, оказывают положительное влияние на содержание сухих веществ в ягодах винограда, что свидетельствует об увеличении содержания в них также и суммы сахаров.

#### Список литературы:

1. Зволинский, В. П. Агрэкология и земледелие Северного Прикаспия / В.П. Зволинский // Почвенные и растительные ресурсы, их изменения в результате сельскохозяйственного использования. – Т. 1. – 1992. – С. 15–16

2. Зволинский, В.П. Сады Прикаспия: Монография / В.П. Зволинский, Е.Н. Иваненко, Л.А. Доброскокина – Волгоград: ФГОУ ВПО Волгоградская ГСХА – 2011. – 324 с.

3. Иваненко, Е.Н. Содержание сухих веществ в плодах яблоки и груши под влиянием некорневого питания / Е.Н. Иваненко, А.А. Дроник Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования: материалы III Международной научно-практической интернет-конференции. – с. Соленое Займище, 2018. – С. 318-323

4. Методические указания к лабораторно-практическим занятиям: ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет», Краснодар, 2011. - 28 с.

УДК631.6; 631.587

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-036

**ВЫРАЩИВАНИЕ ТОМАТОВ НА КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ В К(Ф)Х  
«МУРАШОВОЙ И.Е.» СРЕДНЕАХТУБИНСКОГО РАЙОНА  
ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Плескачев Ю.Н.** – д.с.-х.н., профессор, pleskachiov@yandex.ru

**Перекрыстов Н.В.** – к.с.-х.н., доцент, sso-vgsha@mail.ru

**Беличенко В.О.** магистр, bilhenkov@yandex.ru

*ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет», г.  
Волгоград, Россия*

*В статье рассматривается технология выращивания томатов на орошении.*

*Ключевые слова: томаты, минеральные удобрения, орошение, урожайность, экономическая эффективность.*

При существующих способах полива и подачи воды к местам возделывания сельскохозяйственных культур большое количество ее теряется при фильтрации и испарении. Отсюда коэффициент полезного действия оросительных систем составляет 0,60.

Возникает необходимость перехода на более экономичный способ орошения при возделывании овощных культур. Хорошей альтернативой апробированному способу полива – дождеванию – может служить капельное орошение [3].

Технология капельного орошения имеет ряд преимуществ при широко распространенной системе полива методом дождевания. Эти преимущества, прежде всего, состоят в экономии воды, возможности проведения подкормок жидкими удобрениями, экономии энергозатрат на поливах, возможности проведения рыхлений междурядий и уборки урожая не зависимо от полива [4].

Фермерское хозяйство «Мурашовой И.Е.» находится в п.Лебяжья Поляна Среднеахтубинский район Волгоградской области. Глава фермерского хозяйства Мурашова Ирина Евгеньевна.

Производственное направление фермерского хозяйства овощное.

Цель исследований данной работы выращивание томатов при орошении для получение урожайности 80т/га .

В задачу исследований входило:

- изучить адаптивные сорта томатов,
- изучить элементы агротехники томатов при орошении,
- изучить влияние комплексных удобрений на урожай томатов,
- выявить экономическую эффективность элементов агротехники томатов.

Схема опытов.

2-х факторный опыт закладывался методом расщепленных делянок:

1.Сорта: Новичок, Розовый мясистый, Малиновый мясистый.

2.Без удобрения (контроль)

3.N<sub>120</sub> P<sub>60</sub> K<sub>40</sub> кг/га д.в.

Опыты были заложены в 3-х кратной повторности, Размещение делянок систематическое. Площадь делянок 80 м, учетная площадь делянки 10 м<sup>2</sup>.

При достижении 55 дней рассада высаживалась в открытый грунт.

Климат Среднеахтубинского района благоприятен для развития томатов [1].

Года исследования по климату были влажными. Содержание гумуса составляет 3,0%.

Томаты влаголюбивые овощи [2].

Таблица 1–Капельное орошение томатов, (2017-2018 гг.)

Межфазные периоды томатов						Кол-во поливов, шт.	Оросительная норма, м <sup>3</sup> /га.
Посадка-цветение		Цветение-плодообразование		Плодообразование-спелость			
Поливная норма, м <sup>3</sup> /га.	Кол-во поливов, шт.	Поливная норма, м <sup>3</sup> /га.	Кол-во поливов, шт.	Поливная норма, м <sup>3</sup> /га.	Кол-во поливов, шт.		
2017г.							
80	10	80	8	80	12	30	2400
2018г.							
80	9	80	7	80	11	27	2160

Режим капельного орошения напрямую зависит от полевой влажности, он не должен опускаться ниже 80% НВ, для этого необходимо 30 поливов в 2017г и 27 поливов в 2018г, оросительная норма составила 2400 и 2160 м<sup>3</sup>/га.

Таблица 2–Фазы вегетации томатов (2017-2018 гг.)

Сорт	Даты массового наступления фаз развития томата						
	Посев	Всходы	Образование 1-го листа	Высадка рассады в грунт	Образование соцветий	Цветение и оплодотворение	Созревание
2017 г.							
Новичок	2.04	24.04	3.05	19.05	30.05	7.06	15.07
Малиновый мясистый	2.04	25.04	4.05	19.05	31.05	8.06	17.07
Розовый мясистый	2.04	26.04	6.05	19.05	1.06	9.06	19.07
2018 г.							
Новичок	1.04	23.04	2.05	18.05	29.05	6.06	14.07
Малиновый мясистый	1.04	24.04	3.05	19.05	31.05	8.06	17.07
Розовый мясистый	1.04	25.04	5.05	19.05	31.06	9.06	18.07

На основании полученных данных наиболее скороспелым оказался сорт Новичок, плоды созревали на 2-3 дня раньше других. У Малинового мясистого плоды созревали на 2 дня позже Новичка с 25.04 по 17.07 в 2017г. и с 24.04 по 17.07 в 2018 г. У Розового мясистого плоды созревали -3 дня позже Новичка с 25.04 по 17.07 в 2017г. и с 25.04 по 18.07 в 2018 г.

Таблица 3– Урожай сортов томатов (2017-2018 гг.)

Сорта	Урожайность, т/га			
	2017 г.		2018 г.	
	Без удобрений	N <sub>120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>40</sub>	Без удобрений	N <sub>120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>40</sub>
Новичок	72,3	86,8	73,1	88,1
Малиновый мясистый	60,9	71,7	61,3	72,4
Розовый мясистый	56,8	67,2	57,7	68,3
НСР05	0,36	0,38	0,36	0,38

Урожай томатов зависел напрямую от орошения и доз внесения минеральных удобрений. Урожай сорта томата Новичок по естественному фону составил 72,3 т/га, а на варианте с применением удобрений N<sub>120</sub>P<sub>60</sub>K<sub>40</sub> 86,8 т. в 2017 году и соответственно 88,1 т/га в 2018г. Разница от доз минеральных удобрений сорта томата Новичок составила 14,5 т/га в 2017г и 15,0 т/га в 2018г. У сорта Малиновый мясистый 10,4 т/га в 2017г и 10,6 т/га в 2018г. У сорта Розовый мясистый 10,4 т/га в 2017г и 11,1 т/га в 2018г. соответственно.



Анализируя показатели экономической эффективности возделывания томатов получается, что самый урожайный сорт Новичок 86,8 и 88,1 т/га, средний сорт Малиновый мясистый - 71,7 и 72,4 т/га. Розовый мясистый оказался самым низко урожайным - 67,2 и – 68,3 т/га.

Затраты в человека- часах при выращивании сорта Розовый мясистый составляют 1296 и 1263 чел.-ч.т.е. самые большие. Затраты в человека- часах при выращивании сорта Новичок 1211 чел.-ч и 1207 чел.-ч. самые низкие. Затраты в человека- часах при выращивании сорта Малиновый мясистый 1232 чел.-ч, - 1224 чел.-ч. заняли средние показатели.

Рассчитанная рентабельность по всем испытываемым сортам за 2 года позволяет сделать заключение, что при выращивании томата в КФХ рентабельным служит сорт Новичок, у которого уровень рентабельности составляет 84,4%.

При выращивании на капельном способе полива в условиях пойменных почв Волго-Ахтубинской поймы рекомендуем возделывать сорт Новичок. Экологически безопасные дозы минеральных удобрений  $N_{120}P_{60}K_{40}$  кг/га д.в. позволяет получать гарантированный урожай 80 т/га при уровне рентабельности 84,4%.

#### **Список литературы:**

1. Перекрестов, Н.В. Почвенно-климатические условия ландшафтов Волгоградской области./ Н.В. Перекрестов – Нива. ВолГАУ. – Волгоград, 2012. с. 260.

2. Перекрестов, Н.В., Беличенко В.О. Технология возделывания томатов на капельном орошении в К(Ф)Х «Мурашова И.Е.» Среднеахтубинского района Волгоградской области /Н.В. Перекрестов, В.О. Беличенко Сб. научн. тр./ Итоги и перспективы развития агропромышленного комплекса/ФГБНУ Прикаспийский НИИ аридного земледелия.- Соленое Займище: 2018.-С.17-22.

3. Тютюма Н.В., Кудряшова Н.И. Оптимизация уровня минерального питания томатов при капельном орошении в условиях севера Астраханской области// Ж.: Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. -2014. – №2. –С. 17-18.

4. Щербакова, Н.А. Повышение эффективности производства томатов и картофеля в Астраханской области за счет внедрения новых сортов / Н.А. Щербакова, Н.В. Тютюма, А.Ф. Туманян, Н.И. Кудряшова // Проблемы развития АПК региона. -№1(25). –Ч.1. -2016. –С. 86-90

## ВЛИЯНИЕ СОСТАВА ОЗИМЫХ ЗЛАКОВО-БОБОВЫХ ТРАВОСМЕСЕЙ НА ИХ КОРМОВУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ

**Т.А. Волошина**, E-mail: [miss.voloshina@mail.ru](mailto:miss.voloshina@mail.ru)

ФГБНУ «Федеральный научный центр агробιοтехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки», Уссурийск, Россия

*В статье представлены результаты изучения совместного возделывания озимой тритикале и вики мохнатой на кормовые цели. Установлено влияние способов и сроков посева на продуктивность озимой смеси и ее зимостойкость. Также выявлено лучшее соотношение компонентов при посеве и определена урожайность зерна вики мохнатой.*

**Ключевые слова:** озимая тритикале, вика мохнатая, зимостойкость, способы посева, сроки посева, соотношение компонентов, урожайность, зеленая масса, зерно.

### **Введение.**

В Российской Федерации все более широкое применение находит озимая тритикале. Этому способствует ее адаптивность к условиям произрастания, высокий потенциал урожайности на бедных почвах в сравнении с пшеницей и лучшее, чем у ржи качество зерна. Она представляет интерес как ценная зернофуражная культура и для использования на зеленый корм. При соблюдении всех элементов интенсивной технологии тритикале может давать высокие урожаи зерна – 5-8 т/га и зеленой массы – 40-71 т/га, содержание протеина в зерне тритикале на 1,0-1,5% больше, чем у пшеницы и на 3-4 % выше, чем у ржи [3, 5]. Озимая тритикале созревает позже озимой ржи, поэтому в зеленом конвейере она вписывается между поступлением зеленой массы ранних озимых культур, таких как рожь, и многолетних трав, ранних зерновых. Также вегетативная масса у нее долго не грубеет вплоть до молочной спелости, что позволяет продлить период использования до середины июля.

Для повышения питательной ценности зеленой массы тритикале высевают в смеси с бобовыми культурами. Лучшим бобовым компонентом для нее является викамохнатая (озимая), которую можно приравнять к клеверу, люцерне и вике яровой [1, 6]. Фенологические фазы развития у них более совпадают, чем с рожью. Урожайность зеленой массы вико-тритикалевой смеси остается на уровне чистых посевов озимой тритикале, но при этом значительно увеличивается сбор сухого вещества и переваримого протеина. По данным Казарина В.Ф. урожайность зеленой массы при возделывании в смешанных посевах составляет 25-30 т/га или 5-10 т/га сухого вещества, содержание протеина в 1 к. ед. увеличивается в 1,7 раза по сравнению с чистыми посевами озимых злаков. Сбор семян вики в оптимальных условиях возделывания более 1 т/га [2].

Не смотря на то, что совместные посевы озимой тритикале и вики мохнатой широко используются в других регионах России, в хозяйствах

Приморского края они не нашли своего применения, так как мало изучены. Нет данных по особенностям формирования урожайных и качественных показателей вегетативной массы и зерна, степени их зимостойкости. Также не разработана технология возделывания озимой смеси в условиях края. Для устранения этого пробела, была поставлена задача: отработать основные элементы технологии возделывания озимой тритикале на корм в смешанных посевах с викой мохнатой и рекомендовать их производству.

Цель данных исследований – изучить способы и сроки посева озимой злаково-бобовой смеси, найти оптимальное соотношение семян при посеве, а также получить экспериментальные данные по кормовой продуктивности и питательной ценности зеленой массы.

### ***Материал и методика исследований***

Объектом исследований служили озимая тритикалесорт Аграф и вика мохнатая сорт Фортуна, для возделывания на зеленый корм. Опыт закладывался в степной зоне Приморского края с характерными проявлениями муссонного климата, на землях ФГБНУ "ФНЦ агробιοтехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки". Испытания проводились в период 2017-2018 гг. Почва участка лугово-бурая отбеленная, тяжелая по механическому составу, рН сол. – 5,8, содержание гумуса – 6,6%, подвижного фосфора – 66, калия – 210 мг/кг почвы.

Опыт включал 12 вариантов в 4-х кратной повторности. Посев проводили согласно схеме опыта, вручную, площадь делянки 5 м<sup>2</sup>. В опыте было изучено: 2 варианта способов посева – совместный, когда семена тритикале и вики высевались вместе в один рядок и раздельный, когда семена вики высевались на две недели раньше тритикале; 6 вариантов сроков посева – 3 срока для совместного и 3 срока для раздельного способов посева; и 2 варианта соотношения компонентов в смеси (вика:тритикале) – 50:50 и 70:30. Схемы опытов представлены в таблицах.

За основу проведения исследований была положена общепринятая методика полевого опыта Б.А. Доспехова. Учеты и наблюдения выполняли по методическим указаниям РАСХН (1997 г.) [4]. Расчет сухого вещества проводили по данным лаборатории агрохимических анализов института.

Фенологические наблюдения за озимыми культурами проводили осенью, от посева до конца вегетации, и весной следующего года после возобновления вегетации до полного созревания. Зимостойкость определяли по результатам осеннего и весеннего состояния делянок по пятибалльной шкале.

### ***Результаты исследования***

Весной после полного отрастания озимых проводили оценку делянок на зимостойкость и определили продолжительность периода от посева до конца осенней вегетации по вариантам. Затем устанавливали, какое влияние оказывают сроки посева на зимостойкость вико-тритикалевой смеси. Данные приведены в таблице 1.

**Таблица 1 – Влияние сроков посева на зимостойкость вико-тритекалевой смеси**

№ вар.	Название варианта	Период от посева до конца вегетации, сут.	Состояние посевов, балл		Зимостойкость, балл
			осенью	весной	
<b>Совместный способ посева</b>					
1	Вика + тритикале 23.08 (50:50)	78	5	4,5	4,5
1а	Вика + тритикале 23.08 (70:30)	78	5	3,7	3,7
2	Вика + тритикале 30.08 (50:50)	70	5	1,2	1,2
2а	Вика + тритикале 30.08 (70:30)	70	5	1,2	1,2
3	Вика + тритикале 06.09 (50:50)	64	4,6	1,0	1,3
3а	Вика + тритикале 06.09 (70:30)	64	4,9	1,0	1,1
<b>Раздельный способ посева</b>					
4	Вика 23.08 + тритикале 06.09 (50:50)	78/64*	5	1,8	1,8
4а	Вика 23.08 + тритикале 06.09 (70:30)	78/64	5	2,4	2,4
5	Вика 30.08 + тритикале 13.09 (50:50)	70/57	4,9	1,1	1,2
5а	Вика 30.08 + тритикале 13.09 (70:30)	70/57	4,9	1,7	1,7
6	Вика 06.09 + тритикале 20.09 (50:50)	64/50	4,1	0,8	1,2
6а	Вика 06.09 + тритикале 20.09 (70:30)	64/50	4,3	1,4	1,8

\* – в числителе вика озимая, в знаменателе – тритикале

Данные таблицы показывают, что лучшая зимостойкость отмечалась при совместном способе посева в один рядок в вариантах 1 и 1а со сроком посева 23 августа и в среднем составляла 4,1 балла. Более поздние сроки посева, после 30 августа, снижали зимостойкость травосмеси на 2,4-3,4 балла. Продолжительность периода от посева до конца осенней вегетации в этих вариантах была наибольшей и составляла 78 суток для обеих культур. За столь продолжительный период растения вики мохнатой и тритикале хорошо сформировались и были полностью подготовлены к зимовке. Зимостойкость в вариантах с более высоким содержанием вики, была несколько ниже на 0,2-0,8 балла.

При раздельном способе посева тритикале высевалась на 14 суток позже вики, по полным хорошо укоренившимся всходам. В этом случае зимостойкость вико-тритекалевой смеси была также выше при более ранних сроках посева и в среднем составляла 2,1 балла, что на 2,0 балла ниже, чем при совместном посеве. Если рассматривать все варианты раздельного способа посева, то зимостойкость у них была низкой не зависимо от сроков посева.

Учет зеленой массы проводили по мере вступления вики мохнатой в фазу начала молочной спелости нижнего яруса, данные приведены в таблице 2.

Анализ таблицы показывает, что сроки посева не оказывали существенного влияния на урожайность зеленой массы вико-тритекалевой смеси. Так средняя урожайность ранних сроков посева (варианты 1, 1а, 4, 4а) составляла 19,5 т/га, средних (варианты 2, 2а, 5, 5а) – 19,2 и поздних (варианты 3, 3а, 6, 6а) – 18,7 т/га, расхождения были не существенными. Однако стоит отметить, что средняя урожайность зеленой массы по всем вариантам

совместного посева была на 1,3 т/га выше, чем при раздельном способе посева. Между урожайностью и соотношением компонентов при посеве, какой-либо зависимости не выявлено. Так средняя урожайность в опыте по вариантам 50:50 составляла 19,3 т/га, а по вариантам 70:30 – 18,9 т/га, что несущественно.

**Таблица 2 – Урожайность зеленой массы вико-тритикалевой смеси, т/га (данные 2018 г.)**

№ вар.	Название варианта	Урожайность зеленой массы, т/га			Сухого вещества, т/га
		всего	в т.ч. вики	% вики	
Совместный способ посева					
1	Вика + тритикале 23.08 (50:50)	18,6	12,9	69	3,6
1а	Вика + тритикале 23.08 (70:30)	22,8	22,4	98	4,2
2	Вика + тритикале 30.08 (50:50)	20,8	15,0	72	4,1
2а	Вика + тритикале 30.08 (70:30)	16,0	11,7	73	3,1
3	Вика + тритикале 06.09 (50:50)	21,9	14,8	68	4,3
3а	Вика + тритикале 06.09 (70:30)	18,5	11,0	59	3,8
Раздельный способ посева					
4	Вика 23.08 + тритикале 06.09 (50:50)	18,0	11,4	63	3,6
4а	Вика 23.08 + тритикале 06.09 (70:30)	18,5	15,2	82	3,5
5	Вика 30.08 + тритикале 13.09 (50:50)	21,4	9,2	43	4,5
5а	Вика 30.08 + тритикале 13.09 (70:30)	18,7	11,1	59	3,7
6	Вика 06.09 + тритикале 20.09 (50:50)	15,3	6,4	42	3,2
6а	Вика 06.09 + тритикале 20.09 (70:30)	19,0	10,3	54	3,9

Наибольшее содержание вики в зеленой массе было отмечено в вариантах раннего срока посева 1а и 4а с соотношением компонентов 70:30 и составляло 98 и 82 % соответственно, что на 19-29 % выше, чем при соотношении 50:50. Меньше всего вики 42-43% было в вариантах посеянных раздельно с соотношением семян 50:50 при более поздних сроках посева.

Питательность корма определяется наличием сухого вещества в зеленой массе и его выходу с единицы площади. По этому показателю выделились варианты совместного способа посева 3, 1а и 2, у которых урожайность сухого вещества составляла 4,1-4,3 т/га при содержании бобового компонента 68-98%. Также можно отметить вариант 5, у которого зафиксирован наибольший выход сухого вещества – 4,5 т/га, однако, он обеспечивался за счет высокого содержания тритикале в общей массе. Такая смесь была менее питательной, так как вики было только 43%.

В период полной спелости вики проводили учет общего урожая зерна с каждой делянки и затем выделяли урожай вики. Результаты учетов приведены в таблице 3.

В данном учете выявлено, что по всем вариантам совместного способа посева общая урожайность зерна была выше на 2,8 ц/га, чем при раздельном посеве и составляла в среднем 11,0 ц/га, при раздельном – 8,2 ц/га. Поздний совместный (варианты 3, 3а) и средний раздельный (варианты 5, 5а) способы посева имели большую урожайность зерна – 12,1 и 12,4 ц/га соответственно, что на 1,7-7,1 ц/га больше, чем при других сроках посева.

**Таблица 3 – Урожайность зерна смешанных посевов вики мохнатой и озимой тритикале, ц/га (2018 г.)**

№ вар.	Название варианта	Урожайность зерна, ц/га			Масса 1000 зерен, г
		всего	в т. ч. вики	% вики	
<b>Совместный способ посева</b>					
1	Вика + тритикале 23.08 (50:50)	10,2	9,0	88	24,7
1а	Вика + тритикале 23.08 (70:30)	10,6	10,1	95	25,6
2	Вика + тритикале 30.08 (50:50)	12,9	11,7	91	25,4
2а	Вика + тритикале 30.08 (70:30)	7,9	7,5	96	24,7
3	Вика + тритикале 06.09 (50:50)	10,9	9,7	89	23,4
3а	Вика + тритикале 06.09 (70:30)	13,2	12,1	92	24,3
<b>Раздельный способ посева</b>					
4	Вика 23.08 + тритикале 06.09 (50:50)	6,4	5,2	81	24,4
4а	Вика 23.08 + тритикале 06.09 (70:30)	4,1	3,5	85	24,1
5	Вика 30.08 + тритикале 13.09 (50:50)	16,1	10,3	64	25,1
5а	Вика 30.08 + тритикале 13.09 (70:30)	8,7	8,1	93	24,3
6	Вика 06.09 + тритикале 20.09 (50:50)	7,7	5,9	77	23,9
6а	Вика 06.09 + тритикале 20.09 (70:30)	6,2	5,2	84	23,8

Наибольшее содержание вики озимой в смеси было отмечено при совместном способе посева. В среднем по 6 вариантам данного способа – 92%, раздельного – 81%. В свою очередь, при соотношении семян вики и тритикале 70:30, содержание вики было на 3-29 % выше, чем при соотношении 50:50 и особенно это выражалось в вариантах со средним сроком посева (вариант 2а).

В данном опыте также установили, что при посеве вики озимой в более ранние сроки, зерно было крупнее, чем при позднем посеве. Так вика, посеянная 23 августа совместным способом, имела массу 1000 зерен выше на 1,3 г и раздельным способом – на 0,4 г, чем при посеве 6 сентября.

#### **Выводы**

1. Посев в более поздние сроки, после 30 августа, снижает зимостойкость озимой травосмеси на 2,4-3,4 балла при совместном способе посева и на 0,1-1,2 балла при раздельном.

2. Сроки посева не оказывали существенного влияния на урожайность зеленой массы вико-тритекалевой смеси. Средняя урожайность ранних сроков посева составляла 19,5 т/га и несущественно на 0,3-0,8 т/га превышала более поздние сроки.

3. Наибольшее содержание вики мохнатой в смеси было отмечено при совместном способе посева – 92%, раздельном – 81%. При соотношении семян вики и тритикале 70:30, содержание вики было на 3-29 % больше, чем при соотношении 50:50.

4. При возделывании вико-тритекалевой смеси на зерно более высокий урожай вики обеспечивает совместный способ посева 6 сентября с соотношением компонентов 70:30.

#### **Список литературы**

1. Казарин, В.Ф. Питательность кормовых культур в лесостепи Среднего

Поволжья / В.Ф. Казарин, Л.Ф. Фролова. – Кинель, 2003. – 49 с.

2. Казарин, В.Ф. Новый сорт вики мохнатой озимой Поволжская Гибридная // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2016. – № 3. – С. 94-97

3. Коренев, Г.В. Растениеводство с основами селекции / Г.В. Коренев, П.И. Подгорный, С.Н. Щербак. – М. : Колос, 1983. – 511 с.

4. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / [сост. Ю.К. Новоселов, В.Н. Киреев, Г.П. Кутузов [и др.], РАСХН. – М., 1997. – 155 с.

5. Серов, В.И. Кормовые ресурсы Тульской области на современном этапе. – Тула, 2004. – 91 с.

6. Сечняк, Л.К. Тритикале / Л.К. Сечняк, Ю.Г. Сулима / М. : Колос, 1984. – 317 с.

УДК: 635.047

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-038

## **ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ТОМАТА В УСЛОВИЯХ ОТКРЫТОГО ГРУНТА**

**Ханиева И.М.**, д-р, с.-х.н., профессор

**Шибзухов З.С.**, к.с.-х.н., доцент, [konf07@mail.ru](mailto:konf07@mail.ru)

**Шибзухова З.С.**, к.б.н., доцент, [konf07@mail.ru](mailto:konf07@mail.ru)

*ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им В.М.Кокова», г. Нальчик, Россия*

*Нашими исследованиями установлено влияние биопрепаратов на урожайность томата выращиваемого в открытом грунте.. Все изучаемые биопрепараты оказали благоприятное влияние на продуктивность растений томата во всех вариантах исследования.*

*Ключевые слова: томат, биопрепараты, урожайность, гибрид, агротехника.*

В современных условиях при производстве овощей актуальной задачей остается регуляция ростовых процессов растений с помощью физиологически активных веществ. Для эффективного возделывания сельскохозяйственных культур и улучшения показателей качества продукции необходимым условием является использование регуляторов роста.

При проведении опытов с наиболее распространенными овощными культурами за последние 30 лет удалось разработать комплексные программы для их наиболее эффективного производства. Для эффективной защиты и устойчивости растений к внешним условиям и снижению пестицидной нагрузки были разработаны комплексные системы, предусматривающие использование регуляторов роста совместно с пестицидами. Поэтому при выращивании томатов, важным этапом при изучении и оптимизации новых технологии выращивания используя научные достижения, является применение

регуляторов роста [1,2,3,4,6].

**В связи с этим была выбрана цель,** изучить влияние биопрепаратов на развитие и продуктивность томата при включении их как элемента технологии в производстве.

Исследования проводили в 2018 г. в условиях хозяйства ООО «Юг-Агро» расположенного в предгорной зоне КБР. Схема расположения опытов была следующая:

1.Контроль – без обработки; 2.Гумат К (0,01%), 3. Экстрасол (0,01%), 4.Рибав (0,05%), 5.Силк (0,01%), 6.Эпин Экстра (0,01%).

Во всех вариантах обработка шла в два этапа. Первый этап намачивание семян перед посевом и второй этап начале цветения 1-ой кисти.

Агротехнику в опытах использовали общепринятую в хозяйстве, все полевые работы проводились своевременно и качественно. Предшественником выступала кукуруза на зерно. Основное удобрение вносили из расчета  $N_{60} P_{60} K_{60}$ , в подкормку вносили из расчета  $N_{20} P_{20} K_{20}$ .

Томат способен к продолжительному росту и новообразованию органов, поэтому имеют потенциальную возможность получения высокой урожайности при оптимальном подборе агротехники. В зависимости от сорта, растения томата могут образовать несколько сотен плодов, которые в свою очередь дадут выход урожайности в несколько десятков кг с 1 кв.м.

Для большего усиления обмена веществ в семенах исследователи разных стран синтезировали ряд ростовых веществ. В зависимости от дозы они могут или стимулировать физиологические процессы или подавлять их. В обработанных стимуляторами завязях усиливаются дыхание, активность ферментов, создаются благоприятные условия питания и поэтому быстрее растут завязи, а следовательно повышается урожайность. Установлена высокая эффективность применения на овощных культурах гуминовых веществ (ГВ). Они аккумулируют запасы элементов питания растений, органического углерода и энергетических материалов; обладая миграционной функцией, основанной на комплексобразующей способности, они связывают катионы многих металлов. Этим и объясняется повышение продуктивности томата на уровне 20% и при снижении содержания нитратов в 1,5-2 раза [5,6,7,8,9,10].

Многие ученые изучали действие регуляторов роста (мивал, крезацин, арахидоновая кислота, агат, Экстрасоли др.) при производстве томатов. Выявлено, что обработка семян клубней картофеля регуляторами роста происходит стимуляция роста растений и повышение продуктивности на 20-30%.

Количество плодов важный показатель продуктивности растения. Используемые биопрепараты повышали число плодов с куста. По количеству собранных плодов в среднем за один отбор с растения и учетной площади наиболее эффективными оказались варианты с Эпин Экстраом и Гуматом К, менее эффективными варианты с Рибавом и Силком.

Недостаточно оплодотворенные завязи дают начало мелким плодам, растущим и созревающим значительно медленнее нормально оплодотворенных. Для предотвращения этих неблагоприятных явлений наибо-



лее эффективной оказалась обработка цветочных кистей растворами синтетических аналогов ауксина. Значительное число плодов при обработке становились бессемянными, а содержание сухого вещества в мякоти и вкусовые качества плодов повышались, они раньше созревали. Интересно, что вегетативная масса растений в результате обработки заметно уменьшалась. Такое системное использование регуляторов роста, очевидно, способно коренным образом изменить возможности культуры томатов, значительно поднять урожайность и рентабельность.

Испытуемые биопрепараты оказали существенное влияние на формирование структурных элементов урожая.

Урожайность томатов зависит от многих показателей, например от периода и дружности плодоношения, количества плодов на растении, средней массы плода и т. д. Совокупность всех этих показателей дает хозяйственный урожай томатов. И если сорт, селекция и семеноводство обеспечивают в среднем от 20 до 50% прибавки, то остальные 50 - 80% необходимо добирать за счет мобилизации других факторов интенсификации, направленных на максимальную реализацию потенциальной продуктивности растений. Определенный вклад в решение этой проблемы могут внести физиолого-биохимические средства, модифицирующие и усиливающие реализацию генетического потенциала продуктивности растений в пределах нормы реакции генотипа. Такими средствами экзогенной регуляции экспрессии генов могут служить биопрепараты и развития растений. Как правило, они могут быть заменены другими традиционными приемами возделывания культур и являются резервом повышения урожая и его качества при исчерпании возможностей агротехники, удобрений, орошения и т. п. Использование синтетических аналогов фитогормонов, в свою очередь, может реализоваться лишь в качестве элементов индустриализации, химизации растениеводства и высокой культуры земледелия [2,7].

Повышение урожая, часто происходит в результате изменений в распределении сухого вещества, которое в значительной степени сосредоточено в органах, создающих хозяйственный урожай [1,9].

Таблица 1. Урожайность томата Ажур в зависимости от применяемых регуляторов роста

Вариант	Урожайность, т/га	Прибавка к контролю	
		т/а	%
Контроль	215	-	-
Гумат К	248	3,5	16,4
Экстрасол	245	3,2	15,0
Рибав	240	2,7	12,6
Силк	243	3,0	14,0
Эпин Экстра	254	4,1	19,2
НСР <sub>05</sub>	1,6		

Как видно из таблицы 1, биопрепараты способствуют повышению урожайности томата. Прибавка урожая при их использовании составила 8,8 – 19,2% (2,7 – 4,1 т/га). Наиболее высокой урожайностью отличались варианты где использовались препараты Эпин Экстра и Гумат К (24,8 и 25,4 кг/м<sup>2</sup>, прибавка урожая при этом 16,4 и 19,2 % соответственно).

Исходя из полученных данных можно сделать следующие выводы:

1. При производстве томата в открытом грунте ощутимо увеличивается рост и развитие данной культуры на всех стадиях развития при применении испытываемых регуляторов роста и как следствие увеличивается продуктивность.

2. В условиях производства среди изучаемых препаратов наибольший положительный эффект произвели Гумат- К и Эпин Экстра.

### **Литература:**

1. Езаов А.К., Шибзухов З.С., Нагоев М.Х. Овощеводство - перспективная отрасль сельскохозяйственного производства Кабардино-Балкарии // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 1-1. С. 1693.

2. Езаов А.К., Шибзухов З.С. Оптимизация технологии выращивания томата в условиях защищенного грунта / Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования / II международная научно-практическая интернет-конференция. ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия». 2017. С. 625-629.

3. Сарбашев А.С., Шибзухов З.С., Кареева З.М. Использование антистрессовых препаратов для профилактики устойчивости овощных культур к болезням и вредителям / Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования / I Международная научно-практическая Интернет-конференция, посвященная 25-летию ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия». 2016. С. 2097-2101.

4. Хуштов Ю.Б., Шибзухов З.С., Индароков М.Х. Изучение продуктивности различных сортов томата в условиях защищенного грунта / Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования / II международная научно-практическая интернет-конференция. ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия». 2017. С. 613-615.

5. Шибзухов З.Г.С., Куржиева Ф.М. Способы повышения устойчивости томата к вирусу табачной мозаики / Инновационные технологии для АПК юга России / Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 55-летию образования Адыгейского НИИСХ (с международным участием). 2016. С. 209-213.

6. Шибзухов З.С., Куржиева Ф.М. Рост и развитие томата при выращивании методом гидропоники / Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования / I Международная научно-практическая Интернет-

конференция, посвященная 25-летию ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия». 2016. С. 2130-2132.

7. Шибзухов З.Г.С., Езаов А.К., Шугушхов А.А. Влияние регуляторов роста на продуктивность томата // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2016. № 2 (12). С. 27-32.

8. Шибзухов З.С., Шибзухова З.С. Экологические приемы повышения устойчивости томатов к болезням и вредителям // Защита и карантин растений. 2017. № 7. С. 51-52.

9. Шогенов Ю.М., Шибзухов З.С., Эльмесов С.С.Б., Виндугов Т.С. Продолжительность межфазных периодов и ростовые процессы в зависимости от приемов возделывания в условиях Кабардино-Балкарии / Научно-практические пути повышения экологической устойчивости и социально-экономическое обеспечение сельскохозяйственного производства / Материалы международной научно-практической конференции, посвящённой году экологии в России. 2017. С. 344-346.

10. Эльмесов А.М., Шибзухов З.С. Регулирование сорного компонента агрофитоценоза в земледелии / Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования / II международная научно-практическая интернет-конференция. ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия». 2017. С. 822-825.

УДК 634.8

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-039

## **ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ВИНОГРАДА К МИЛДЬЮ ПОД ДЕЙСТВИЕМ НЕКОРНЕВОГО ПИТАНИЯ В ОРОШАЕМЫХ УСЛОВИЯХ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Е.В. Полухина** - м.н.с., зав. лабораторией виноградарства

Plodovoyagod.otdel@mail.ru

ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН»

с. Соленое Займище, Россия

*В статье представлены данные по изучению влияния некорневого питания удобрениями нового поколения Плантафол и Бороплюс на восприимчивость винограда к милдью в орошаемых условиях Астраханской области. По результатам исследований, проведенных в 2018 году на винограднике ФГБНУ «ПАФНЦ РАН», отмечено положительное действие некорневого питания удобрением Плантафол в чистом виде и совместно с Бороплюсом на повышение устойчивости винограда столовых сортов к милдью.*

**Ключевые слова:** виноград, удобрения нового поколения, некорневое питание, милдью, степень поражения.

**Введение.** Одним из методов получения стабильных высоких урожаев сельскохозяйственных культур является надежная защита их от болезней, которые способны вызвать гибель или ослабление растений, потерю урожая, вегетативной массы, многолетних органов [2].

Эффективным способом быстрого устранения симптомов недостатка некоторых элементов питания, а также профилактическим мероприятием против заболеваний, является внесение элементов питания в растение через листья, т.е. некорневая подкормка. Основными преимуществами некорневого питания являются быстрая усваиваемость элементов питания растениями и усиление биохимических процессов, происходящих в растении [1].

В последнее время появилось множество удобрений нового поколения, способствующих повышению иммунитета растений. В связи с этим, целью наших исследований являлось изучение влияния некорневого питания комплексным удобрением Плантафол и микроудобрением Бороплюс на повышение устойчивости винограда к заболеваниям в условиях орошения севера Астраханской области.

**Материал и методика исследования.** Исследования проведены в 2018 году в условиях резкоконтинентального климата Астраханской области на светло-каштановых почвах. По теплообеспеченности периода вегетации район исследований отвечает требованиям, предъявляемым культурой винограда. Сумма положительных температур, в среднем за год, составляет 3100...3800 °С.

Культура винограда – укрывная, корнесобственная, искусственно орошаемая. Формировка кустов - веерная, четырехрукавная.

Поливы проводились поверхностным способом по бороздам. За сезон было проведено пять вегетационных поливов нормой 600,0...800,0 м<sup>3</sup>/га, приуроченных к фазам развития растений: после подвязки побегов, в период начала распускания почек, перед цветением, после цветения, в начале размягчения ягод, после уборки урожая. В ноябре - влагозарядковый полив нормой 1000,0 м<sup>3</sup>/га.

Согласно схеме агротехнических мероприятий на винограднике, за сезон проведено также семь обработок пестицидами, пять междурядных обработок фрезой, зеленая подвязка и прищипывание лоз.

Опыт заложен по методу «делянка-куст». Расположение вариантов рендомизированное, схема посадки – 4,0 м х 2,0 м (1250,0 шт./га).

Опыт – двухфакторный. Фактор А – сорта: районированные сорта Кодрянка (раннеспелый) и Московский (позднеспелый), а также перспективный среднеспелый сорт Ризамат.

Фактор В представлен четырьмя вариантами:

1 вариант – Контроль (обработка водой);

2 вариант - Плантафол;

3 вариант - Бороплюс;

4 вариант – Плантафол + Бороплюс.

Повторность – трехкратная. Учетная площадь - 288,0 м<sup>2</sup>.

Некорневые подкормки проводили на фоне полного минерального питания азофоской  $N_{16}P_{16}K_{16}$ , которая вносилась 2 раза в течение вегетации из расчета 100 кг/га на одну подкормку.

Испытуемые препараты применяли в виде водных растворов. Концентрация препаратов: Плантафол - 0,3%, Бороплюс - 0,1%.

Плантафол - химически чистое и полностью растворимое удобрение, специально разработанное для некорневой подкормки. Содержит полный комплекс NPK + микроэлементы, для обеспечения потребностей растений различными элементами на всех стадиях развития, повышения урожайности и качества сельскохозяйственной продукции.

Бороплюс - микроудобрение, содержащее бор в органической форме (гидроборат этиламина). Обладая мягким действием и сниженным риском фитотоксичности, позволяет улучшать формирование плодов и предотвращать заболевания (горошение) ягод винограда [3].

Учеты и наблюдения проводили на 12 стандартных кустах каждого сорта по методике М.А. Лазаревского [4].

**Результаты исследования.** Учеты по выявлению заболеваний на винограде были проведены за сезон шестикратно. Первый учет по выявлению заболеваний, проведенный перед началом некорневых подкормок, показал, что на опытных кустах и на винограднике в целом они отсутствуют.

При первых признаках появления заболевания на винограде (III декада июля) был проведен второй учет, который свидетельствовал о распространении милдью (рисунок 1). Степень поражения винограда милдью в начальный период распространения болезни была незначительной и составляла в среднем от 0,0 до 0,2 %.

Милдью (*Plasmopara viticola* Berl. et Toni) – грибное заболевание, возбудитель которого паразитирует только на винограде и поражает все зеленые части кустов. Особо большой вред милдью наносит виноградникам в годы с повышенной влажностью воздуха в летний период.

В текущем году после продолжительной засухи в мае и июне, когда за указанные месяцы выпало всего 11,9 мм осадков, второй месяц лета отличался повышенной влажностью с большим количеством осадков (40,3 мм), что и способствовало распространению ооспор милдью.

Максимальное проявление болезни наблюдалось в период перед созреванием ягод, в I-II декадах августа (рисунки 2...4).



**Рисунок 1 - Милдью на ягодах винограда сорта Ризамат, 2018 г.**

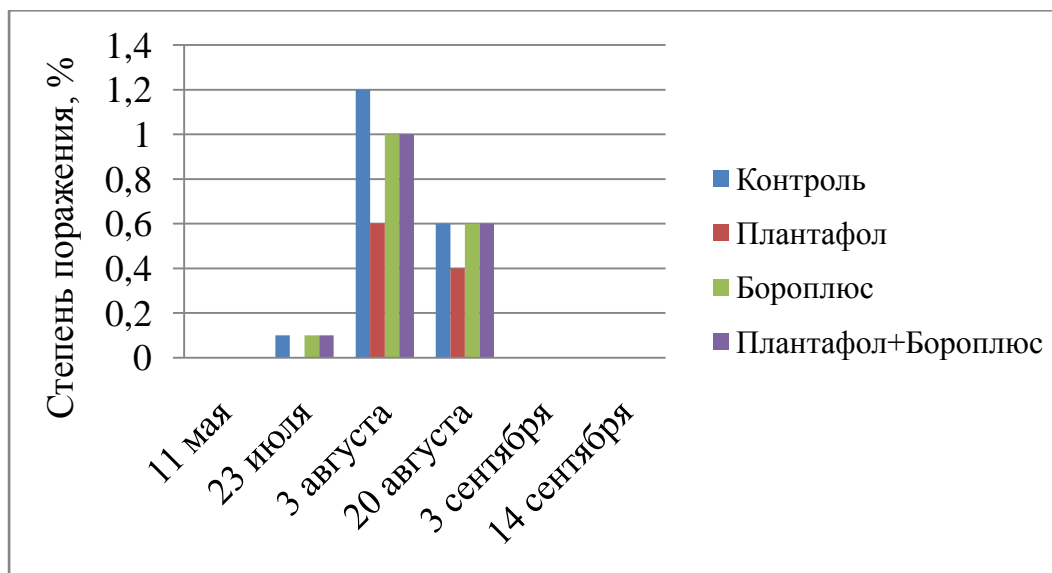


Рисунок 2 - Влияние некорневого питания на пораженность милдью сорта Кодрянка, 2018 г.

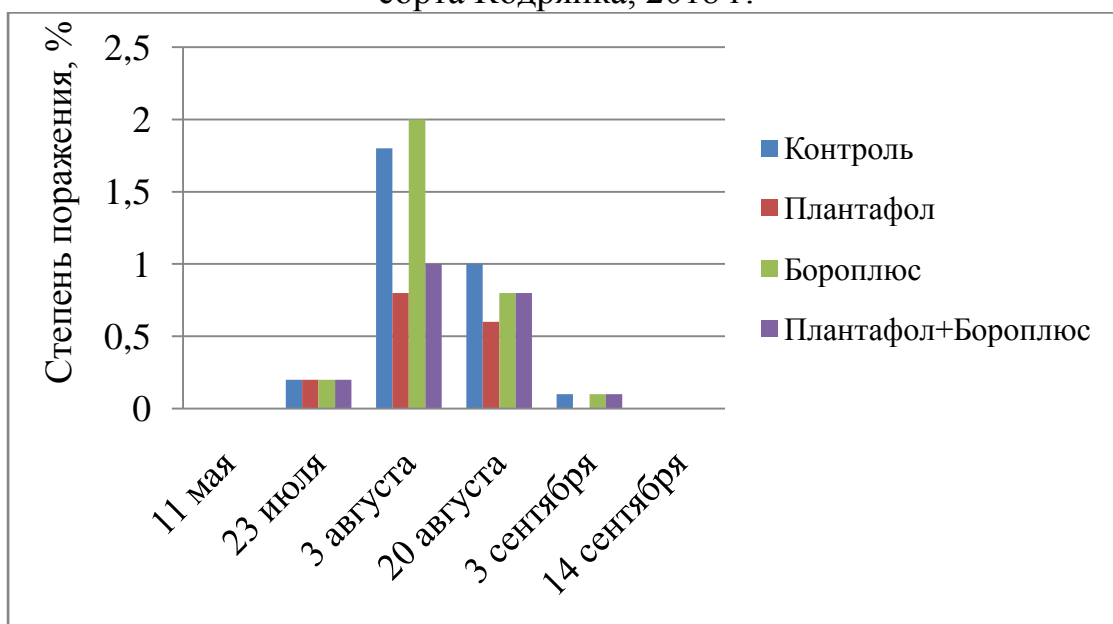


Рисунок 3 - Влияние некорневого питания на пораженность милдью сорта Ризамат, 2018 г.

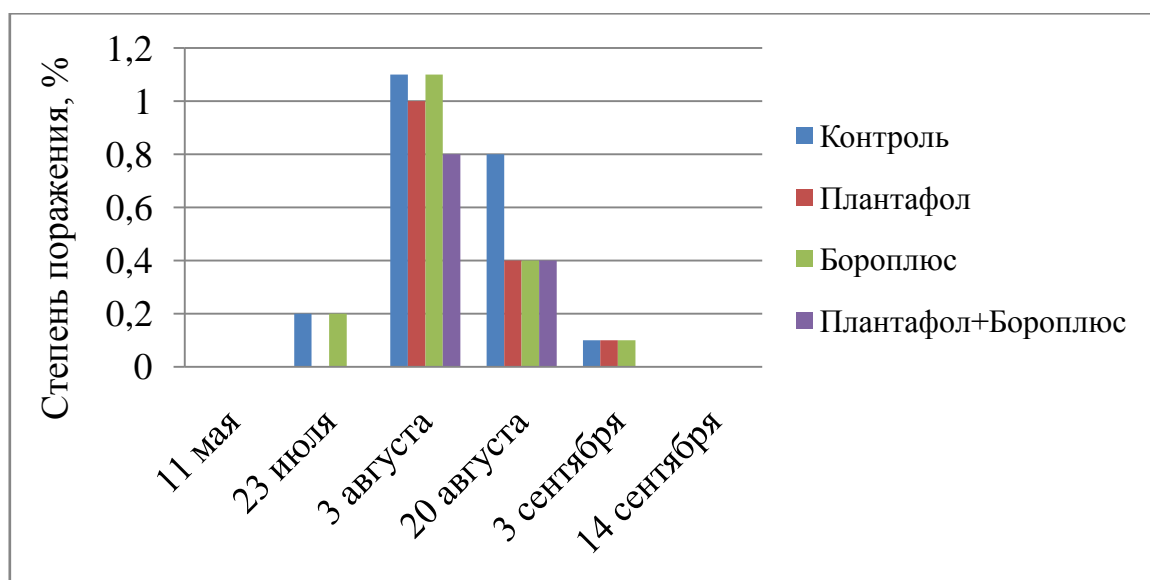


Рисунок 4 - Влияние некорневого питания на пораженность милдью сорта Московский, 2018 г.

Пораженность изучаемых сортов заболеванием в текущем году была незначительной и достигала максимум 2,0 %. По результатам испытаний выявлено, что на вариантах с применением удобрений для некорневых подкормок степень поражения милдью была ниже, чем на контроле (таблица 1).

Таблица 1 - Влияние некорневых подкормок на поражаемость сортов винограда милдью, 2018 г.

Вариант	11.05		23.07		03.08		20.08		03.09		14.09	
	пораженность, %	± к контролю, %	пораженность, %	± к контролю, %	пораженность, %	± к контролю, %	пораженность, %	± к контролю, %	пораженность, %	± к контролю, %	Пораженность, %	± к контролю, %
<b>Кодрянка</b>												
Контроль	0,0	-	0,1	-	1,2	-	0,6	-	0,0	-	0,0	-
Пантафол	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,6	-0,6	0,4	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Бороплюс	0,0	0,0	0,1	0,0	1,0	-0,2	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Пантафол+Бороплюс	0,0	0,0	0,1	-0,9	1,0	-0,2	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Ризамат</b>												
Контроль	0,0	-	0,2	-	1,8	-	1,0	-	0,1	-	0,0	-
Пантафол	0,0	0,0	0,2	0,0	0,8	-1,0	0,6	-0,4	0,0	-0,1	0,0	0,0
Бороплюс	0,0	0,0	0,2	0,0	2,0	+0,2	0,8	-0,2	0,1	0,0	0,0	0,0
Пантафол+Бороплюс	0,0	0,0	0,2	0,0	1,0	-0,8	0,8	-0,2	0,1	0,0	0,0	0,0
<b>Московский</b>												
Контроль	0,0	-	0,2	-	1,1	-	0,8	-	0,1	-	0,0	-
Пантафол	0,0	0,0	0,0	-0,2	1,0	-0,1	0,4	-0,4	0,1	0,0	0,0	0,0
Бороплюс	0,0	0,0	0,2	0,0	1,1	0,0	0,4	-0,4	0,1	0,0	0,0	0,0
Пантафол+Бороплюс	0,0	0,0	0,0	-0,2	0,8	-0,3	0,4	-0,4	0,0	-0,1	0,0	0,0

При проведении третьего учета отмечено положительное влияние Пантафола на повышение устойчивости винограда к милдью: пораженность составила -0,1...-1,0 % по отношению к контролю. На варианте с совместным применением Пантафола и Бороплюса степень поражения у всех трех сортов была в среднем на 0,2...0,8 % ниже, чем на контроле. Бороплюс способствовал снижению пораженности заболеваниями сортов Кодрянка и Московский, а у сорта Ризамат, способствовал ее незначительному повышению (+0,2 %).

При проведении последующих двух учетов также отмечено положительное влияние удобрений на повышение устойчивости винограда к заболеваниям. Степень поражения милдью на опытных вариантах составляла либо равное значение с контрольными показателями, либо была ниже. К середине сентября заболевание на винограднике полностью отсутствовало.

**Выводы.** По результатам испытаний, проведенных на винограднике ФГБНУ «ПАФНЦ РАН» в 2018 году, выявлено положительное действие некорневых подкормок комплексным удобрением Пантафол в чистом виде и совместно с микроудобрением Бороплюс на повышение устойчивости винограда к милдью.

### Список литературы

1. Иваненко, Е.Н. Применение некорневых подкормок для повышения устойчивости винограда к оидиуму при выращивании в аридных условиях / Е.Н. Иваненко, Е.В. Полухина // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования: материалы III Международной научно-практической интернет-конференции / ФГБНУ «ПНИИАЗ». - Соленое Займище, - 2018. – С. 312-318
2. Лазаревский, М.А. Изучение сортов винограда / М.А. Лазаревский. – Ростов: Изд-во Ростовского университета, 1963. – 151 с.
3. Ребров, А.Н. Внекорневые подкормки как способ повышения адаптивности растений винограда к песчаным почвам / А.Н. Ребров, Н.П. Дорошенко // Научный журнал КубГАУ, №58(04). – 2010. – С. 1-27
4. Современные агрохимикаты, каталог. Эффективное питание растений. Краснодар: ООО «МС - Центр», 2011. - 136 с.



## ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУЛЬТУРЫ АРАХИСА В АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

**Асфандиярова М.Ш.**, к.с.-х.н., **Еремин В.А.**, м.н.с., **Рыбакова Т.П.**, м.н.с.,  
**Петрова Ю.К.**, м.н.с., **Поляков Д.П.**, м.н.с.,  
ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской  
академии наук», pniaz@mail.ru

*В обзорно-аналитической статье представлены некоторые результаты возделывания культуры арахиса в почвенно-климатических условиях Астраханской области, при капельном орошении.*

*Ключевые слова: арахис, почва, обработка.*

Одна из наиболее широко распространенных в мире культур арахис (*Arachis hypogaea* L.) или земляной орех. Он дает ценное сырье для масложировой и пищевой промышленности.

Арахис относится к семейству бобовых Fabaceae Lindl., роду *Arachis* L., включающему 15 видов, распространенных по территории от Амазонки до северной Аргентины, включая Бразилию, Боливию, Парагвай и Уругвай. Арахис ценится из-за масла невысыхающего типа, которого в семенах содержится 48-66% и белка с содержанием 23-38%, а также 18% углеводов при незначительном количестве клетчатки и безазотистых экстрактивных веществ.

Арахис относится к теплолюбивым растениям. Семена его начинают прорастать при температуре 14-15 °С тепла. Всходы погибают при минус 1 °С, взрослое растение – при минус 2 °С, а при минус 3 °С повреждаются свежевыкопанные бобы. Период вегетации арахиса 130-150 дней. При наличии высокой температуры и оптимальных условий влажности период цветения наступает раньше у всех без исключения форм и сортов арахиса. Как на коротком дне, так и на более продолжительном дне количество цветков на растении изменяется в зависимости от температурных условий. С повышением температуры процент оплодотворенных цветков увеличивается [1].

Арахис - поздняя пропашная культура. Как теплолюбивое растение, не переносящее затенения, требует чистых почв. Лучшими предшественниками для арахиса являются озимая пшеница и озимый ячмень, особенно высеянные по чистому пару. Пропашные культуры как предшественники не только увеличивают урожай арахиса, но значительно снижают засоренность поля. В дельте Волги выращивание арахиса после бахчевых давало положительные результаты. Неплохими предшественниками для арахиса являются также зернобобовые, подсолнечник, свекла и другие культуры. Арахис возделывается после табака и сам является хорошим предшественником для него [1].

Лучшими почвами для арахиса являются плодородные наносные земли легкого механического состава, не склонные к образованию корки после дождей – супесчаные черноземы, легкие суглинки. Вместе с тем при тщательном уходе за посевами арахис удается и на других почвах – тяжелых

суглинках и черноземах и даже на малоструктурных сильно и слабо - солонцеватых черноземах с низким процентом гумуса.

Он успешно возделывается на сероземах, а также на каштановых и луговых почвах, богатых органическими веществами. Его посевы хорошо удаются и на песчаных и бугровых почвах (в низовьях Волги) при искусственном орошении. Под арахис непригодны бесструктурные, засоленные и заболоченные почвы или почвы, на которых застаивается вода [2].

Вследствие медленного роста в начальной фазе своего развития арахис требует свободных от сорняков почв.

Перед посевом семена или бобы рекомендуется обрабатывать ризоторфином, что значительно повышает урожайность. Высевать арахис следует с наступлением устойчивой теплой погоды, когда минует опасность весенних заморозков, а среднесуточная температура почвы на глубине 10 см будет не ниже 14-15С. Лучший срок сева на севере Астраханской области - конец апреля и первая, вторая декада мая, в южных районах области арахис можно сеять в начале апреля. Сев применяют широкорядный, с междурядьями 70 см. Для сева применяют арахисные сеялки марки СА – 6Т, а также кукурузные и хлопковые [1].

На протяжении всего периода изучения культуры арахиса в ФГБНУ «ПАФНЦ РАН» отработывалась и совершенствовалась технология возделывания арахиса.

При правильной обработке поля после выращивания арахиса остаются чистыми от сорняков и с хорошей почвенной структурой. Поэтому сам арахис является хорошим предшественником для яровых культур, но как поздняя пропашная культура не может служить предшественником для озимых хлебов.

Так как арахис - культура, требующая почв, чистых от сорняков, то в целях максимального уничтожения сорняков проводят зяблевую вспашку с оборотом пласта на глубину 25-27 см. Весенняя обработка начинается с боронования на глубину 3-4 см и культивации на глубину 8-10 см. В день посева проводится обработка фрезой на глубину 10-12 см с одновременным выравниванием поверхности почвы под посев.

Структура почвы должна позволять оплодотворенным завязям (гинофорам) проникать в почву на глубину не менее 7-10 см для формирования бобов, а также обеспечивать доступ воздуха для клубеньковых бактерий, образующихся на корнях арахиса. Если гинофор не проникает в почву из-за ее плотности или вследствие высокого расположения на ветвях, то завязь засыхает и боб не образуется [3].

Ширина междурядий составляет 0,7 м, семена высевают по одной стороне капельной ленты на расстоянии 0,15 м, таким образом, площадь питания одного растения составляет 0,105 м<sup>2</sup> (0,7 м x 0,15 м). При такой схеме посева густота стояния на 1 га – 95тыс. растений. Посев проводится лущеными семенами, само лущение выполняют непосредственно перед самым посевом. Для посева отбирают наиболее крупные, выполненные, с гладкой оболочкой семена, выровненные, имеющие всхожесть не менее 95-100%.

В лунку высеивается 1 семя, глубина заделки - 6-8 см. С первым поливом

целесообразно совместить обработку от почвенных вредителей инсектицидом с действующим веществом диазинон, например Диазол, КЭ или Энлиль, КЭ. Если после появления всходов обозначились места выпадов, то следует произвести посев семян. Прореживание посевов арахиса не делают.

Природно-климатические условия Астраханской области таковы, что ведение растениеводства невозможно без орошения. Капельное орошение как система мелиорации, наиболее подходящая к условиям аридных регионов, успешно используется и имеет универсальное применение.

Орошение посевов арахиса осуществляется посредством капельного орошения со следующими параметрами капельной ленты:

тип капельной ленты - эмиттерная, плюсами которой являются повышенная устойчивость к засорению и равномерный водовылив;

- расстояние между капельницами - 25 см;
- водовылив одной капельницы - 1,35 л/час.

На протяжении всей вегетации для поддержания 75-80% НВ проводятся поливы с поливной нормой 150-160 м<sup>3</sup>/га. Метеорологические условия устанавливают количество поливов и тем самым определяют оросительную норму для арахиса за весь период вегетации. В среднем оросительная норма на капельном орошении находится в диапазоне 3000-3750 м<sup>3</sup>/га.

Первый полив проводят сразу после посева, далее поливы проводят по мере необходимости. Особенно необходимы поливы в период образования гинофор и плодообразования. В июне, июле и в первой половине августа при отсутствии осадков поливы проводят для поддержания необходимого уровня влажности. За месяц до уборки потребность во влаге в почве значительно уменьшается, частота поливов определяется в соответствии с метеообстановкой [1].

Арахис требователен к питательным веществам, особенно к азотному и фосфорному питанию. Арахис, хотя и относится к азотособирающим растениям, но на начальном этапе своего роста и развития нуждается в азотном питании.

Под арахис необходимо использовать органические и минеральные удобрения. Хорошо перепревший навоз следует вносить в количестве 20–30 т/га под вспашку. Из минеральных удобрений требуется на 1 га вносить 60–70 кг д. в. азота, 60–70 кг д. в. фосфора, 45–55 кг д. в. калия.

Азотные удобрения лучше использовать в виде подкормки. При норме азотных удобрений более 60 кг д. в. азота на 1 га часть из них (примерно 30%) необходимо вносить под предпосевную обработку, а остальные - в подкормки.

Фосфорные и калийные удобрения вносят осенью под зяблевую вспашку. Если чистого фосфора вносят более 60 кг на 1 га, то часть его дают в подкормки. Подкормки рекомендуется проводить 2 раза - в начале цветения растений и второй раз - в период массового цветения. Внесение минеральных удобрений осуществляется с поливной водой через систему капельного орошения[3].



Рисунок 1 – Арахис в фазе цветения

Комплекс мероприятий по уходу за арахисом заключается не только в уничтожении сорняков, но и поддержании почвы в рыхлом состоянии в течение всего периода вегетации, что способствует сохранению в почве питательных веществ и влаги, и созданию благоприятных условий для лучшего доступа света, тепла и воздуха.

В начале августа на посевах арахиса начинается смыкание рядков. До этого времени следует провести 3-4 механизированные обработки, заключающиеся в культивации междурядий.

Окучивание является эффективным приемом агротехники возделывания культуры арахиса. Цель окучивания растений арахиса заключается в максимальном погружении гинофор в почву. Если это сделать своевременно, гинофоры успеют сформировать урожай, таким образом, окучивание способствует повышению урожайности. Окучивание целесообразно проводить влажной почвой, после осадков или полива. Глубина окучивания – 8-10 см.

Система защиты строится по принципу предупреждения от вредителей и болезней, все обработки носят предупредительный, а не истребительный характер.

В предлагаемой агротехнологии возделывания арахиса система защиты растений включает в себя следующие мероприятия:

– в течение всего вегетационного периода проводится фитосанитарная диагностика, определяется экономический порог вредоносности, и только по результатам этих действий принимаются решения о химических обработках;

– использование баковых смесей при обработке посадок позволяет одновременно использовать фунгициды и инсектициды;

–использование капельного орошения (подача воды осуществляется локально) замедляет распространение сорных растений, которые могут являться резервациями для вредителей.

Несмотря на то, что в Астраханской области складывается неблагоприятная фитосанитарная обстановка, вспышек болезней и массового нашествия вредителей, за все время изучения не наблюдалось. Посевы арахиса страдают от листогрызущих вредителей (совки, тли, трипсы, клещи). В борьбе с листогрызущими применялись такие инсектициды как Авант, Кораген, Ланнат. В сухом и жарком климате области арахис мало подвержен грибным заболеваниям.

Признаком спелости арахиса служат хорошая выполненность бобов и твердость семян, наличие сетчатого рисунка бобов и желтый их цвет.

К уборке арахиса приступают в солнечную, сухую погоду, чтобы уборка и сушка были закончены до наступления дождей и первых осенних заморозков. Арахис убирают арахисоуборочными комбайнами. После уборки влажность бобов необходимо довести до стандартной. Стандартная влажность для арахиса по ГОСТу составляет 9% [2].

Отдельные элементы агротехники возделывания арахиса могут быть усовершенствованы в процессе дальнейшего изучения.

В ходе НИР по культуре арахиса было изучено более 500 сортообразцов (отечественной и зарубежной селекции), урожайность изученных образцов за все годы изучения варьировала от 0,7 до 5,1 т/га.



Рисунок 2 – Вызревшие семена арахиса

В результате изучения были выделены сортообразцы арахиса с высокой урожайностью. Урожайность в среднем за три года приведена в таблице.

Таблица - Урожайность выделенных сортообразцов арахиса

Сорт, сортообразец	Урожайность, т/га			
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	Среднее
St,Отрадо Кубанский	1,7	2,1	1,6	1,8
Ташкентский- 32	3,9	4,1	4,4	4,1
ВНИИМК К-2059	3,1	2,9	3,4	3,1
ВНИИМК К-2056	4,0	3,8	4,1	4,0
ВНИИМК К-2045	3,7	4,7	4,5	4,3
ВНИИМК К-2050	5,2	5,3	4,9	5,1

Из таблицы видно, что урожайность в среднем за 2016-2018 гг. варьировала от 3,1 т/га до 5,1 т/га. Сорт Отрадо Кубанский, взятый в качестве стандарта, показал урожайность 1,8 т/га., сорт Ташкентский-32 – 4,1 т/га. Образцы из ВНИИМК отличились высокой урожайностью от 3,1 до 5,1 т/га.

Таким образом, можно констатировать, что при возделывании арахиса по предлагаемой технологии, можно получать стабильно высокие урожаи. Приведенные выше показатели урожайности демонстрировали эффективность возделывания арахиса по представленной технологии.

#### Список литературы:

1.Асфандиярова, М.Ш. Методические рекомендации по возделыванию арахиса в Астраханской области / М.Ш. Асфандиярова, Р.К. Туз, А.Г. Дубовская – М. «Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук», 2009. -29с.

2. Иваненко, Е.Н. Возделывание арахиса в аридных районах РФ/ Е.Н. Иваненко, М.Ш.Асфандиярова. //Видовое разнообразие и динамика развития природных и производственных комплексов Нижней Волги Т.1. – М.: 2003. С.483-487

3.Лузина, З.А. Арахис [Текст]/ З.А.Лузина. – М.,Л: Сельхозгиз, 1954. 133с.



**ЛИМИТИРУЮЩИЕ СТРЕСС-ФАКТОРЫ ЗИМНЕГО ПЕРИОДА ДЛЯ  
ВЫРАЩИВАНИЯ СЛИВЫ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО ПРИКАСТИЯ**

**Е.Н. Иваненко** - к.с.-х.н., вед.н.с. отдела плодово-ягодных культур

**А.А Дроник** - м.н.с., зав.лабораторией

**Т.И. Александрова** - м.н.с., t.i.matveeva@mail.ru

*ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН»  
с.Соленое Займище, Россия*

***Аннотация:** В статье рассмотрены основные компоненты зимостойкости, которые лимитируют выращивание сливы в условиях Северного Прикаспия.*

***Ключевые слова:** слива, зимостойкость, устойчивость, подмерзание, косточковые культуры, температура, период покоя.*

**Введение:** Слива — одна из самых лучших культур для наших садов: она рано вступает в плодоношение и дает ежегодные урожаи. Плоды ароматные, сочные, вкусные, обладают целебными свойствами и хороши, как в свежем, так и в переработанном виде.

Однако несмотря на все свои достоинства, слива распространена не так широко, как того заслуживает. Все дело в том, что она менее зимостойка, чем яблоня и вишня, и более требовательна к условиям произрастания. Однако при правильном выборе сорта и бережном уходе, сливовое дерево может достаточно долго и хорошо плодоносить.

Зимостойкость является одним из основных лимитирующих факторов возделывания косточковых культур в Северном Прикаспии. Причины подмерзания деревьев бывают разными: очень теплые условия осени и начала зимы, препятствующие закалке растений, сильные морозы и резкие перепады температуры в середине зимы, возвратные холода. Подмерзание побегов часто может быть связано с их невызреванием, чему способствует затяжная, теплая осень. Стрессы холодного времени года обусловлены действием ряда факторов: осенними и весенними заморозками, сильными зимними морозами, иссушением зимними морозами с ветром, морозами после оттепелей и солнечного нагрева.

Для оценки зимостойкости различных сортов широко используется полевой метод испытаний. Растения подвергаются воздействию естественных стрессовых факторов холодного периода, и полученные повреждения оцениваются по итогам перезимовки с наступлением вегетации.

Зимостойкость является одной из важных составляющих адаптивного потенциала. В настоящее время выделено 4 основных компонента зимостойкости, которые определяют уровень морозоустойчивости органов и тканей в различные периоды зимовки:

- устойчивость сорта к раннезимним морозам ( третья декада ноября и первая декада декабря);

- максимальная морозостойкость сорта, которую он может проявлять в закаленном состоянии в середине зимы;
- способность сорта сохранять устойчивость к морозам во время оттепелей;
- устойчивость к возвратным морозам, которые наступают через некоторое время после зимних оттепелей.

Очень важной характеристикой является устойчивость сортов к возвратным весенним заморозкам бутонов, цветков, завязей. Следует отметить, что в Северном Прикаспии, при общем благоприятном сочетании климатических факторов, часто наблюдаются действие отрицательных температур, как в зимний, так и в весенний периоды, которые служат причиной снижения урожайности сливы.

В условиях резко континентального климата Северного Прикаспия зимостойкость важна и для сливы. Биологический потенциал продуктивности сливы находится на достаточно высоком уровне и позволяет получать довольно высокие урожаи. Полной реализации биологического потенциала препятствует генетически обусловленная южным происхождением сливы недостаточная зимостойкость, особенно цветковых почек. Поэтому, определение уровня устойчивости сливы к стрессовым воздействиям имеет большое значение.

В условиях Астраханской области наибольший ущерб сливы наносят перепады температур в течение зимы и возвратные весенние заморозки. Сорта сливы рано выходят из состояния покоя и во второй половине зимы находятся в состоянии вынужденного покоя и активно реагируют на оттепели.

Среди косточковых культур слива является достаточно морозостойкой. При хорошей закалке она выдерживает ранние морозы до - 18-20°C в конце ноября - начале декабря и до - 25°C в середине зимы .

Наиболее уязвимой частью дерева в зимний период у сливы является цветковые почки. Слива способна сохранять морозоустойчивость в период оттепели.

Чаще всего количество и качество урожая у сливы в Астраханской области лимитируется возвратными весенними заморозками, которые часто влекут за собой подмерзание цветковых почек у деревьев сливы. В результате происходит снижение урожая, снижается масса плодов.

По литературным данным ежегодно в мире из-за весенних заморозков теряется от 5 до 15 % урожая.

Таким образом, неблагоприятные условия зимнего периода (резкое снижение температуры в раннезимний период, колебание температур) влияют на глубину и продолжительность периода покоя, а также на устойчивость сортов сливы к перепадам температур, поэтому для специфических климатических условий Астраханской области необходим подбор адаптивных сортов, совмещающих в своем генотипе все компоненты зимостойкости.

#### Литература:

1. Еремин, Г.В. Клоновые подвои косточковых культур в интенсивном плодоводстве / Г.В. Еремин // Слаборослые клоновые подвои в садоводстве: Сб.



науч. тр., МСХА, Мичуринск, 1997.- С.135-136.

2.. Зволинский, В. П. Агроэкология и земледелие Северного Прикаспия / В.П. Зволинский // Почвенные и растительные ресурсы, их изменения в результате сельскохозяйственного использования. – Т. 1. – 1992. – С. 15–16.

3. Иваненко, Е.Н. Зимостойкость плодовых культур в Северном Прикаспии: сб. Повышение эффективности ведения сельскохозяйственного производства Юга России./ В.А. Зайцева // – М.: Изд-во «Вестник РАСХН», 2008. – С.2017-220.

4. Иваненко, Е.Н. Влияние метеорологических условий на адаптивность плодовых культур: сб. научных трудов / Е.Н. Иваненко, Зайцева В.А.// – М.:Изд-во «Вестник РАСХН», 2011.-С.122-125.

УДК: 635.047

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-042

## **ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА ПОЛЕВУЮ ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН И БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАЗЛИЧНЫХ ГИБРИДОВ ТОМАТА**

**Шибзухов З.С.**, к.с.-х.н., доцент, [konf07@mail.ru](mailto:konf07@mail.ru), **Шибзухова З.С.**, к.б.н., доцент, [konf07@mail.ru](mailto:konf07@mail.ru), **Этуев М.Х.**, студент  
ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им В.М.Кокова», г. Нальчик, Россия

*При производстве томата в защищенном грунте испытывали различные биопрепараты. В ходе испытании доказано благоприятное действие всех изучаемых биопрепаратов на рост и развитие гибридов томата. По результатам исследований определили биопрепараты, которые оказали наибольшее действие на биометрические показатели растений.*

*Ключевые слова: томат, биопрепараты, всхожесть, биометрические показатели, гибриды.*

Для оптимизации выращивания перспективных гибридов томата были заложены опыты по определению влияния различных биопрепаратов на их развитие. При проведении исследований решали следующие задачи:

1.Определение динамики роста и развития растений с применением биопрепаратов;

2.Изучить влияние биопрепаратов на фенологические и биометрические показатели гибридов томата, а так же на урожайность и качество плодов;

Все технологические процессы выполнялись максимально приближенные к производственным условиям. В наших опытах выбор остановили на гибридах томата хорошо себя зарекомендовавших при производстве в теплицах: Верлиока (стандарт), Касамори, Аксай.

Для выполнения поставленных задач в начале 2018г. Нами была изучена влияние и рациональность применения выбранных биопрепаратов: Росток, Энерген, Экстрасол при производстве гибридов томата в условиях защищенного грунта.

Схема опытов включала в себя:

1. Контроль (без обработки);
2. Экстрасол (обработка семян + опрыскивание при пикировке и начале цветения);
3. Энерген (обработка семян + опрыскивание при пикировке и начале цветения);
4. Росток (обработка семян + опрыскивание при пикировке и начале цветения).

Опыты были заложены в 4-х кратной повторности, выбор рядов рендомезированное. Плотность растений на 1 м<sup>2</sup> составляла 2,5 растения. Рабочие растворы готовили в пропорции 10 г на 10 литров воды.

Подготовленные к применению растворы биопрепаратов использовали для замачивания семян и двукратного опрыскивания при пикировке и в начале цветения томатов.

Дальнейшие наблюдения вели следующим образом: строго фиксировались межфазные периоды и вели фенологические наблюдения в течение вегетационного периода; определяли такие показатели как высота растений и площадь листовой поверхности; фиксировалось накопление органического вещества, содержание хлорофилла, интенсивность и продуктивность фотосинтеза, интенсивность дыхания. Данные исследования проводили в соответствии с общеизвестными методическими рекомендациями и методиками проведения исследований.

При определении высоты растений, диаметра стебля, числа листьев опыты проводили в динамике, начиная с начала июня 3 раза с интервалом в 15-20 дней.

Почва, где расположились опыты в основном представлена черноземом выщелоченным с глубиной 30-35 см пахотного слоя.

Предшественником на данных землях был горох. В большинстве случаев встречались такие сорняки как: амброзия, ширица, горцы, куриное просо.

В начале опытов было интересно определить влияние биопрепаратов на полевую всхожесть семян. С целью определения влияния данного фактора мы определили полевую всхожесть семян. Данные результатов исследований более подробно описаны в таблице №1.

Как видно в таблице, процент полевой всхожести увеличивается при использовании биопрепаратов. Мы видим как в отличие от контрольного варианта (без обработок) использование биопрепаратов благотворно влияет на улучшение показателей полевой всхожести в среднем на 15-28%. Так же мы выяснили, что процент увеличения полевой всхожести зависит от вида применяемого биопрепарата.

Таблица 1. Влияние биопрепаратов на полевую всхожесть семян различных гибридов томата

№ п/п	Варианты опыта	Всхожесть, %
Верлиока (ст.)		
1	Контроль - без обработок	76,5
2	Экстрасол	89,5
3	Энерген	82,3
4	Росток	80,2
Касамори		
1	Контроль - без обработок	73,6
2	Экстрасол	85,6
3	Энерген	79,8
4	Росток	77,2
Аксай		
1	Контроль - без обработок	71,5
2	Экстрасол	82,6
3	Энерген	78,3
4	Росток	76,2

Изучая данные таблицы можно сделать вывод, что среди применяемых биопрепаратов наибольший положительный эффект показал препарат Экстрасол. Так как в отличие от других биопрепаратов экстрасол действует наиболее эффективно, что доказывают полученные данные. Влияние биопрепаратов так же были видны и при изучении наступления фенологических фаз (табл.2). Полученные данные доказывают, что применение биопрепаратов при выращивании томатов ускоряет развитие растений томата в среднем на 3-5 дней, если сделать сравнение с контрольным вариантом (без обработки).

Обработка растений в течении вегетации химическими средствами борьбы с сорной растительностью вызывал стресс и как следствие задерживало рост и развитие гибридов томата. Несмотря на это, использование биопрепаратов снижало стрессовые ситуации, активизировала жизненные процессы растения и тем самым способствовало ускорению вегетационного периода и начала наступления всех фенофаз растений.

По результатам данных таблицы 3 применение биопрепаратов благотворно влияет на биометрические показатели гибридов томата. Так, по данным таблицы высота растений в средней выросла от 2,0 до 5,4 см в высоту при применении изучаемых биопрепаратов. Среди изучаемых препаратов наибольшим эффектом влияния на томаты отличился препарат Экстрасол. Интенсивность появления листов и их количество так же была выше в варианте с использованием Экстрасола. Разница с другими вариантами в среднем составляла 1,5 – 2,1 листа.

При применении препарата Экстрасол у гибрида Аксай было замечено

влияние на диаметр стебля, который был больше чем у других гибридов томата и с другими вариантами препаратов. Диаметр стебля составлял 16,4 мм.

Заметный эффект после Экстрасола оказывал препарат Энерген, который во многих позициях уступал Экстрасолу. Но показывал лучшие результаты в сравнении с другими вариантами опытов. Результаты биометрических показателей на всех гибридах томата отличались. С применением препарата Росток мы получали низкие результаты по сравнению с другими испытуемыми препаратами, хотя и оказывал положительное действие на ростовые процессы на всех гибридах томатов..

Таблица 2. Продолжительность фенологических фаз у гибридов томата при применении биопрепаратов, 2018г

№ п/п	Варианты опыта	Число дней от посева до:							начала плодоношения
		всходов	бутонизации соцветий			цветения соцветий			
			I	II	III	I	II	III	
<b>Верлиока</b>									
1	Контроль - без обработок	14	65	74	83	77	84	94	118
2	Экстрасол	12	57	64	70	66	72	77	105
3	Энерген	14	61	66	73	74	75	79	110
4	Росток	15	64	68	77	79	82	84	112
<b>Касамори</b>									
5	Контроль - без обработок	15	64	72	81	74	81	92	114
6	Экстрасол	11	55	63	68	72	75	79	102
7	Энерген	14	60	65	71	73	75	77	108
8	Росток	15	63	67	75	78	80	83	110
<b>Аксай</b>									
9	Контроль - без обработок	13	60	68	74	76	80	91	111
10	Экстрасол	10	53	60	64	70	74	78	99
11	Энерген	13	57	61	68	71	74	79	101
12	Росток	14	63	66	75	77	80	83	107

Таблица 3. Биометрические показатели гибридов томата при применении биопрепаратов, 2018г.

№ п/п	Варианты опыта	Высота растений, см			Количество листьев, шт.			Диаметр стебля, мм		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
<b>Верлиока</b>										
1	Контроль - без обработок	10,3	20,3	28,3	4,4	8,7	10,2	4,4	6,8	8,4
2	Экстрасол	16,8	39,0	49,1	6,3	10,8	13,2	5,5	8,1	10,0
3	Энерген	12,5	34,9	47,3	5,9	9,8	12,8	5,1	7,8	9,8
4	Росток	12,4	33,1	46,3	5,3	9,6	12,1	4,9	7,4	9,3
<b>Касамори</b>										

5	Контроль - без обработок	10,6	21,3	33,3	6,4	9,8	13,4	6,2	7,4	9,7
6	Экстрасол	18,8	41,0	53,1	7,3	12,8	15,2	7,9	8,9	13,1
7	Энерген	17,5	38,9	50,3	6,8	11,5	14,3	6,4	7,9	12,6
8	Росток	15,1	35,7	49,2	6,6	10,6	13,9	6,2	7,5	11,8
<b>Акса́й</b>										
9	Контроль - без обработок	12,6	24,3	37,3	7,1	11,7	16,2	6,4	8,5	12,7
10	Экстрасол	20,3	47,4	56,1	8,4	15,9	18,6	7,8	11,6	16,4
11	Энерген	17,9	39,8	52,3	7,8	14,5	17,3	7,1	9,2	14,2
12	Росток	14,5	33,7	45,6	7,5	13,1	16,7	6,7	8,8	13,0

Опираясь на полученные экспериментальные данные, мы составили предварительные выводы:

1. Получены данные о благотворном влиянии биопрепаратов на ростовые процессы томата влияние на цветение и образование плодов в разных фазах вегетации.

2. По анализу полученных данных установили, что среди изучаемых гибридов наиболее отзывчивым и урожайным оказался гибрид Аксай, а среди испытываемых биопрепаратов наибольшую эффективность показал препарат Экстасол.

#### **Литература:**

1. Езаов А.К., Шибзухов З.С., Нагоев М.Х. Овощеводство - перспективная отрасль сельскохозяйственного производства Кабардино-Балкарии // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 1-1. С. 1693.

2. Езаов А.К., Шибзухов З.С. Оптимизация технологии выращивания томата в условиях защищенного грунта / Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования / II международная научно-практическая интернет-конференция. ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия». 2017. С. 625-629.

3. Сарбашев А.С., Шибзухов З.С., Карежева З.М. Использование антистрессовых препаратов для профилактики устойчивости овощных культур к болезням и вредителям / Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования / I Международная научно-практическая Интернет-конференция, посвященная 25-летию ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия». 2016. С. 2097-2101.

4. Хуштов Ю.Б., Шибзухов З.С., Индароков М.Х. Изучение продуктивности различных сортов томата в условиях защищенного грунта / Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования / II международная научно-практическая интернет-конференция. ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия». 2017. С. 613-615.

5. Шибзухов З.Г.С., Куржиева Ф.М. Способы повышение устойчивости томата к вирусу табачной мозаики / Инновационные технологии

для АПК юга России / Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 55-летию образования Адыгейского НИИСХ (с международным участием). 2016. С. 209-213.

6. Шибзухов З.С., Куржиева Ф.М. Рост и развитие томата при выращивании методом гидропонии / Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования / I Международная научно-практическая Интернет-конференция, посвященная 25-летию ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия». 2016. С. 2130-2132.

7. Шибзухов З.Г.С., Езаов А.К., Шугушхов А.А. Влияние регуляторов роста на продуктивность томата // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2016. № 2 (12). С. 27-32.

8. Шибзухов З.С., Шибзухова З.С. Экологические приемы повышения устойчивости томатов к болезням и вредителям // Защита и карантин растений. 2017. № 7. С. 51-52.

9. Шогенов Ю.М., Шибзухов З.С., Эльмесов С.С.Б., Виндугов Т.С. Продолжительность межфазных периодов и ростовые процессы в зависимости от приемов возделывания в условиях Кабардино-Балкарии / Научно-практические пути повышения экологической устойчивости и социально-экономическое обеспечение сельскохозяйственного производства / Материалы международной научно-практической конференции, посвященной году экологии в России. 2017. С. 344-346.

10. Эльмесов А.М., Шибзухов З.С. Регулирование сорного компонента агрофитоценоза в земледелии / Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования / II международная научно-практическая интернет-конференция. ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия». 2017. С. 822-825.

УДК 631.352

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-043

## **МЕХАНИЗАЦИЯ ЗАГОТОВКИ СЕНА С ЕСТЕСТВЕННЫХ ПУСТЫННЫХ ПАСТБИЩ**

**Садыров А.Н.**, к.т.н., с.н.с., [Amirsadirov@rambler.ru](mailto:Amirsadirov@rambler.ru)

*Научно-исследовательский институт механизации сельского хозяйства,  
Ташкентская область, Янгиюльский район, Гулбахор, Узбекистан*

*Одной из ведущих отраслей сельского хозяйства республики Узбекистан является каракулеводство. Рисковый характер отрасли связан с необходимостью заготовки сена на зимовку овец и страховых запасов его. В статье приведены материалы по механизированной заготовке сена с*

*естественных пастбищ.*

*Ключевые слова:* каракулеводство, аридные пастбища, кормовые растения, сено, технология, косилка-копнитель, копна, кочки

**Введение.** Весомой отраслью сельскохозяйственного производства Узбекистана является каракулеводство. Специфика отрасли - практически круглогодичное содержание овец на подножном корме естественных пустынных и полупустынных (аридных) пастбищ. В силу климатических условий круглогодичное содержание овец на пастбищах не исключает необходимости заготовки сена на невыпасные дни зимнего периода, когда требуется подкормка их сеном и концентрированными кормами. Кроме того, на случай неурожайных годов следует иметь страховой запас сена, который исчисляется 20-30% от годовой потребности. Заготовка потребного объема сена не может быть решена ни на сенокосах, ни на площадях артезианского орошения ввиду ограниченности последних. В обозримой перспективе сено здесь будет заготавливаться с естественных пастбищ.

Низкая урожайность кормовых растений естественных пастбищ 2,5-4,0 ц/га (25 – 40 грамм на квадратный метр) исключает возможность применения на заготовке сена обычной сеноуборочной техники ввиду того, что практически нельзя собрать скошенную и оставленную на поле траву. Здесь требуется оригинальная технология с соответствующим комплексом машин.

Из-за отсутствия специальной техники в настоящее время практикуется ручная заготовка сена с естественных пастбищ, методом кетменной вырубki полыни, верблюжьей колючки и других полукустарников. Подобный метод непроизводителен, а главное, опасен в экологическом плане. Повреждение корневой системы полукустарников приводит к выпадению растений, нанося серьезный вред флоре и стимулируя деградацию пастбищ. Как видим, совершенно очевидна зависимость развития каракулеводства и аридного животноводства в целом, а также экологическое благополучие пастбищных территорий от разработки и внедрения специальной механизированной природоохранной технологии и технического средства для заготовки сена с естественных пастбищ, отличающихся низкой урожайностью кормовых растений.

Необходимость заготовки больших объемов сена для зимовки скота, а также страховых переходящих запасов его, от наличия которых в неблагоприятные годы (засуха, суровая зима) может зависеть судьба поголовья овец и экологические проблемы, включая сохранность биоразнообразия, определяют необходимость разработки механизированной природоохранной технологии и машин для заготовки сена.

Ежегодную потребность сена можно рассчитать по формуле

$$Q = n \cdot \gamma (1)$$

где  $Q$  – годовой объем заготовок сена,

$n$  – поголовье овец,

$\gamma$  – годовая потребность сена на одну овцу.

Расчеты показывают, что при численности поголовья каракульских овец

порядка 6 млн. голов [1] и годовой потребности сена на одну овцу 1,0-2,0 центнера необходимо ежегодно заготавливать сено в объеме 600–1200 тысяч тонн.

Технологические приемы заготовки сена с естественных аридных пастбищ должны предусматривать накапливание скашиваемой массы. При этом наиболее целесообразно накапливать скашиваемую массу в небольшой бункер-накопитель самой косилки. По мере набора определенной порции сена ее периодически выгружают на поверхность пастбища в виде небольших ветроустойчивых копен. После подсушки копна убирают в виде рассыпного, прессованного (пресс-подборщиками) или измельченного (подборщиками–измельчителями) сена.

Таким образом, основной машиной для заготовки сена для каракульских овец должна быть косилка-копнитель, которая накапливает скашиваемую массу в собственном бункере и выгружает на прокос в виде копны.

Основным рабочим органом косилки является режущий аппарат, который в условиях естественных пастбищ работает в абразивной среде. В этих условиях обычные сегментные режущие аппараты возвратно-поступательного движения не приемлемы из-за быстрого износа. Здесь наиболее перспективны роторные режущие аппараты с горизонтальной осью вращения и подвесными ножами. Такой тип аппарата одновременно транспортирует срезанную массу в бункер машины за счет создаваемого им воздушного потока и швыркового эффекта.

Спецификой условий сенозаготовки в каракулеводстве является кочковатый микрорельеф поверхности пастбища. Из-за частых ветров под растения навеивается песчаная почва, образуя под кустами растений возвышения (кочки). Высота кочек в зависимости от возраста куста колеблется в значительных пределах от 2-3 см до 12 см и более. В процессе работы режущий аппарат срезает высокие кочки. Это негативно отражается на экологии, приводя к выпадению растений и способствуя эрозии почвы пастбища. Срез кочек чреват также с повышенным износом и даже поломкой режущего аппарата. Для устранения вредных последствий необходимо теоретическое обоснование высоты установки режущего аппарата.

**Методика исследования.** Исследования начаты с разработки рациональной технологии заготовки сена с учетом условий аридных пастбищ.

Для реализации технологии разработана конструкция косилки-копнителя, позволяющая скашивать кормовые растения со сбором скошенной массы в бункер-накопитель. В соответствии с существующим регламентом, косилка разрабатывалась на основе утвержденных исходных требований и технического задания.

Испытания машины проводились непосредственно на естественных пастбищах каракулеводческих фермерских хозяйств на скашивании пустынных кормовых растений (полынь, верблюжья колючка) в соответствии с действующими нормативно-техническими документами на испытания технических средств.

**Результаты исследования.** Институтом механизации сельского



хозяйства совместно с головной конструкторской организацией АО «ВМКВ-Агромаш» с участием научно-исследовательского института каракулеводства и экологии пустынь (НИИКЭП) разработана технология заготовки сена с естественных пастбищ (рис. 1).

Согласно технологии пастбищные кормовые растения скашивают косилкой-копнителем в направлении поперек розе ветров. При этом мелкая абразивная пыль, осевшая ранее на растениях отделяется под воздействием режущего аппарата и уносится поперек направлению скашивания в виде облака пыли. По мере набора определенной порции скошенную массу выгружают на поверхность пастбища в виде продолговатых копен. При этом копна в смежных проходах стыкуются. В результате поперек направлению скашивания образуются валки, состыкованные из копен смежных проходов косилки.

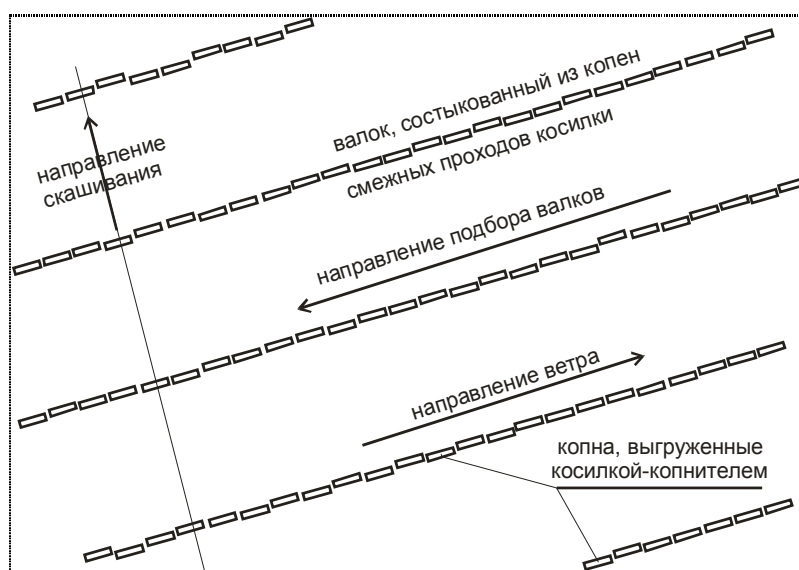


Рисунок 1 – Схема технологического процесса заготовки сена

Косилка-копнитель (рис. 2) состоит из роторного режущего аппарата 1 с подвесными ножами, дефлектора 2, бункера 3 с сетчатой задней стенкой, сквозь которую под избыточным давлением, создаваемым ротором, выдувается абразивная пыль 4, отделяемая от растительности при ее срезе.

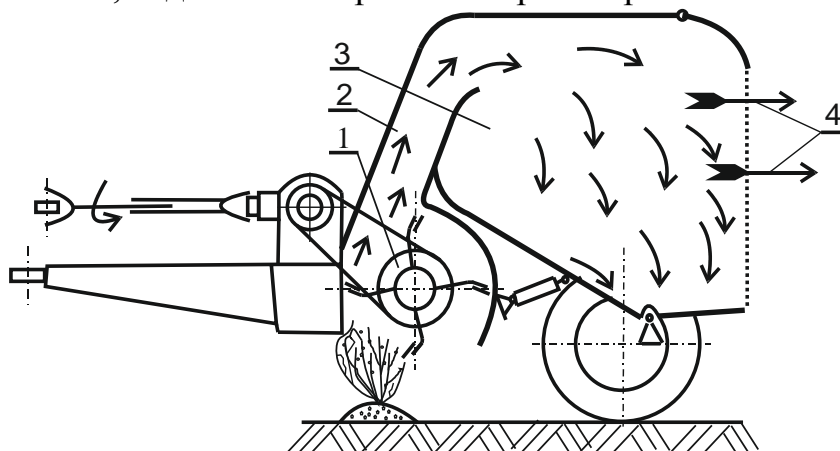


Рисунок 2 – Схема косилки копнителя

Работа роторных режущих аппаратов сопровождается большими инерционными силами. Во избежание большого прогиба вала и сложности

динамической балансировки подобные режущие аппараты изготавливают шириной 1,5-2,0 м. В условиях пустынных пастбищ из-за низкой урожайности кормовых растений потребности большого объема сена производительность машин с подобной шириной захвата слишком мала. В направлении увеличения производительности в косилке-копнителе ширина захвата роторного режущего аппарата увеличена до 3,0 метров. Во избежание прогиба режущий аппарат изготовлен из двух частей, состыкованных на средней опоре.

В условиях кочковатого микрорельефа пастбищ важно правильно установить режущий аппарат по высоте среза. Превышение ее от оптимального значения приводит к недобору урожая сена, а низкий срез – к экологическим проблемам и поломкам режущего аппарата.

Нами определена зависимость между установочной и фактической высотами среза. Для этого на основе статистических данных, результатов изучения характера распределения и параметров кочек, снятых непосредственно в производственных условиях, была построена модель участка естественных пастбищ. Учитывая, что отмеченные характеристики подчиняются закону нормального распределения при построении модели координаты и показатели высоты кочек выбирались по таблице случайных чисел.

Далее «прокатывая» косилку по модели участка с шагом квантования 0,05 м. снимались характеристики высоты хода правого и левого колес.

Среднее значение высоты хода левого и правого колес выражает превышение фактической высоты среза относительно установленной по каждому сечению. Среднее же по всем сечениям дает высоту превышения в целом по заезду, т.е.

$$H_{np} = \frac{\sum_{i=1}^n (h_k^l + h_k^n) \Delta l}{2L}, \text{ м} \quad (2)$$

где:  $H_{np}$  - среднее значение превышения высоты среза под влиянием кочек, м,

$h_k^l, h_k^n$  - высота кочек соответственно под левым и правым колесами,

$\Delta l$  - шаг квантования, м,

$L$  - длина гона, м.

Результаты исследований показали, что среднее значение превышения фактической высоты среза от установочной зависит от показателя средней высоты кочек. Для средней высоты кочек – 0,074 м, превышение составило  $H_{np} = 0,02$  м.

Взаимосвязь между установочной и фактической высотами среза выражается зависимостью

$$H_y = H_{\text{ср (жел)}} + (\bar{h}_{\text{коч}} - H_{np}) \quad (3)$$

где  $H_y$  – установочная высота среза, м,

$\bar{h}_{\text{коч}}$  – средняя высота кочек,

$H_{\text{ср (жел)}}$  – желаемая высота среза.

Пример. При средней высоте кочек - 0,06 м, и желаемой высоте среза - 0,08 м, по формуле 3 установочная высота составит:

$$H_y = 0,08 + (0,06 - 0,02) = 0,12 \text{ м}$$

На основе статистических данных по параметрам кочек и растений полыни, а также по распределению кормовой массы по высоте куста были построены графические изображения показателей потерь сена, фактической высоты среза, а также показатель повреждения кочек (рис.3).

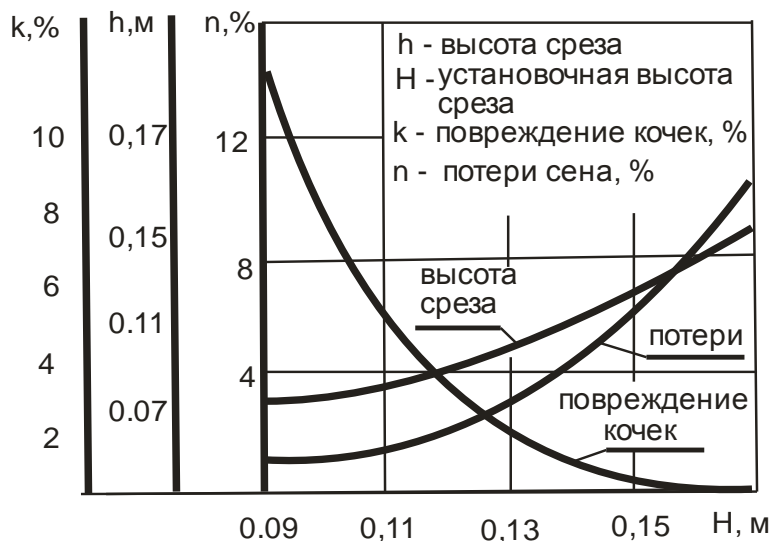


Рисунок 3- Показатели косилки в зависимости от высоты среза

Как видим, с увеличением установочной высоты среза, снижается показатель повреждения кочек, а потери из-за повышенного срезавозрастают. Таким образом, выбор высоты среза является компромиссной задачей между полнотой сбора сена и повреждением кочек.

По агротехническим требованиям на уборку пустынных кормовых растений потери сена не должны превышать 6%, а повреждение кочек допускается не более 1%.

Как видим из графика, отмеченные требования обеспечиваются при установке режущего аппарата на высоту среза 0,15 м. (показатель разрушения кочек находится в пределах 0,5%, а потери сена – на пределе агротехнических требований - 6%). С уменьшением установочной высоты до 0,14 м потери сена снижаются до 4 %, но разрушение кочек находится на пределе агротехнических требований – 1%. Таким образом, установочная высота среза должна находиться в пределах 0,14 – 0,15 м. Нижний предел предпочтителен с точки зрения снижения потерь сена, а верхний – с точки зрения экологии.

Результаты исследований подтверждены на практике при заготовке сена полыни и верблюжьей колючки (рис.4). Краткая техническая характеристика косилки-копнителя приведена в таблице.



Рисунок 4 – Косилка-копнитель в работе

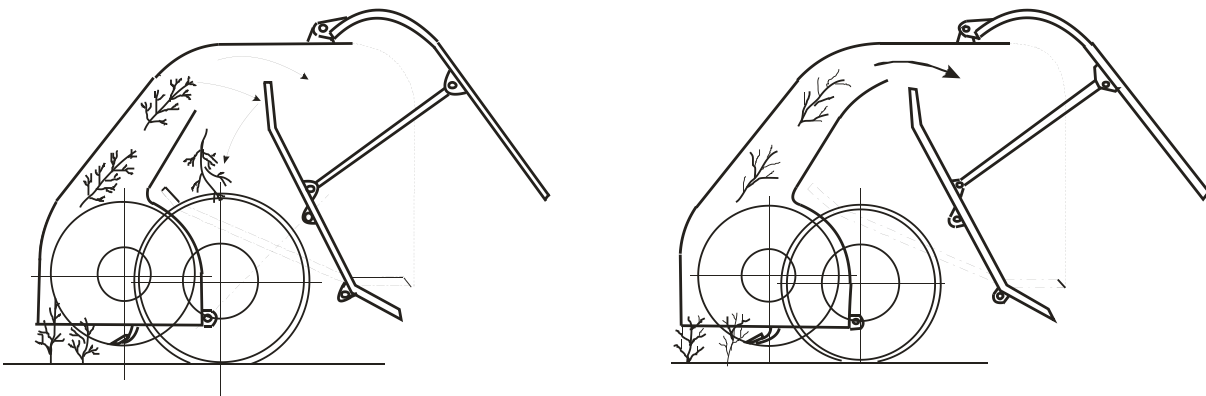
Таблица - Краткая техническая характеристика косилки-копнителя

№	Показатели	Ед. измерения	Значение
1	Агрегатируется		Тракторами кл. 0,8 и 1,4 Т.
2	Производительность	га/час	1,72
3	Рабочая скорость	км/час	6,7
4	Ширина захвата	м	3,0
5	Потребляемая мощность	кВт	9,6
6	Масса	кг	1250

Необходимость заготовки больших объемов сена настоятельно ставит задачу увеличения производительности при его заготовке.

В описываемой технологии уборочный агрегат периодически останавливают для выгрузки скошенной массы. Данный технологический простой связан с снижением чистого времени на скашивание. Остановку агрегата осуществляют отжимом муфты и торможением или переключением передач. Недостаток первого способа – перегрузка муфты сцепления и как следствие преждевременный выход ее из строя. Недостаток второго способа – существенные потери времени на остановки для переключения передач. В любом случае работа с выгрузкой копны без остановки агрегата более предпочтительна для производительности. В связи с этим усовершенствована конструкция элементов выгрузки бункера (рис. 5).

До усовершенствования дно бункера частично перекрывало путь скошенной массе. В результате чего часть ее уходила в потери. После пересмотра конструктивных элементов скашиваемая масса попадает уже непосредственно на собираемую массу. Это позволило организовать работу с



До усовершенствования После усовершенствования

Рисунок 5 – Схема выгрузки сена

выгрузкой копен на ходу агрегата и тем самым увеличить производительность скашивания:

- на 27,7 % по сравнению с остановками на муфте сцепления и
- на 37,6 % по сравнению с остановками с выключением КПП.

Недостатком работы с выгрузкой сена на ходу является взаимное смещение копен смежных проходов. В результате ширина валка В (рис. 6) может превысить ширину захвата подборщика-измельчителя или пресс-подборщика, что потребует необходимость ручной правки отдельных копен.

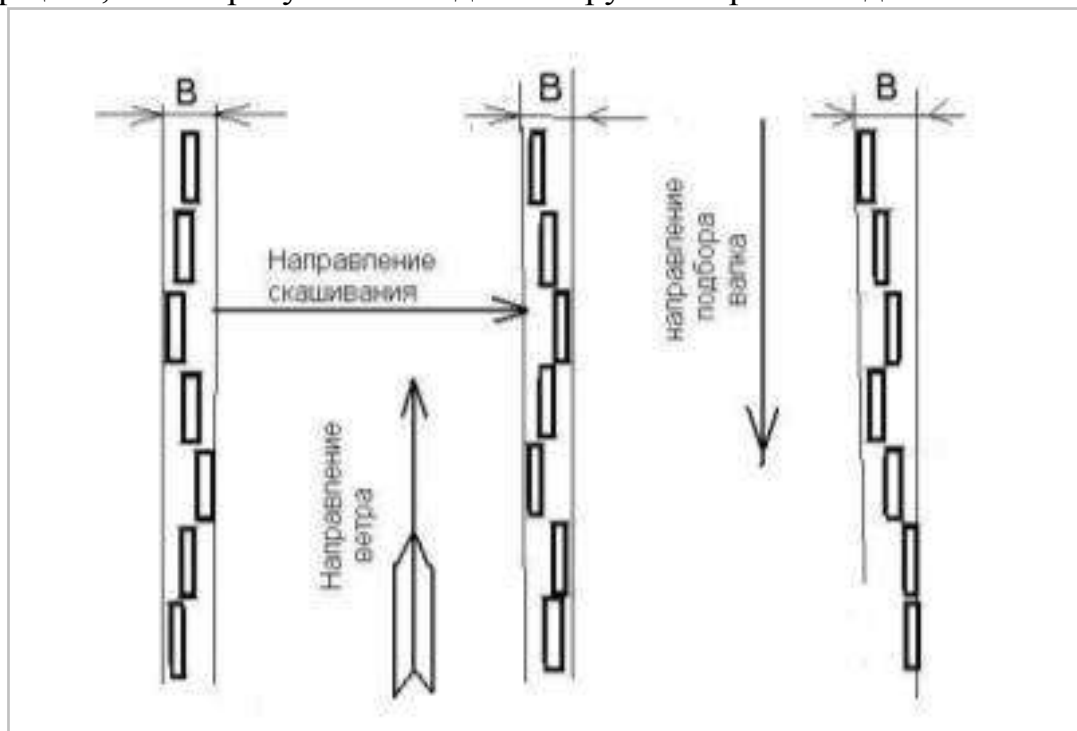


Рисунок 6 - Схема укладки копен в валки

Для решения проблемы целесообразным представляется разработка специальной сцепки (рис. 7) для агрегатирования одновременно двух косилок. В этом случае обеспечивается идеальная стыковка копен смежных заездов.

Такое решение вопроса одновременно позволит почти вдвое поднять производительность работы.

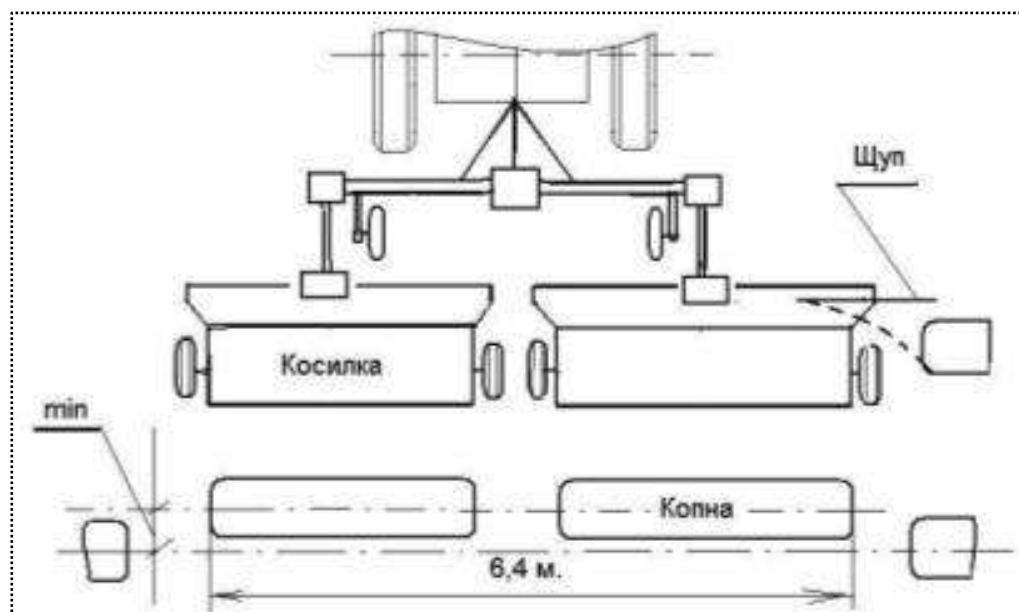


Рисунок 7 – Схема сцепки для агрегатирования двух косилок

Отмеченное направление является заделом будущих исследований, направленных на дальнейшее совершенствование процесса заготовки сена с естественных пастбищ.

### Выводы

1. В каракулеводстве и в целом пустынно-пастбищном животноводстве в обозримой перспективе сено будет заготавливаться с естественных пастбищ. Практика заготовки сена методом кетменной рубки растений малопродуктивна, экономически не целесообразна и вредна в экологическом плане.

2. В условиях кочковатого микрорельефа естественных пастбищ установочную высоту режущего аппарата в целях снижения потерь сена и экологии следует устанавливать в соответствии с приведенными в настоящей статье рекомендациями.

3. Широкое применение описанной технологии заготовки сена с аридных пастбищ позволит существенно снизить рисковый характер отрасли за счет заготовки зимних и страховых запасов сена.

### Использованная литература

1. Холмирзаев И.А. Мониторинг состояния пастбищного животноводства в Узбекистане. // Яйловлардан оқилон фойдаланиш ва муҳофаза қилишнинг институционал масалалари: Мирзо Улуғбек номидаги миллий университетнинг 95 йиллигига бағишланган Республика илмий-амалий конференциясининг маърузалар тўплами. 18-19 апрел 2013 й. –Тошкент, 2013. 97-100 б.

## УБОРКА СЕМЕННОГО ПОДСОЛНЕЧНИКА ПЕРЕОБОРУДОВАННЫМ СЕЛЕКЦИОННЫМ КОМБАЙНОМ

**П.А. Матюшин** – к.т.н., главный научный сотрудник, [rossorgo@yandex.ru](mailto:rossorgo@yandex.ru)  
ФГБНУ «Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы», г. Саратов, Россия.

*В статье приведен анализ потерь при уборке широкорядных посевов высокорослых культур. Намечены пути их устранения. Описана методика проведения исследований. Представлены результаты сравнительных испытаний уборки подсолнечника штатной и переоборудованной жатками селекционного комбайна.*

*Ключевые слова: жатка, потери, лифтеры, свободные семянки, корзинка.*

**Введение.** На опытных полях ФГБНУ РосНИИСК «Россорго» проводятся селекционные работы с большим разнообразием сельскохозяйственных культур. Уборка селекционных и семеноводческих участков выполняется селекционными комбайнами TERRION SR – 2010. При уборке участков высокорослых культур (сахарное сорго, подсолнечник) возделываемых по широкорядной технологии происходят значительные потери ценного семенного материала. Для улучшения качества уборки в «Россорго» на штатную жатку разработан и изготовлен комплект дополнительного оборудования.

Анализ потерь семянок при уборке подсолнечника обычной жаткой показал, что они состоят: - из потерь свободными семянками, возникающими в основном из-за удара по корзинке лопастями мотовила; - потерь семянками в срезанных корзинках, когда срезанная корзинка успевает упасть между воздействиями лопастей мотовила; - потерь не срезанными корзинками, величина которых зависит от полеглости стеблестоя. Комплект разработанного дополнительного оборудования состоит из шести лифтеров рисунок 1, которые закрепляются на жатке на пальцевом бруске. Установка лифтеров позволяет удлинить днище жатки и перекрыть пространство, где происходит потеря основной массы семянок. Кроме этого лифтеры исполняют роль стеблеподъемников и подводят полегшие корзинки к режущему аппарату.[2] В 2018 году разработана документация и изготовлен новый вариант лифтеров. Изменения в конструкции в основном направлены на то, чтобы параметры разработанного оборудования привести в соответствие с параметрами ранее разработанных приспособлений, устанавливаемых на обычные жатки зерноуборочных комбайнов. Увеличена общая длина лифтеров с 650 до 1310 мм, это позволит снизить потери семянками в срезанных корзинках. Из представленных материалов предыдущих лет исследований видно, что данный вид потерь имеет наибольшее значение и особенно этот показатель вырос в условиях уборки 2017 года, когда из-за увеличенной длины стеблей убираемой культуры и не достаточной длины лифтеров, срезанные корзинки падали



впереди них. Кроме высоты растений в сторону увеличения изменился и диаметр стеблей подсолнечника, поэтому в новом варианте дополнительного оборудования рабочий зазор между лифтерами увеличен с 64,8 до 80,4 мм для обеспечения условий надежного их подвода к режущему аппарату жатки. Увеличение рабочего зазора произведено за счет уменьшения ширины лифтеров с 240 мм в старом исполнении до 228 мм в новом варианте. Для снижения потерь свободными сеянками в разработанном варианте лифтеров вырос параметр высоты бортов с 20 до 43мм, предотвращающий сход свободных сеянок с поверхности лифтеров.

**Материал и методика исследования.** Испытания были сравнительными, сначала на выделенных участках селекционный комбайн делал четыре учетных прохода со штатной жаткой рисунок 2. Обмолоченные сеянки собирались в мешок и взвешивались. Определение потерь после прохода комбайна согласно с ГОСТ 28301 [1] проводилось накладыванием на стерню рамки. Для сбора потерь сеянок в корзинках применяют рамку длиной 2 метра и шириной равной рабочей ширине захвата жатки (в нашем случае 2м). Для учета потерь свободными сеянками применяют рамку такой же ширины, длиной 0,15 м. Эта рамка накладывалась на стерню внутри большой рамки. Все виды потерь собирались в отдельную тару доставлялись в лабораторию и взвешивались на электронных весах.



Рисунок 1 - Комплект усовершенствованного дополнительного оборудования





Рисунок 2 - Уборка учетных делянок штатной жаткой селекционного комбайна

По окончании первой части испытаний жатка комбайна была переоборудована установкой на неё разработанных лифтеров. После чего, не изменяя параметров настройки рабочих органов комбайна, были осуществлены учетные проходы переоборудованной жаткой рисунок 3. Убранные семена и все виды потерь определялись по той же методике.



Рисунок 3 - Уборка учетных делянок переоборудованной жаткой селекционного комбайна

Урожайность семян, которая используется при подсчете потерь определялась из выражения :

$$Y_{з.ж.} = \frac{G_3 Z_M}{10LB_{ж.}} + \frac{(q_{н.к.ж.} + q_{с.к.ж.})}{10^2 S_1} + \frac{q_{с.з.ж.}}{10^2 S_2}, \quad (1)$$

Массовую долю потерь семян за жаткой в не срезанных корзинках

$\Delta q_{н.к.ж.}$ , %, вычисляют по формуле:

$$\Delta q_{н.к.ж.} = \frac{q_{н.к.ж.}}{S_1 Y_{з.ж.}}, \quad (2)$$

где,  $q_{н.к.ж.}$  – потери семянков в не срезанных корзинках за жаткой, г;

$S_1$  – площадь рамки для учета потерь семянков в не срезанных корзинках, м<sup>2</sup>;

$Y_{з.ж.}$  – урожайность семянков с учетной делянки при испытаниях жатки, т/га.

Массовую долю потерь семянков за жаткой в срезанных корзинках  $\Delta q_{с.к.ж.}$ , % определяют:

$$\Delta q_{с.к.ж.} = \frac{q_{с.к.ж.}}{S_1 Y_{з.ж.}} \quad (3)$$

Массовую долю потерь свободными семянками за жаткой  $\Delta q_{с.з.ж.}$ , % вычисляют:

$$\Delta q_{с.з.ж.} = \frac{q_{с.з.ж.}}{S_2 Y_{з.ж.}} \quad (4)$$

Суммарные потери семянков за жаткой  $\Delta q_{ж.}$ , % находят из выражения:

$$\Delta q_{ж.} = q_{н.к.ж.} + q_{с.к.ж.} + q_{с.з.ж.} \quad (5)$$

**Результаты исследования.** Проведенные расчеты позволяют определить средние значения скорости движения агрегата, всех видов потерь семянков за жаткой, а также среднюю величину общих потерь по четырем проходам каждого из вариантов уборки. Обработанные данные за три года испытаний представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Режимы и показатели качества выполнения технологического процесса при испытаниях жаток

Наименование показателя	Значение показателя		
	2016г.	2017г.	2018г.
Скорость движения агрегата, км/ч			
Штатная жатка	1,55	1,86	2,09
Жатка с лифтерами	1,54	1,85	2,11
Высота среза, мм	600	800	600
Ширина захвата, м	2,0	2,0	2,0
Потери семянков за жаткой (штатная), всего, %	24,24	35,29	27,59
в том числе:			
- свободными семянками	2,52	1,79	2,75
- семянками в срезанных корзинках	19,93	32,97	20,73
- семянками в не срезанных корзинках	1,79	0,53	4,12
Потери семянков за жаткой (жатка с лифтерами), всего, %	5,75	13,94	4,77
в том числе:			
- свободными семянками	0,61	1,53	0,78
- семянками в срезанных корзинках	4,69	11,97	3,83
- семянками в не срезанных корзинках	0,45	0,44	0,16

**Выводы.** Представленные расчеты показывают, что при уборке подсолнечника в 2016 году комбайном TERRION SR-2010 с обычной жаткой, потери свободными семянками  $\Delta q_{с.з.ж.}$  составляют 2,52%, потери семянками в не

срезанных корзинок  $\Delta q_{н.к.ж} - 1,79\%$  и основная масса потерь приходится на потери сеянками в срезанных корзинах  $\Delta q_{с.к.ж} - 19,93\%$  (по четырем проходам). Таким образом, средняя величина общих потерь за штатной жаткой достигает значения  $24,24\%$ .

Величина общих потерь за переоборудованной жаткой в среднем по четырем проходам составила  $5,75\%$ . Из них потери свободными сеянками  $\Delta q_{с.з.ж} - 0,61\%$ , потери сеянками в не срезанных корзинах  $\Delta q_{н.к.ж} - 0,45\%$  и потери сеянками в срезанных корзинах  $\Delta q_{с.к.ж} - 4,69\%$ . При данном способе уборки имеет место воздействие лопастей мотвила на корзины. Снижение потерь свободными сеянками происходит за счет перекрытия пространства в зоне контакта, но, поскольку оно не сплошное, то в зазорах между лифтерами часть сеянок теряется. Потери сеянок в срезанных корзинах при уборке переоборудованной жаткой зависят от направления полеглости и основную часть потерь в этом случае составляют срезанные корзины, зацепившиеся за планки мотвила и переброшенные вперед по ходу движения комбайна.

В 2017 году значения изучаемых показателей качества уборки возросли, причем рост потерь произошел как при уборке штатной, так и переоборудованной жатками. Объясняется это в первую очередь сложившимися погодными условиями, которые не позволили провести посев в оптимальные сроки, что привело к сдвигу на более поздние сроки уборочных работ. Сформировавшийся урожай подсолнечника отличался высокорослостью и повышенной влажностью. Общие потери за штатной жаткой составили  $35,29\%$ , а установка лифтеров обеспечила снижение общих потерь лишь до  $13,94\%$ .

Установка усовершенствованных лифтеров во время уборки подсолнечника, в условиях 2018 года обеспечила снижение общих потерь сеянок за жаткой с  $27,59\%$  до  $4,77\%$ . Снижение потерь оказывает влияние на производительность комбайна, которая вследствие установки разработанного дополнительного оборудования возросла с  $0,205$  до  $0,279$  т/ч. Разработанному приспособлению свойственны небольшая металлоемкость, невысокие затраты на его изготовление и минимум в доработке штатной жатки селекционного комбайна. Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений составляет  $0,07$  года,

#### Список литературы

1.ГОСТ 28301-2015. Комбайны зерноуборочные. Методы испытаний. М.,Стандартинформ. 2016.

2.Матюшин П.А. Результаты испытаний уборки подсолнечника переоборудованным селекционным комбайном.//Сб. мат. Международной научно-прак. конференции «Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования» 28 февраля 2018г. Прикаспийский НИИ аридного земледелия. с. Соленое Займище 2018г. стр. 301-305.

## ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ СТОЛОВОГО АРБУЗА НА СИСТЕМЕ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ

Дедов А.А., ст.науч.сотр. [dedov69.69@mail.ru](mailto:dedov69.69@mail.ru)

Дедова Э.Б., д.с.-х.н., профессор РАН [kf\\_vniigim@mail.ru](mailto:kf_vniigim@mail.ru)

ФГБНУ «ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова», Москва, Россия

*Аннотация.* Выполнено экономическое обоснование ресурсосберегающей технологии выращивания столового арбуза в аридных условиях на системах капельного орошения, обеспечивающей при регулировании водного и питательного режимов почвы получение урожайности плодов 40-60 т/га. Наибольший индекс доходности вложенных затрат 3,21 получен при режиме орошения с поддержанием дифференцированной влажности почвы на уровне 75-85-75% НВ в сочетании с  $N_{150}P_{80}$  кг д.в./га.

*Ключевые слова:* капельное орошение, арбуз, минеральные удобрения, урожайность, фертигация, индекс доходности.

**Введение.** Развитие агропромышленного комплекса аридных территорий Российской Федерации в значительной мере зависит от состояния мелиоративно-водохозяйственного комплекса, который представлен совокупностью инженерных систем и сооружений, функционирование которых обеспечивает решение экологических, технических, экономических и социальных проблем водо- и землепользования.

Для устойчивого функционирования сельскохозяйственных предприятий и придания им необходимого динамизма используется применение экономически оправданных технологий выращивания сельскохозяйственных культур, в том числе и бахчевых. Одним из приоритетных направлений в условиях дефицита водных ресурсов (особенно пресных) является разработка и внедрение водо- и энергосберегающих технологий выращивания овощебахчевых культур с применением малообъемного способа полива [1,2,4,5,7].

Системы капельного оборудования для полива сельскохозяйственных культур характеризуются сравнительно высокой стоимостью. В связи с этим, цель данной работы - проведение экономической оценки эффективности технологии выращивания столового арбуза на системе капельного орошения в аридных условиях Северо-Западного Прикаспия.

**Материал и методика исследований.** Экспериментальные исследования по оценке эффективности технологии выращивания плодов столового арбуза на системах капельного орошения проводили в 2012-2016 гг. в аридных условиях Северо-Западного Прикаспия. Аридные территории характеризуются неблагоприятными природно-климатическими условиями: засушливостью климата, низким природным плодородием почв, комплексностью почвенного покрова с высокой долей засоленных и солонцеватых почв, высоким запасом солей в почвенном профиле и зоне аэрации, высокой степенью дефляционной

опасности и др.

Усовершенствование агротехнологических приемов предусматривало разработку режимов орошения с поддержанием дифференцированной влажности почвы: 70% НВ и 75% НВ в слое почвы 0-0,20 м в период от посадки до формирования 5-6 листьев и в слое 0-0,40 м после образования 5-6 листьев или фазы “шатрик” до начала цветения; 70% НВ, 80% НВ и 85% НВ в слое почвы 0-0,50 м в период от цветения до образования завязей; 60% НВ, 70% НВ и 75% НВ в слое почвы 0-0,50 м в период от плодообразования до созревания первых плодов. А также разработку режимов фертигации с учетом физиологических потребностей культуры:  $N_{90}P_{40}$  кг д.в./га для формирования планируемой урожайности 40 т/га;  $N_{150}P_{80}$  кг д.в./га для формирования планируемой урожайности 60 т/га; контрольный вариант - естественный фон.

В наших исследованиях при расчёте экономической эффективности зарасчетный период принимался один год, в течение которого производится и реализуется полученная продукция. В качестве основных показателей для расчетов эффективности использовались такие показатели, как: накопленный (денежный) отток, накопленный (денежный) приток, сальдо денежного потока (чистый доход или накопленный эффект), индекс доходности вложенных затрат. В качестве денежного оттока приняты все прямые и косвенные затраты, рассчитанные по типовой технологической карте выращивания столового арбуза с учетом исследуемых вариантов агротехнологических приемов. В данный расчёт принимались и вложенные капитальные затраты на приобретение системы капельного оборудования (насосная станция, ёмкость для подготовки питательного раствора, фильтры тонкой и грубой очистки, манометры, запорная арматура в виде вентилей, магистральный трубопровод, сеть распределительных и поливных трубопроводов). Приток денежных средств рассчитывался с учетом фактически полученного урожая плодов столового арбуза при цене реализации за одну тонну плодов 7000 рублей.

**Результаты исследований.** Оценка эффективности усовершенствованных агротехнологических приемов выращивания столового арбуза на системе капельного орошения позволила установить экономически оправданные дозы внесения минеральных удобрений с использованием технологии фертигации.

Так, в варианте с внесением минеральных удобрений в дозе  $N_{90}P_{40}$  кг д.в./га, сальдо денежного потока варьировало по вариантам режимов орошения с 85,33 тыс. руб. до 220,78 тыс. руб. (рис. 1). Улучшение минерального питания растений с  $N_{90}P_{40}$  до  $N_{150}P_{80}$  кг д.в./га увеличивает показатель чистого дохода на 63,23-69,47 тыс. руб. Однако, с повышением дозы внесения минеральных удобрений, увеличивается и суммарное значение накопленного оттока в среднем на 5,4 тыс. руб.

Анализ выполненной экономической оценки внесения минеральных удобрений показал, что наибольший экономический эффект достигается в варианте с дозой  $N_{150}P_{80}$  кг д.в./га, который составляет в среднем по вариантам режимов орошения 118,32 тыс. рублей с одного гектара. При этом наименьший

показатель сальдо денежного потока 109,97 тыс. руб. получен в контрольном варианте (без внесения минеральных удобрений) при режиме орошения с поддержанием дифференцированной влажности почвы 70-70-60% НВ.

Улучшение водного режима почвы способствовало увеличению урожайности плодов столового арбуза, а также росту основных экономических показателей. Так, при увеличении влагообеспеченности растений столового арбуза за счет повышения предполивной влажности почвы с 70-60% НВ до 80-70% НВ в межфазные периоды “цветение-плодообразование” и “плодообразование - созревание” повышается величина чистого дохода на 29,78% в контрольном варианте, на 42,02% в варианте N<sub>90</sub>P<sub>40</sub> кг/га д.в. и на 52,32% в варианте N<sub>150</sub>P<sub>80</sub> кг д.в./га. При повышении предполивной влажности почвы с 70-60% НВ до 85-75% НВ в аналогичные межфазные периоды сальдо денежного дохода увеличивается в среднем на 93,94%.



Рисунок 1 - Экономическая эффективность возделывания столового арбуза на капельном орошении (расчётная площадь 1 га) с учётом приобретения системы капельного оборудования

Наши исследования показали, что уровень урожайности плодов столового арбуза оказывает определяющее воздействие на величину основных показателей экономической эффективности (рис. 2). Так, повышение урожайности с 40 до 60 т/га увеличило накопленный приток с 277,90 до 421,40 тыс. руб./га, что позволило увеличить экономический эффект со 148,56 до 290,25 тыс. руб./га.

Результаты исследований показали, что по исследуемым вариантам опыта, с учётом капитальных затрат на приобретение системы капельного оборудования, был получен индекс доходности вложенных затрат 2,23.



Наибольший индекс доходности затрат 3,21 получен в варианте при поддержании предполивной влажности почвы на уровне 75-85-75% НВ в сочетании с дозой минеральных удобрений N<sub>150</sub>P<sub>80</sub> кг д.в./га.

Срок окупаемости проекта, с учетом затрат на приобретение системы для капельного орошения, на всех изучаемых вариантах не превышал 1 года.

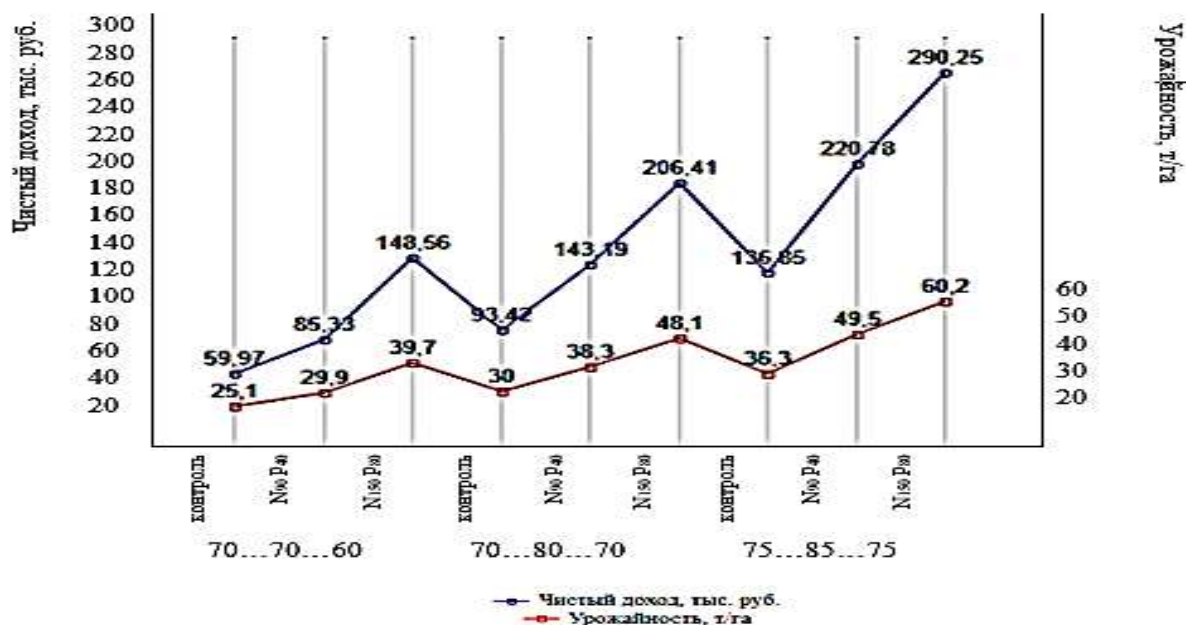


Рисунок 2 - Зависимость получения чистого дохода от урожайности столового арбуза на капельном орошении

Проведенные нами расчеты по экономическому обоснованию разработанной технологии выращивания столового арбуза в аридных условиях на бурых полупустынных почвах с применением капельного способа полива свидетельствуют о её высокой экономической эффективности.

Как известно, определяющим фактором в оценке эффективности агротехнологических приемов выращивания культуры является ее урожайность [3,4-7]. Так наибольшая урожайность 58,1-61,2 т/га плодов столового арбуза за годы исследований получена в варианте с режимом орошения при поддержании дифференцированной влажности почвы на уровне 75-85-75% НВ на фоне внесения N<sub>150</sub>P<sub>80</sub> кг д.в./га. При этом получена максимальная величина чистого дохода 340,25 тыс. руб. (без учета статьи вложенных затрат на приобретение системы капельного оборудования).

В контрольном варианте (естественный фон) с режимом капельного орошения 75-85-75% НВ сальдо денежного потока на составила 186,85 тыс. руб., что на 83,93 тыс. руб. меньше по сравнению с вариантом N<sub>90</sub>P<sub>40</sub> кг д.в./га.

**Заключение.** Выполненная экономическая оценка выращивания столового арбуза в условиях Северо-Западного Прикаспия на системе капельного орошения показала, что разработанные и усовершенствованные агротехнологические приемы, включающие дифференцированные по межфазным периодам развития растений режимы орошения и минерального питания эффективны, о чем свидетельствует индекс доходности вложенных затрат.

### Список литературы

1. Бородычев, В.В. Влияние агротехнических приемов на продуктивность арбузов при капельном орошении [Текст] / В.В. Бородычев, Э.Б. Дедова, А.А. Дедов // Мелиорация и водное хозяйство. - 2015. - №2. - С.11-13.
2. Дедова, Э.Б. Малообъемное орошение овощебахчевых культур в Калмыкии [Текст] / Э.Б. Дедова, М.А. Сазанов, Г.Н. Кониева // Хроники объединенного фонда электронных ресурсов «Наука и образование». - 2013. - №6(49). - 120 с.
3. Дедов, А.А. Минеральное питание столового арбуза при капельном орошении в аридных условиях Республики Калмыкия [Текст] / А.А. Дедов, В.В. Бородычев, Э.Б. Дедова // Плодородие. - 2018. - №2. - С.11-13.
4. Дедов, А.А. Технологические приемы возделывания арбуза при капельном орошении на бурых полупустынных почвах Калмыкии [Текст] / А.А. Дедов // Мировые научно-технологические тенденции социально-экономического развития АПК и сельских территорий: Материалы межд. науч-практ. конф., посвященной 75-летию окончания Сталинградской битвы, г. Волгоград, 31 января - 02 февраля 2018 г. - Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2018. - Т.1. - С.229-233.
5. Зволинский, В.П. Арбузы и их энергетическая оценка выращивания, хранения и переработки [Текст] / В.П. Зволинский, Н.Ю. Петров, Е.С. Таранова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. - 2013. - № 3 (31). - С.161-164.
6. Колебошина, Т.Г. Новые агроприемы возделывания арбуза и их влияние на урожайность и качество плодов арбуза в условиях Волгоградского Заволжья [Текст] / Т.Г. Колебошина, С.И. Белов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. - 2015. - № 3 (39). - С.60-64.
7. Тютюма, Н.В. Капельный полив овощных культур и их адаптивность в условиях Астраханской области [Текст] / Н.В. Тютюма, А.Ф. Туманян, Н.А. Щербакова // Инновационные агро - и биотехнологии в адаптивно-ландшафтном земледелии на мелиорированных землях: Материалы межд. науч-практ. конф. ФГБНУ ВНИИМЗ, г. Тверь, 15-16 сентября 2016 г. - Тверь: Изд-во ТвГУ, 2016 - С.18-23.



## ПРИМЕНЕНИЕ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОГО ОВСА В УСЛОВИЯХ СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

**Федорова В.А.** канд.с-х.наук. **Тарасенкова Ю. П.**, м.н.с., **Наумова Н.А.**, м.н.с. ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр российской академии наук», Россия, Астраханская область, Черноярский район, с. Соленое Займище, кв. Северный, 8

*Аннотация.* Полученные данные проведенного исследования по влиянию бактериальных препаратов на формирование зерновой продуктивности, ярового овса, позволяют говорить о том, что изучаемые препараты положительно влияют на ростовые процессы (заметно ускоряют их) и способствуют повышению урожайности ярового овса на 0,24 т/га.

*Ключевые слова:* яровой овес, биопрепараты, урожайность, сорт.

*Введение.* Овес является культурой, обладающей многими ценными достоинствами. Наряду с тем, что зерно является высококачественным кормом для животных, он также выполняет фитосанитарную роль, являясь единственной зерновой культурой, устойчивой к корневым гнилям. Зерно овса и солома отличаются высокими кормовыми достоинствами. В хозяйствах эту культуру выращивают на зерно, зеленую массу и сено в смеси с викой, горохом, чинной, подсолнечником и другими высокобелковыми культурами [4]. Длина вегетационного периода у овса колеблется от 75 до 120 дней.

В последние годы активно ведется поиск путей повышения урожайности яровых культур, что имеет важное, значение в решении зерновой проблемы. Успешное решение данной проблемы во многом обуславливается подбором высокоурожайных сортов, применением в технологии возделывания бактериальных удобрений, с целью повышения устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды и увеличения их продуктивности [3].

*Цель работы* - сводилась к изучению влияния бактериальных препаратов на рост развитие ярового овса в условиях светло-каштановых почв Астраханской области.

*Материалы и методы исследования.* Полевые исследования образцов проводились в богарных условиях 2018 года на опытных полях ФГБНУ «ПАФНЦ РАН». Объектами исследований служили 2 сорта овса (Лев, Борец). Образцы высевали на делянках площадью 2 м<sup>2</sup> с нормой посева 350 шт./ м<sup>2</sup> в 3-х кратной повторности [2]. В день посева, семена зерновых культур обрабатывали бактериальными препаратами (штамм 17-1, штамм 18-5, мизорин, агрофил, ризоагрин, штамм 5S-2) [1]. В качестве контроля все сорта были посеяны без обработок.

В опыте применяли общепринятую для данной почвенно-климатической зоны агротехнику.

*Результаты исследования.* Закладка полевого опыта проводилась 20

апреля 2018 года при температуре воздуха 11,0 °С. Температура почвы на глубине 10 см, в этот период составила 11,6 °С, влажность воздуха -79%. Метеорологические условия вегетационного периода ярового овса представлены в(таблице 1).

Таблица 1- Метеорологические наблюдения ярового овса, 2018 г

Месяц	Апрель	Май	Июнь	Июль	За вегетацию
Среднесуточная температура воздуха, °С	9,8	22,6	23,5	26,9	20,7
Сумма активных температур воздуха, °С	136,1	633,5	704,8	538,4	2012,8
Средняя температура почвы на глубине, °С	8,3	21,6	26,0	28,4	21,0
Количество осадков, мм	12,1	0,0	11,9	34,3	58,3
Относительная влажность воздуха, %	61	37	34	52	46

Первые всходы ярового овса наблюдались уже на восьмой день после посева-28 апреля. Быстрое, нарастание температуры со второй половины апреля, и достаточный запас почвенной влаги создали благоприятные условия для начального роста и развития. Однако острозасушливые условия мая (при полном отсутствии атмосферных осадков среднесуточная температура воздуха превысила среднемноголетние показатели почти на 6 °С) создали критическую ситуацию – многие растения не смогли выйти даже из трубки, а те, которым это удалось, не смогли сформировать полноценную метелку.

Предпосевная обработка семян ярового овса бактериальными препаратами не способствовала сокращению вегетационного периода сортов данной культуры. Период вегетации на контрольных вариантах (без обработок) сортов Борец и Лев составлял 86 дней, что на 2-5 дней меньше чем на обработках исследуемыми препаратами. Положительное влияние препаратов отмечено лишь у сорта Борец при обработке штаммом 5S-2- растения созрели на 2-3 дня раньше, чем на контрольном варианте.

Высота растений ярового овса на контрольных вариантах в зависимости от сорта составляла от 0,39 до 0,54 м. Обработка штаммами по-разному влияла на этот структурный показатель. Наибольшая высота растений отмечена: у сорта Борец – на контроле (54,0 см), у сорта Лев при обработке агрофилом (42,0 см), самым низкорослым показал себя сорт Лев при обработке штаммом 17-1, штаммом 18-5 и ризоагрин (37,0 см). Наибольшая масса зерна одного колоса наблюдалась: у сорта Лев – при обработке штаммом 5S-2 (0,75 г), у сорта Борец – штаммом 5S-2 (0,54 г). По остальным вариантам она находилась в пределах: Борец- 0,24-0,46 г, Лев-0,22-0,51 г.

Таблица 2 – Элементы структуры урожая сортов ярового овса в зависимости от вида биопрепарата, ФГБНУ «ПАФНЦ РАН», 2018 г

Препарат	Высота, м	Продуктивная кустистость, шт./м <sup>2</sup>	Колос			Масса 1000 зерен, г	Урожайность, т/га
			длина, см	кол-во зерен, шт.	вес зерна, г		
<b>Борец</b>							
Контроль (б/о)	54,0	304	16,0	21	0,46	21,18	0,14
Штамм 17-1	50,0	490	13,0	16	0,45	28,12	0,22
Штамм 18-5	40,0	450	9,0	8	0,26	28,88	0,12
Мизорин	40,0	460	9,5	9	0,24	26,87	0,11
Агрофил	40,0	450	8,5	9	0,27	30,03	0,12
Ризоагрин	41,0	365	10,5	15	0,41	27,33	0,15
Штамм 5S-2	40,0	352	12,0	19	0,54	28,42	0,19
<b>Лев</b>							
Контроль (б/о)	39,0	450	10,0	13	0,29	22,31	0,13
Штамм 17-1	37,0	140	10,0	12	0,22	26,61	0,31
Штамм 18-5	37,0	480	9,0	10	0,25	26,60	0,12
Мизорин	40,0	490	11,0	14	0,45	32,14	0,22
Агрофил	42,0	450	12,0	15	0,51	32,13	0,23
Ризоагрин	37,0	480	10,0	13	0,39	25,89	0,19
Штамм 5S-2	38,0	490	15,0	23	0,75	32,27	0,37

Проведенные исследования показали, что не все бактериальные препараты оказали существенное (положительное) влияние на ростовые процессы и, как следствие, на фенологическую изменчивость данной культуры. Однако нами были выделены препараты микробиологического происхождения, которые заметно ускорили фазы развития ярового овса, а также способствовали повышению урожайности данной культуры. Наиболее урожайным по сравнению с контролем (без обработок) по сортам, стал овёс сорта Борец, урожайность которого составила на контроле 0,14 т/га, с применением биопрепарата штамм 17-1 повысилась до 0,22 т/га; урожайность на контроле овса сорта Лев на контроле составила 0,13 т/га, с применением препаратов штамм 17-1 поднялась до 0,31 т/га, с применением препарата штамм 5S -2 урожайность составила 0,37 т/га.

Стабильная прибавка урожайности, в зависимости от обработок бактериальными препаратами данных сортов составила 0,08-0,24 т/га.

**Вывод:** Анализируя данные поставленного опыта видно, что влияние нескольких биопрепаратов оказывало и обратное воздействие на урожайность отдельных сортов ярового овса. Где урожайность была (незначительно), но ниже контроля: Сорт Борец на контроле 0,14 т/га с обработкой биопрепаратом мизорин 0,11 т/га, с обработкой препаратом штамм 18-5 и агрофил- 0,12 т/га; сорт Лев на контрольном варианте 0,13 т/га, с обработкой препаратом штамм 18-5-0,12 т/га. Исходя из этого выделенные биопрепараты способствующие прибавке урожая ярового овса, могут быть рекомендованы для дальнейшего изучения и последующего применения в крестьянско-фермерских хозяйствах.

#### Список литературы:

1. Завалин, А.А. Биопрепараты, удобрения и урожай. /А.А. Завалин. - М.: ВНИИИА, 2005. -302 с.
2. Завалин, А.А. Новые технологии производства биопрепаратов комплексного действия / А.А. Завалин, А.П.Кожемяков - С.П - б: ХИМИЗДАТ, 2010. - 64с.
3. Мельников, С.В. Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов [Текст] / С.В.Мельников, В.Р. Алешкин, П.М. Рощин – Л.: Колос, 1980.-168 с.
4. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск второй, зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры [Текст] - М.:-1989.-194 с.

УДК 633.15:551.582

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-047

### **АГРОКЛИМАТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУКУРУЗЫ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ КРЫМА В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЯЮЩЕГОСЯ КЛИМАТА**

**Черкашина А.В.**, [cherkashyna\\_a@niishk.ru](mailto:cherkashyna_a@niishk.ru)

*ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма», г.  
Симферополь, Россия*

*Установлено, что за последние двадцать лет в степной зоне Крыма условия вегетационного периода кукурузы ухудшились. При увеличении осадков на 26 мм (11,1%) за период апрель-май, выросли среднесуточные температуры воздуха, количество дней с суховеями.*

*Ключевые слова: кукуруза *Zea mays L.*, агроклиматические условия, температура воздуха, гидротермический коэффициент, осадки, климат, продуктивность кукурузы.*

**Введение.** Регулярное пополнение информации об агроклиматических ресурсах актуально в условиях современной глобальной смены климата с учетом того, что происходит достаточно быстрое «старение» агроклиматических данных. Кроме этого, для получения достоверных показателей, которые адекватно отображают реальные агроклиматические ресурсы, особенно важное значение имеет информация за последние годы [13].

Крым является зоной рискованного земледелия. Для большинства зерновых культур (включая кукурузу) агроклиматические условия не соответствуют формированию максимальной продуктивности. В условиях богарного земледелия урожайность этих культур относительно низкая [3].

Для оптимизации зональных технологий возделывания кукурузы важно

знать региональные особенности проявления изменений климата, особенно тех метеорологических факторов, которые в наибольшей степени влияют на формирование урожая зерна. Изменения климатических показателей требуют корректировки сроков сева, гибридного состава посевов, совершенствования системы обработки почвы [2].

Цель работы – анализ агроклиматических условий вегетационного периода кукурузы в степной зоне Крыма с 1999 по 2018 годы в сравнении с среднемноголетними значениями. В связи с этим необходимо решить следующие задачи: выделить метеорологические факторы, оказывающие значительное влияние на продуктивность кукурузы, изучить тенденции их изменения за последние годы.

**Материал и методика исследования.** В процессе проведения исследований применялись системный, комплексный методы, общенаучные – гипотез, сравнительного анализа и синтеза.

Минимально допустимая продолжительность ряда данных для расчета средних климатических характеристик – 20 лет, вероятностных характеристик – 15-20 лет. [13]. Были использованы материалы многолетних наблюдений на метеостанции Клепинино за 1999-2018 годы (таблицы метеорологических и агрометеорологических сведений ТСХ-8, агрометеорологические обзоры). Для оценки условий увлажнения использовали гидротермический коэффициент (ГТК), предложенный Г.Т. Селяниновым [4]. Средние многолетние данные приведены по агроклиматическим справочникам за 1925-1955[1], 1986-2005 [13].

**Результаты исследования.** Кукуруза произрастала в Крыму с конца восемнадцатого столетия. Расцвет для этой культуры наступил, когда в эксплуатацию был введен Северо-Крымский канал [12], поскольку основным лимитирующим фактором для выращивания кукурузы является влага. Площади под кукурузой постепенно снижались и в 2000 году составили только 2 тыс. га [15].

Кукуруза считается наиболее требовательной к эдафическим (почвенным) условиям по сравнению с другими полевыми культурами [6].

В степной зоне Крыма преобладает чернозем южный слабогумусированный на лессовидных глинах [5]. Зимы здесь достаточно мягкие, микробиологические процессы в почвах протекают практически целый год. В связи с этим происходит более интенсивное разложение органических веществ, что формирует слабогумусный чернозем с небольшим содержанием гумуса [13]. Особенностью крымских почв является их слитность, размельченность, высокая дисперстность, наличие большого количества пылеватых частиц, которые негативно отражаются на их водных свойствах, а, следовательно, и на урожайности культур. Еще одной важной отрицательной особенностью крымских почв является их сильная засоренность [9]. По агроэкологической оценке, потенциальное плодородие для кукурузы оценивается в 70 баллов (по сравнению с эталонной почвой, балл бонитета которой принят равным 100) [6]. Чернозем южный является лучшей почвой равнинного Крыма. Он может, при правильной агротехнике, обеспечить

высокие урожаи кукурузы [13].

Также кукуруза предъявляет повышенные требования к теплу, свету, влаге и другим факторам среды [11].

Период, когда кукуруза может активно развиваться и накапливать органическое вещество, ограничен датой устойчивого перехода среднесуточной температуры воздуха через +10°C.

Свето- и теплообеспеченность в Крыму достаточные для выращивания гибридов кукурузы всех групп спелости. Продолжительность солнечного сияния за период апрель-октябрь составляет 1791 час [13]. Сумма фотосинтетически активной радиации (ФАР) в Крыму за год в различных зонах составляет от 2197 до 2353 МДж/м<sup>2</sup>, что даже при относительно невысоком коэффициенте использования (2%), позволяет за вегетационный период получать около 25 т/га сухого вещества [9]. Сумма активных температур за период апрель-сентябрь составляет 3178 °С, средняя продолжительность безморозного периода в воздухе составляет 195-200, на поверхности почвы 170-175 дней [13].

Изменение климата стало неоспоримым фактом как на глобальном, так и региональном уровнях. В XX столетии наблюдалась тенденция повышения температуры, увеличения количества осадков, а также существенно (в 1,5 раза) увеличилась частота значительных аномалий по этим показателям [14].

Установлено, что в степной зоне Крыма наблюдается увеличение среднесуточной температуры воздуха в период вегетации кукурузы (апрель-сентябрь) в среднем на 1,1°C (таблица 1).

Таблица 1 – Среднесуточная температура воздуха по месяцам (°С), МС Клепинино

Год	Месяц						Средняя апрель-сентябрь	Сумма активных температур
	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь		
1999	11,5	13,6	22,2	23,6	22,5	17,5	18,5	3327,7
2000	11,4	15,4	19,8	23,8	24,5	16,1	18,5	3363,9
2001	10,9	14,4	18,7	27,0	24,3	17,9	18,9	3401,7
2002	9,1	16,0	21,2	26,4	21,6	18,2	18,8	3334,1
2003	7,8	18,5	20,4	21,5	22,7	16,4	17,9	3117,5
2004	10,4	14,9	18,8	22,3	21,7	17,4	17,6	2992,0
2005	10,2	17,2	19,6	23,4	24,2	19,6	19,0	3422,0
2006	10,2	14,9	20,8	22,1	25,0	17,7	18,5	3227,3
2007	8,5	17,8	22,5	25,3	25,6	18,1	19,6	3378,2
2008	11,5	14,7	20,9	23,7	24,6	17,0	18,7	3325,3
2009	8,9	15,3	22,7	25,0	21,8	18,2	18,7	3284,6
2010	10,1	16,8	22,5	24,8	26,0	18,5	19,8	3510,1
2011	8,7	15,3	21,0	24,8	22,4	18,5	18,5	3199,0

2012	13,3	19,7	23,3	26,0	24,1	19,3	21,0	3776,2
2013	11,6	19,9	22,4	23,8	24,6	15,3	19,6	3501,6
2014	10,7	17,2	20,4	24,0	24,1	17,9	19,1	3408,2
2015	9,3	16,2	20,7	22,9	23,9	20,9	19,0	3295,8
2016	13,0	15,7	21,4	23,6	25,1	17,6	19,4	3508,2
2017	9,4	15,5	21,4	23,8	25,1	20,5	19,3	3356,8
2018	13,2	19,0	22,7	24,1	25,1	18,8	20,5	3721,8
1999-2018	10,5	16,4	21,2	24,1	24,0	18,1	19,0	3372,6
1925-1955	9,1	15,8	20,2	23,4	22,4	16,7	17,9	3153,0
1986-2005	10,0	15,5	20,1	23,3	22,3	16,8	18,0	3178,0

В период 1999-2018 гг. максимальный прирост среднесуточной температуры наблюдался в августе (1,6°C), апреле и сентябре (1,4°C), минимальный – в мае (0,6°C) по сравнению с периодом 1925-1955 гг., сумма активных температур повысилась на 219,6 °C или 7,0%

Самым жарким месяцем лета является июль, однако за последние 20 лет среднесуточные температуры августа (24,0°C) приближаются к июлю (24,1°C).

Также возросло количество дней с температурой выше 30 °C, причем в летнее время – в разы по сравнению со среднемноголетними значениями (таблица 2).

Таблица 2 - Количество дней с температурой воздуха 30°C и выше, МС Клепинино

Год	Месяц						Сумма за апрель-сентябрь
	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	
1999			15	20	13		48
2000			7	20	17		44
2001			1	28	24	2	55
2002		2	8	27	5		42
2003		2	5	4	15	1	27
2004			2	19	2	2	25
2005		5	2	17	23	5	52
2006		2	8	11	24		45
2007		13	17	24	27	3	84
2008		2	9	16	23	5	55
2009		2	18	27	16	1	64
2010			11	23	26	5	65
2011		1	9	25	16	4	55
2012	1	7	18	27	18	7	78
2013		11	15	17	26		69
2014		5	3	23	21	2	54
2015			4	16	20	12	52

2016			15	25	21	1	62
2017			12	21	23	13	69
2018		7	19	24	28	5	83
1999-2018	1	5	10	21	19	5	56
2006-2018	1	6	12	21	22	5	64
1986-2005	5,8	7,2	6,6	10,3	9,7	3,7	43,3

За период 2006-2018 в июне дней с температурой воздуха 30°C и выше стало больше в 1,5 раза, июле – в 2 раза, в августе – в 2,3 раза.

Однако в апреле и мае стало меньше дней с температурой 30 °C и выше.

Особенностью температурных условий произрастания сельскохозяйственных культур степной зоны являются резкие переходы от низких температур к высоким как в течение суток, так и по среднесуточным температурам в течение месяцев, сезонов и года [7].

Кукуруза – теплолюбивая культура, посев ее производится в хорошо прогретую почву. При выборе сроков сева кукурузы требуется учет трех факторов: установление средних суточных температур на глубине заделки семян 10°C, количество продуктивной влаги (в слое почвы 0-10 см больше 15 мм, в пахотном слое 25-35 мм) и прекращения опасных заморозков [3]. Благоприятное сочетание трех перечисленных факторов возможно лишь в отдельные годы, в большинстве случаев достаточны прогрев почвы и отсутствие угрозы повреждения заморозками наступает в период значительной сухости верхнего слоя почвы. Оптимальным сроком сева ранее считалась третья декада апреля – начало мая [3]

В последние годы почва на глубине 10 см стала прогреваться до температуры 10°C уже в первой декаде апреля по сравнению с периодом 1986 – 2005 гг. (таблица 3).

Таблица 3 – Температура почвы на глубине 10 см (°C), МС Клепинино

Годы	Декады апреля		
	1	2	3
1999	10,2	13,9	13,5
2000	10,9	13,3	16,6
2001	9,4	11,8	13,5
2002	8,0	10,8	13,9
2003	5,8	9,1	11,5
2004	8,3	12,3	13,8
2005	8,0	13,1	13,6
2006	10,7	12,7	12,8
2007	9,2	9,9	11,6
2008	9,3	13,2	14,4
2009	11,1	11,3	12,2
2010	10,7	10,5	14,0
2011	7,6	9,0	12,3
2012	9,5	12,5	17,3



2013	10,2	10,8	15,3
2014	9,6	13,0	15,0
2015	7,1	10,9	12,1
2016	12,3	16,6	15,2
2017	10,8	12,0	8,8
2018	11,7	14,5	17,9
2006-2018	10,0	12,1	13,8
1986-2005	9,0	11,0	13,0

Таким образом, создаются предпосылки для смещения сроков сева на первую – вторую декады апреля.

В ФГБУН «НИИСХ Крыма» проводятся исследования по изучению элементов технологии возделывания кукурузы без орошения. В том числе, сроки сева 5, 15, 25 апреля.

Сумма осадков за период апрель-сентябрь за последние 20 лет составила 261 мм, что выше на 26 мм (11,1%), чем в 1925-1955 гг. В 1986-2005 гг. в среднем за период вегетации кукурузы выпадало 249 мм, прирост к 1925-1955 гг. был 14 мм, или 6 % (таблица 4)

Таблица 4 – Среднемесячная сумма осадков (мм), МС Клепинино

Годы наблюдений	Месяцы						За период апрель-сентябрь
	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	
1925-1955	27	38	61	48	39	22	235
1986-2005	32	35	62	45	45	30	249
1999-2018	28	47	70	34	42	39	261

Сумма осадков сильно варьировала по годам – коэффициент варьирования этого показателя колебался от 64,9 % в июне до 122,5% в августе, что свидетельствует о неустойчивом увлажнении (таблица 5).

Таблица 5 - Варьирование среднемесячной суммы осадков (мм), МС Клепинино, 1999-2018 гг.

Показатель	Месяцы						За период апрель-сентябрь
	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	
Средняя	27,6	47,4	70,4	34,1	42,0	39,2	260,7
Минимальная	3,1	0,8	20,5	0	0,1	0,1	112,0
Максимальная	63,5	165,5	209,9	136,8	221	102,9	521,9
Коэффициент варьирования (V), %	60,4	95,6	64,9	100,2	122,5	84,4	42,8

Однако оценка условий увлажнения только по количеству выпавших осадков недостаточна, так как при одинаковом количестве осадков

влагообеспеченность посевов в разных регионах может быть различной за счет испарения.

В Крыму испарение значительно превосходит количество выпадающих осадков.

Для оценки условий увлажнения приводим гидротермический коэффициент (ГТК) по Г.Т. Селянину [4].

Согласно шкале для классификации уровней влагообеспеченности по значению ГТК (таблица 6) за 20 лет, взятых для анализа, годов с очень сильной засухой в степной зоне Крыма в период вегетации кукурузы ( $ГТК < 0,20$ ) не наблюдалось.

Таблица 6 - Шкала для классификации уровней влагообеспеченности по значению ГТК [10]

ГТК	Характеристика степени влагообеспеченности	ГТК	Характеристика степени влагообеспеченности
<0,20	очень сильная засуха	0,76-1,00	недостаточная
0,21-0,39	сильная засуха	1,10-1,40	оптимальная
0,40-0,60	средняя засуха	1,41-1,50	повышенная
0,61-0,75	слабая засуха	>1,50	избыточная

Были отмечены 3 года с сильной засухой (15% лет), 5 лет (25%) со средней и 6 лет (30%) со слабой засухой в период апрель-май. В сумме за изучаемые годы 70% лет характеризовались засухой различной степени (рисунок 1).

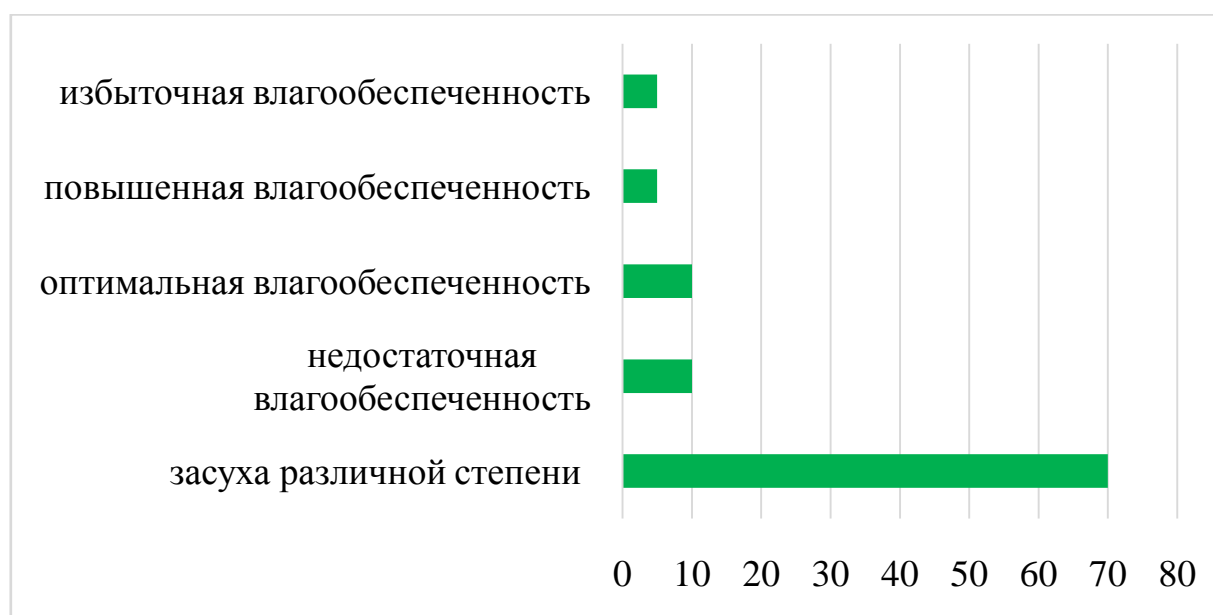


Рисунок 1 – Количество лет по степени влагообеспеченности периода апрель-сентябрь по шкале ГТК, МС Клепинино, 1999-2018 гг., %

Недостаточная влагообеспеченность наблюдалась в течение 2 лет (10%),

оптимальная – в течение двух лет, по одному году пришлось на повышенную и избыточную влагообеспеченность вегетационного периода (по 5%). В годы, взятые для анализа, ГТК за период апрель-сентябрь колебался от 0,28 до 1,54, в среднем составил 0,73. Коэффициент вариации этого показателя - 48,5% (таблица 7).

Таблица 7 – ГТК по месяцам и за период вегетации кукурузы, МС  
Клепонино

Год	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	за апрель-сентябрь
1999	0,20	0,85	1,03	0,55	0,58	0,38	0,63
2000	0,65	0,32	0,96	0,05	0,68	0,48	0,51
2001	2,08	0,86	1,24	0,00	0,13	0,88	0,65
2002	0,19	0,46	1,66	0,35	2,08	1,21	1,09
2003	0,04	0,01	0,79	1,64	0,44	0,27	0,65
2004	0,65	2,31	0,76	0,83	3,28	0,60	1,54
2005	0,27	0,38	0,73	0,17	0,51	0,07	0,36
2006	0,97	0,80	1,26	0,33	0,48	0,41	0,66
2007	0,00	0,08	0,91	0,00	0,48	1,12	0,49
2008	0,71	0,97	1,15	0,13	0,15	1,24	0,65
2009	0,64	1,12	0,56	0,39	0,57	0,46	0,59
2010	0,18	1,48	1,27	0,40	0,00	0,60	0,66
2011	0,59	1,08	0,96	0,16	0,18	0,15	0,46
2012	0,25	0,80	0,34	0,16	0,11	0,04	0,28
2013	0,38	0,05	0,65	0,70	0,14	1,89	0,58
2014	0,48	0,50	2,73	0,71	0,57	1,91	1,18
2015	0,20	3,29	1,06	0,49	0,47	0,03	0,92
2016	0,96	3,00	3,26	0,33	0,29	1,61	1,49
2017	0,33	0,54	0,31	0,17	0,69	0,00	0,34
2018	0,09	0,26	0,68	1,83	0,06	1,58	0,79
Средний ГТК	0,49	0,96	1,12	0,47	0,59	0,75	0,73
V, %	95,50	96,31	65,07	105,21	129,53	85,67	48,51
Минимальный	0,00	0,01	0,31	0,00	0,00	0,00	0,28
Максимальный	2,08	3,29	3,26	1,83	3,28	1,91	1,54
ошибка	0,11	0,21	0,16	0,11	0,17	0,14	0,08

Среднее за 20 лет значение ГТК в апреле составляет 0,49, что соответствует средней засухе, в мае - 0,96 (недостаточная влагообеспеченность), лишь в июне приближается к оптимальным значениям – 1,12, резко снижается в июле – сентябре до средней и слабой засухи соответственно. Однако высокий коэффициент вариации ГТК по годам свидетельствует о нестабильной влагообеспеченности по месяцам – ГТК может быть как нулевым, так и 3,29, что соответствует избыточной влагообеспеченности посевов.

Важное значение имеет влажность воздуха. При анализе количества дней с влажностью воздуха 30% и ниже, видно, что за период вегетации кукурузы их количество увеличилось с 35 до 56, то есть на 21 день (60%) превышает

многолетние данные, а в 2017 году этот показатель был максимальным за 20 лет – 83 дня, превысил норму в 2,4 раза (таблица 8).

Таблица 8 – Количество дней с влажностью воздуха 30% и ниже, МС  
Клепинино

Год	Месяц						Сумма за апрель-май
	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	
1999	6	5	8	11	9	4	43
2000	1	17	11	18	18	0	65
2001	4	5	7	25	22	5	68
2002	5	21	13	14	0	0	53
2003	9	16	18	2	12	2	59
2004	10	1	3	8	0	0	22
2005	12	6	5	7	10	11	51
2006	1	1	0	6	13	1	22
2007	7	8	17	29	13	2	76
2008	2	5	8	10	16	8	49
2009	11	5	15	16	15	10	72
2010	11	2	5	3	20	2	43
2011	2	2	13	10	15	14	56
2012	11	10	13	15	9	10	68
2013	5	23	13	8	7	2	58
2014	6	4	9	11	17	4	51
2015	9	10	4	12	12	10	57
2016	8	9	4	12	12	10	55
2017	10	11	20	17	13	12	83
2018	16	14	14	6	15	5	70
1999-2018	7,3	8,8	10,0	12,0	12,4	5,6	56,1
1925-1955	4,0	5,0	6,0	8,0	7,0	5,0	35,0

Критериями суховея являются ветер со скоростью 5 м/с и больше, во время которого хотя бы в один из сроков наблюдений относительная влажность воздуха снижается до 30% и ниже, а температура воздуха поднимается до 25 °С и выше.

Среднемноголетняя норма по количеству дней с суховеями в степной зоне Крыма за период апрель-сентябрь составляет 32 дня, за последние 20 лет этот показатель составляет 43 дня, за 2006-2018 – 46 дней, это на 43,8% больше нормы (таблица 9).

Таблица 9 – Количество дней с суховеями, МС Клепинино

Год	Месяц						всего
	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	
1999	1	0	10	13	11	4	39
2000	2	5	13	20	19	1	60
2001	1	0	4	25	21	4	55
2002	0	9	15	14	0	1	39
2003	0	9	14	2	12	0	37
2004	2	0	1	8	0	0	11
2005	2	1	2	4	10	13	32
2006	0	1	0	7	13	1	22
2007	0	4	17	29	13	2	65
2008	1	3	6	10	16	7	43
2009	0	6	16	16	12	5	55
2010	0	1	5	3	21	2	32
2011	0	1	13	10	15	10	49
2012	5	10	12	15	9	8	59
2013	1	21	13	8	7	2	52
2014	0	2	9	12	16	4	43
2015	0	3	4	12	11	10	40
2016	3	0	0	3	1	8	15
2017	2	5	19	17	12	12	67
2018	4	12	15	5	15	2	53
1999-2018	1,2	4,7	9,4	11,7	11,7	4,8	43
2006-2018	1	5	10	11	12	6	46
1986-2005	0,8	3,3	5,5	10,1	9,6	2,7	32

Сочетание природных условий степной зоны Крыма с точки зрения их соответствия биологическим особенностям кукурузы к факторам внешней среды, следует признать жесткими. Основными климатическими факторами, препятствующими полному использованию богатых термических ресурсов, является недостаток влаги в почве и воздухе.

Почвенная и воздушная засухи отрицательно сказываются на росте и развитии растений кукурузы, нарушают процесс оплодотворения. Наблюдается череззерница, быстрое подсыхание листового аппарата, резкое снижение урожая.

По мнению Е.В. Николаева, следует вообще отказаться от выращивания кукурузы на зерно в Крыму [8]. Однако в Крыму есть необходимость в кормах для молочного скотоводства и кукуруза выращивается в Крыму без орошения на небольших площадях.

Для возделывания кукурузы без орошения целесообразно использовать ранние сроки сева и высевать гибриды ранней и среднеранней групп спелости.

Потенциал продуктивности современных гибридов может быть полностью раскрыт только при использовании орошения.

## Выводы

Установлено, что за последние двадцать лет в степной зоне Крыма условия вегетационного периода кукурузы ухудшились. Наблюдается увеличение среднесуточной температуры воздуха в период вегетации кукурузы (апрель-сентябрь) в среднем на 1,1°C. В среднем, почва на глубине 10 см стала прогреваться до 10°C уже в первой декаде апреля. В летние месяцы значительно возросло количество дней с температурой воздуха 30°C и выше.

Сумма осадков за период апрель-сентябрь увеличилась с 235 до 261 мм (на 11,1%).

ГТК (за период апрель-сентябрь) в среднем за 20 лет составил 0,73, что соответствует слабой засухе, с колебаниями от 0,28 до 1,54.

Количество дней с влажностью воздуха 30% и ниже составляет 56, что на 60% норму. В 2017 году этот показатель был максимальным за 20 лет – 83 дня, превысил норму в 2,4 раза.

Количество дней с суховеями за вегетационный период кукурузы увеличилось за 2006-2018 гг. на 43,8% по сравнению с среднемноголетней нормой.

## Список литературы

1. Агроклиматический справочник по Крымской области. Л.: Гидрометеиздат, 1959. – 135с.
2. Багринцева, В.Н. Климатические условия периода вегетации кукурузы в Александровском районе ставропольского края / В.Н. Багринцева, А.Н. Пелипенко // Вестник АПК Ставрополя. – 2016. – № 2 (22). – С. 122-125.
3. Белоглазова, Е. А. Агроклиматические особенности возделывания зерновых культур в Крыму / Е.А. Белоглазова // Проблемы ресурсосбережения и охраны окружающей среды в полеводстве Крыма. Сборник научных трудов ученых агрономического факультета. – Симферополь, 1996. – С. 140-143.
4. Грингоф, И.Г. Агротемперология / И.Г. Грингоф, В.В. Попова, В.Н. Страшный. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1987. – С. 185.
5. Гусев В.П. Почвы сельскохозяйственной опытной станции и прилегающих районов Крымских степей / В.П. Гусев, В.Т. Колесниченко // Труды Крымской Государственной сельскохозяйственной опытной станции. – Крымиздат. 1955. Т.1. С. 21-49.
6. Драган, Н.А. Пути оптимизации агроэкологического состояния почвенных ресурсов Крыма / Н.А. Драган // Геополитика и экодинамика регионов. — 2013. — Т.9 — № 1. — С. 69-87.
7. Дукаревич, Б.И. Краткая агроклиматическая характеристика района расположения станции / Б.И. Дукаревич // Труды Крымской Государственной комплексной сельскохозяйственной станции. – Крымиздат, 1955. – Т. 1. – С. 49-55.
8. Николаев, Е.В. Зерновое хозяйство / Е.В. Николаев // Научное обоснование основных направлений развития агропромышленного комплекса Крыма в условиях рыночного производства / Под ред. Е.В. Николаева. – Симферополь: Таврия, 2004. – С. 117-127.
9. Николаев, Е. В. Растениеводство Крыма / Е.В. Николаев, А.М. Изотов, Б.А. Тарасенко. – Симферополь: Фактор, 2006. – 352 с.
10. Хомякова, Т.В. Агроклиматическая оценка почвенных засух на европейской территории РФ (по наземным данным) / Т.В. Хомякова, Е.К. Зоидзе // Метеорология и гидрология. – 2002. – №9. – С. 75-85.
11. Циков, В.С. Кукуруза: технология, гибриды, семена / В.С. Циков. –

Днепропетровск: «Зоря», 2003. – 296 с.

12. Черкашина, А.В. Выращивание кукурузы в Крыму. История. Проблемы и перспективы / А.В. Черкашина // Кукуруза и сорго. – 2017. – № 4. – С. 29-31.

13. Агрокліматичний довідник по Автономній Республіці Крим (1986 –2005 рр.): довідкове видання / за ред. О. І. Прудка та Т. І. Адаменко. – Сімферополь: ЦГМ в АРК, 2011. – 344 с.

14. Ромащенко, М. І. Про деякі завдання аграрної науки у зв'язку зі змінами клімату / М. І. Ромащенко, О. О. Собко, Д. П. Савчук, М. І. Кульбіда: Наукова доповідь-інформація. – Київ: Інститут гідротехніки і меліорації УААН, 2003. – 46 с.

15. Черкашина, А.В. Проблеми і перспективи селекції та вирощування кукурудзи в Криму / А.В. Черкашина // Інноваційні напрямки наукової діяльності молодих вчених в галузі рослинництва. Збірник тез III Міжнародної наукової конференції молодих вчених. – Харків, Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва, 2006. – С. 81-83.

УДК 634.23

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-048

## **ВЛИЯНИЕ КЛОНОВОГО ПОДВОЯ ВЦ-13 НА БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ И СКОРОПЛОДНОСТЬ СОРТОВ ВИШНИ В АРИДНЫХ УСЛОВИЯХ**

**Иваненко Е.Н.** - к.с.-х.н., ведущий научный сотрудник отдела  
плодово-ягодных культур

**Дроник А.А.** – м.н.с., зав. лабораторией плодовых и  
садовых культур

**Александрова Т.И.** – м.н.с. лаборатории плодовых и садовых культур

**Костыренко А.В.** - м.н.с.

ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт  
аридного земледелия», с. Соленое Займище, Россия

E-mail: [Pniiiaz@mail.ru](mailto:Pniiiaz@mail.ru)

*Аннотация.* В статье представлены первичные данные изучения в аридных условиях сортов вишни, привитых на слаборослый подвой ВЦ-13.

*Ключевые слова:* вишня, сорт, подвой, вегетация, биометрия, окружность штамба.

**Введение.** Важнейшей составляющей рационального питания человека являются плоды косточковых культур. С их потреблением в организм поступают необходимые для нормальной жизнедеятельности пищевые и биологически активные вещества. Вишня характеризуется высоким потенциалом продуктивности. Однако ее урожайность во многом определяется воздействием целого ряда факторов среды обитания, главным образом погодных условий [1].

Среди косточковых культур вишня наиболее широко распространена во всех регионах России. В конце XIX - начале XX вв. в садах Среднего и Нижнего Поволжья вишня выращивалась на значительных площадях [2].

Вишня – ведущая культура среди косточковых пород. Ее биологический

потенциал обеспечивает возможность возделывания сортов по интенсивным технологиям, в основе которых лежит использование клоновых подвоев, уплотненных схем посадки, уплощенных типов кроны.

**Материал и методика исследований.** В Прикаспийском федеральном научном центре на первом этапе исследований проводится работа по изучению биологических особенностей роста и развития сортов вишни на клоновых подвоях, связанных с параметрами их роста и плодоношения.

Опыт заложен в 2015 году. Объектом исследований являются сорта вишни Жуковская и Мелодия, привитые на подвой ВЦ-13 селекции Крымской опытно-селекционной станцией СКЗНИИСиВ и Всероссийского НИИ садоводства и питомниководства плодовых культур (ВСТИСП). Подвой ВЦ-13 рекомендуется для южной и средней зон плодового хозяйства России. Устойчив к переувлажненным почвам, корневым гнилям и бактериальному раку. Засухоустойчив, морозоустойчив, совместим со всеми сортами вишни и черешни. Деревья, привитые на ВЦ-13, среднерослые, на 25-30% меньше, чем на семенных подвоях, до 4,0 м высотой с округлой густой кроной. Сорта на этом подвое скороплодны, начинают давать урожай на 2 года раньше, чем на семенных подвоях. Продуктивный период составляет 15-18 лет [3].

Схема посадки деревьев 5x2м, повторность пятикратная. При уходе за изучаемыми опытными насаждениями применяется стандартная агротехника, проводятся мероприятия по защите от вредителей и болезней.

С момента посадки на изучаемых сортах (2015 г.) проводятся фенологические наблюдения (распускание вегетативных и генеративных почек, начало и окончание цветения, созревание плодов), измерение биометрических показателей (высота дерева, окружность штамба, прирост кроны и побегов продолжения, побегообразование), скороплодность в соответствии с программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [4].

**Результаты исследований** Вегетация вишни начинается в I и II декаде апреля и заканчивается в середине октября. У сорта вишни Жуковская отмечена более ранняя вегетация, которая в среднем за 3 года начиналась 6.04., у сорта Мелодия на 7 суток позже – 13.04. Цветение обоих сортов наступает одновременно в I декаде мая, продолжительность цветения составляет всего 6 дней. Вегетация деревьев в среднем длится 185-193 дня (таблица 1).

Таблица 1 – Фенологические наблюдения вишни, подвой ВЦ-13, 2016-2018 гг.

Сорт	Начало распускания почек	Начало цветения	Конец цветения	Созревание плодов
Жуковская	06.04	01.05	07.05	03.06
Мелодия	13.04	01.05	07.05	04.06

Важной характеристикой влияния подвоя является сила роста привитого сорта в высоту, окружности штамба, параметров кроны.

Высота деревьев у сорта Жуковская в 3-хлетнем варианте составила 133,0



см, у сорта Мелодия – 140,0 см, окружность штамба – 9,0 и 8,3 см, соответственно. Следует отметить, что параметры кроны обоих сортов в первые годы жизни изменялись несущественно и характеризовались довольно слабым ростом и слабым заполнением пространства, которое отведено деревьям. Об этом свидетельствует незначительный средний диаметр кроны, который составляет 0,50 см у сорта Жуковская и 0,63 см у сорта Мелодия. Площадь проекции кроны деревьев на 3-й год роста в саду достигает всего 0,89 и 2,0 м<sup>2</sup>, площадь поперечного сечения, соответственно, 6,4 и 5,5 см<sup>2</sup>.

При этом отмечаются сортовые различия: сорт Мелодия по ростовым показателям, за исключением диаметра штамба, соответственно и площади поперечного сечения штамба, превышает сорт Жуковская (таблица 2).

Таблица 2–Биометрические показатели сортов вишни на подвое ВЦ-13,2018 г.

Сорт	Высота деревьев, см	Диаметр штамба, см	Ширина кроны, м	Площадь проекции кроны, м <sup>2</sup>	Площадь поперечного сечения штамба, см <sup>2</sup>
Жуковская	133,0	9,0	0,50	0,89	6,4
Мелодия	140,0	8,3	0,63	2,00	5,5

Известно, что подвой является одним из основных элементов управления скороплодностью и урожайностью плодового дерева [5]. Скороплодность характеризуется урожайностью молодых деревьев. У сорта Жуковская способность закладывать генеративные почки проявилась уже на второй год после высадки в сад, а единичные плоды получены на 3-й год, хотя сила цветения деревьев достигала 4-х баллов.

В южных регионах сорта вишни после высадки в сад формируют урожай в основном на 2-3 год. Вишня, как культура, обладает способностью к выживанию в неблагоприятных условиях окружающей среды, но затрачивая много энергии на сохранение жизнедеятельности, в начальный период плодоношения формирует низкие урожаи [6].

**Выводы.** Предварительные данные свидетельствуют, что клоновый подвой ВЦ-13 значительно снижает силу роста и активность ростовых процессов у сортов вишни, что позволяет использовать их в уплотненных посадках.

#### Список литературы:

1. Богданов, Р.Е. Достижения и перспективы селекции косточковых культур во ВНИИГИСПР им. И.В. Мичурина/ Р.Е. Богданов и [и д.р.]/Ж. Садоводство и виноградарства, №4, 2008, 7-9 с.
2. Кавеленова, Л.М «Проблемы садоводства в Среднем Поволжье»/ К особенностям экологических условий произрастания плодовых культур в Среднем Поволжье (на примере Самарской области)/Самара,2011.-109-116 с.
3. Еремин Г.В. Косточковые культуры. Выращивание на клоновых подвоях и собственных корнях/Серия «Подворье»// Г.В. Еремин [и д.р.]

Ростов-н/Д: Феникс, 2002.-256 с.

4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур/под редакцией Е.Н. Седова [и д.р.] - Орел, 1999. -606 с.

5. Заремук, Р.Ш. Совершенствование элементов технологии сливы / Р.Ш. Заремук/ Проблемы интенсивного садоводства. Научные труды.- Краснодар: ГНУ Северо-Кавказский зональный НИИ садоводства и виноградарства, 2010.-214-219 с.

6. [Электронный ресурс] <http://landizayn.ru/entsiklopediya-rastenij/vishnya-posadka-uhod-obrezka-ispolzovanie> (дата обращения 14.02.2019).

УДК 633.2/.366

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-049

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОКРОВНОЙ КУЛЬТУРЫ ПРИ УСКОРЕННОМ ВОССТАНОВЛЕНИИ НИЗКОПРОДУКТИВНЫХ КОРМОВЫХ УГОДИЙ**

**Гребенников В.Г.**, д.с.-х.н., [Grebennicov.V@mail.ru](mailto:Grebennicov.V@mail.ru)

**Шипилов И.А.**, к.с.-х.н., [kormoproiz.st@mail.ru](mailto:kormoproiz.st@mail.ru)

**Хонина О.В.**, к.с.-х.н., [kormoproiz.st@mail.ru](mailto:kormoproiz.st@mail.ru)

*Всероссийский научно-исследовательский институт овцеводства и козоводства – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», г. Ставрополь, Россия*

*В статье приводятся результаты исследований по применению покровной культуры донника желтого двулетнего при ускоренном улучшении стародавних кормовых угодий. Изучена продуктивность культур и факторы, определяющие эти параметры при улучшении кормовых угодий.*

*Ключевые слова: покровная культура, стародавние сенокосы, конструирование агрофитоценозов многолетних трав, донник желтый двулетний, пырей, житняк, эспарцет.*

Кормовые ресурсы степных засушливых районов Ставропольского края представлены большим видом однолетних и многолетних трав, которые способны давать высококачественный как пастбищный корм, так и для заготовки сена. Однако за последние 25-30 лет под воздействием антропогенных факторов ситуация подверглась сильным изменениям – из ценоза выпали ценные в кормовом отношении травы и стали доминировать менее ценные, плохо поедаемые виды трав. В результате назрела необходимость скорейшего восстановления видового состава ценных видов трав, в первую очередь бобовых, благодаря которым возможно в короткие сроки восстановить и поддерживать высокую продуктивность травостоев в течение 5-7 лет [1, 2, 3, 4, 10].

Наиболее доступным методом восстановления выродившихся кормовых угодий является поверхностное их улучшение, основанное на подсеве

многолетних трав и травосмесей в обработанную дернину на глубину до 10-12 см с использованием сортов и видов трав, обладающих высокой адаптационной способностью к условиям выращивания [5, 9].

Особенностью подсеваемых культурных видов бобовых и злаковых трав (люцерна, эспарцет, житняк и пырей) является медленное развитие этих культур в первый год жизни. Из-за слабой конкуренции такие посевы сильно зарастают сорняками, в результате культурные растения отстают в росте, изреживаются, что приводит к существенному снижению продуктивности травостоя в последующие годы жизни трав [6, 8, 10].

Поэтому для решения проблемы более эффективного использования пашни в год посева и в целях борьбы с сорняками, целесообразно многолетние бобово-мятликовые травосмеси выращивать с участием покровной культуры. В этих условиях покровная культура решает несколько задач: подавляет сорную растительность и в год посева трав дает зеленую массу, позволяя в дальнейшем многолетним травам уже развиваться без помощи покрова и эффективно противостоять сорнякам [6, 7, 9].

Однако такой способ имеет и отрицательную сторону – покровная культура оказывает угнетающее влияние на культурные виды растений, в результате в первые два года они не способны сформировать достаточно высокие урожаи. Поэтому, изучение реакции степных фитоценозов на различные формы внешних воздействий, несомненно, имеет большое практическое значение. Исследуя их, мы пытаемся понять те сложные взаимодействия между растениями, между растениями и средой и, с их учетом, подобрать виды многолетних трав для восстановления биоресурсного потенциала луговых сообществ, которые позволили бы получать стабильные урожаи зеленой массы, начиная с года подсева трав [5, 7].

В качестве покровной культуры представляет практический интерес донник желтый двулетний. Травосмеси с его участием дают полноценный укос в год посева, когда производство зеленой массы других видов многолетних трав в силу их биологических особенностей невозможно. Многокомпонентные травосмеси с участием покровного донника за два года жизни превосходят другие беспокровные травосмеси по выходу обменной энергии. Положительным признаком изученных травосмесей явилась их высокая засухоустойчивость и экологическая пластичность [2, 3, 4].

Цель исследований заключалась в использовании донника желтого двулетнего в качестве покровной культуры при улучшении стародавних травостоев методом подсева многолетних трав в обработанную дернину.

**Материал и методика исследований.** Исследования проводили на каштановых слабосолонцеватых почвах в 2006-2010 гг. в СПК племзаводе «Дружба» Апанасенковского района Ставропольского края. Содержание гумуса 1,9-2,1%, среднегодовое количество осадков 350-370 мм.

Залужение стародавнего изреженного травостоя проводили в III декаде марта путем 2-кратного боронования дернины агрегатом БДТ-3 на глубину 10-12 см с последующим подсевом бобовых и злаковых трав различных сочетаний зернопрессовой сеялкой СЗП-3,6. Варианты закладывались как на

беспокровном фоне, так и под покров донника желтого.

**Результаты исследования.** Проведенные исследования и сопоставление состава и строения травостоев контрольного варианта с его исходными данными показали, что за 5-и летний период использования, существенных изменений в травостое не произошло. На этом участке стародавнего сенокоса травостой состоял из таких растений, как: *Koeleria cristata* (L.) Pers. (*K. gracilis* Pers.); *Agropurum desertorum* (Fisch., ex. Link.); *Fescuta valesiaca* (Beck.); *Bromopsis riparia* (Leyss.); *Artemisia lerchiana* (Web.); *Centaurea jacea* (L.); *Vicia cracca* (L.); *Bromus tectorum* (L.) и др. На исследуемых вариантах с использованием покровной культуры, введение в состав травосмесей донника желтого создавало благоприятные условия для интенсивного развития растений многолетних трав разного ботанического состава. Так, если в беспокровном посеве первого года жизни в травосмесях насчитывалось от 17,1 до 24,2 шт./м<sup>2</sup> сорняков, в том числе от 8,2 до 14,4 – многолетних, то под покровом донника посевы были практически чистыми – 2,2-6,1 шт./м<sup>2</sup> при доле многолетних сорняков на уровне не более 5,2-5,8% (табл. 1).

Таблица 1 – Засоренность смешанных посевов многолетних трав в беспокровном и подпокровном посевах разных лет жизни

Вариант	1-й год жизни		2-й год жизни		3-й год жизни		4-й год жизни	
	кол-во, шт./м <sup>2</sup>	масса, г/м <sup>2</sup>	кол-во, шт./м <sup>2</sup>	масса, г/м <sup>2</sup>	кол-во, шт./м <sup>2</sup>	масса, г/м <sup>2</sup>	кол-во, шт./м <sup>2</sup>	масса, г/м <sup>2</sup>
Без покрова								
Житняк + эспарцет	23,5	134,5	11,5	48,6	6,5	24,7	4,2	18,5
Пырей + эспарцет	24,2	140,3	10,2	45,0	3,6	12,3	2,6	11,7
Люцерна + эспарцет	19,6	112,6	7,6	32,3	-	-	3,8	16,4
Житняк + пырей + люцерна + эспарцет	17,4	102,4	-	-	-	-	-	-
Под покровом донника желтого								
Житняк + эспарцет	5,2	22,5	3,6	14,2	8,0	28,3	6,0	22,3
Пырей + эспарцет	6,1	28,4	2,0	9,3	5,5	16,0	2,6	12,2
Люцерна + эспарцет	2,2	12,2	2,8	10,6	-	-	5,0	17,3
Житняк + пырей + люцерна + эспарцет	3,1	16,4	-	-	-	-	-	-

В год подсева при беспокровном способе выращивания сорные растения опережали в своем развитии медленно развивающиеся всходы мятликовых трав, люцерны и эспарцета. В таком посеве доля сорной растительности в составе фитоценоза была наибольшей в посевах двухкомпонентных травосмесей – житняк + эспарцет и пырей + эспарцет, где общая биомасса до осветления травостоя достигала 1,35-1,40 т/га. Однократное подкашивание трав

и сорняков в год посева (в середине июня) на высоте среза 12-14 см до обсеменения последних обеспечивало нормальное развитие многолетних трав беспокровного посева только со второй половины вегетации и в последующие четыре года жизни травостоя. Что касается подпокровных посевов, то здесь функцию защиты посевов от сорняков выполнял донник желтый двулетний, в результате биомасса сорняков на вариантах не превышала 0,16-0,28 т/га или не более 2%.

Аналогичная закономерность наблюдалась и в посевах второго года жизни – покровная культура донник в достаточной мере выполнял функцию защиты посевов от сорняков.

Наблюдения за динамикой густоты стояния растений многолетних трав показали, что одной из причин изреживаемости посевов многолетних трав под покровом донника двулетнего, следует считать недостаток света. Если в беспокровном посеве после санитарного укоса рост сорняков подавлялся культурными растениями, то в подпокровном посеве донник доминировал в травостое, как в год посева, так и до уборки урожая в посевах второго года жизни. Несмотря на имевшее место угнетающее действие покровной культуры на густоту травостоя многолетних трав, подпокровные посева, за счет общей густоты фитоценоза с участием донника, позволили сформировать большой по плотности травостой, как в год посева, так и в последующие годы, что сказалось на продуктивности травостоя по годам жизни (табл. 2).

Таблица 2 – Продуктивность смешанных посевов многолетних трав в беспокровном и подпокровном посевах по годам жизни, т/га

Вариант	1-й год	2-й год	3-й год	4-й год	5-й год	В сумме за 5 лет
Без покрова						
Житняк + эспарцет	-	$\frac{15,0}{4,1}$	$\frac{15,0}{4,3}$	$\frac{9,7}{3,7}$	$\frac{9,3}{3,0}$	$\frac{49,0}{15,1}$
Пырей + эспарцет	-	$\frac{17,8}{4,7}$	$\frac{17,2}{5,0}$	$\frac{12,8}{4,0}$	$\frac{10,2}{3,3}$	$\frac{57,2}{17,0}$
Люцерна + эспарцет	$\frac{5,5}{0,8}$	$\frac{18,3}{4,1}$	$\frac{19,3}{4,3}$	$\frac{14,0}{3,2}$	$\frac{11,0}{3,5}$	$\frac{68,1}{15,9}$
Житняк + пырей + люцерна + эспарцет	-	$\frac{22,3}{5,2}$	$\frac{22,7}{5,5}$	$\frac{16,2}{4,5}$	$\frac{12,5}{4,0}$	$\frac{73,7}{19,2}$
Под покровом донника желтого двулетнего						
Житняк + эспарцет	$\frac{14,2}{3,0}$	$\frac{21,2}{5,1}$	$\frac{12,8}{4,8}$	$\frac{10,8}{3,4}$	$\frac{8,1}{2,6}$	$\frac{67,1}{17,9}$
Пырей + эспарцет	$\frac{14,3}{3,0}$	$\frac{24,9}{6,1}$	$\frac{16,9}{5,6}$	$\frac{12,0}{3,7}$	$\frac{10,0}{3,2}$	$\frac{78,1}{20,4}$
Люцерна + эспарцет	$\frac{16,6}{3,4}$	$\frac{25,0}{5,5}$	$\frac{16,7}{4,8}$	$\frac{12,7}{3,0}$	$\frac{10,6}{3,4}$	$\frac{81,6}{18,6}$
Житняк + пырей + люцерна + эспарцет	$\frac{16,8}{3,3}$	$\frac{30,0}{6,7}$	$\frac{23,4}{6,3}$	$\frac{15,0}{4,2}$	$\frac{12,6}{4,0}$	$\frac{97,8}{23,0}$

Примечание. В числителе – зеленая масса; в знаменателе – сухое вещество

Проведенные нами сравнительные испытания беспокровного и подпокровного посева травосмесей различного ботанического состава и разных лет продуктивной жизни показали, что при одинаковых условиях выращивания, в фазу укосной спелости урожайность сухого вещества в сумме за 5 лет использования травостоя была выше на подпокровных посевах на 16,9-20,0% по сравнению с беспокровными посевами, а продуктивность лучшего варианта (житняк + пырей + люцерна + эспарцет) в подпокровном посевах превысила контрольный вариант в беспокровном посевах (житняк + эспарцет) на 52,3%.

В год посева и на второй год жизни многолетних трав с участием покровной культуры, готовность к скашиванию и урожайность определяли донник и люцерна, которые к моменту уборки (2-3-я декады мая) достигали фазы бутонизации – цветения. В последующие годы жизни травосмесей фазу укосной спелости в многокомпонентных травосмесях определяли люцерна и эспарцет.

Многокомпонентные травосмеси, сформированные на основе двух-трех бобовых и двух мятликовых видов трав способны в условиях сухостепной зоны продуцировать до 5,0-6,0 т/га сухой биомассы.

Донник желтый в составе травосмесей обеспечивал высокую продуктивность первые два года жизни, эспарцет – три, люцерна – четыре года. Злаковые виды – житняк и пырей – достигают стабильно высокой урожайности в составе травосмесей только со второго года жизни, что позволило обеспечить стабильно высокую урожайность фитоценоза на протяжении всех пяти лет жизни с момента посева травосмеси.

**Выводы.** Таким образом, представленные нами данные свидетельствуют о важности использования принципа экологической дополняемости видов при создании разноспелеющих бобово-злаковых фитоценозов в условиях сухостепной зоны. Использование этого принципа имеет большое значение для конструирования агрофитоценозов многолетних трав в условиях, отличающихся нестабильными погодными условиями в течение вегетации растений.

Используемый как покровная культура и как краткосрочный бобовый компонент, донник желтый двулетний удачно вписывается в состав смешанных посевов, первые два года доминирует в травостое и имеет высокую кормовую ценность.

### Список литературы

1. Веретенников Н.Г., Яковлев С.В. Формирование элементов продуктивности пастбищных агрофитоценозов // Земледелие. 2008. № 3. С. 19-20.
2. Гребенников В.Г., Лобанов А.В. Продуктивность и качество корма многолетних трав при создании сенокосов и пастбищ в зоне сухих степей // Кормопроизводство. 2009. № 7. С. 14-18.
3. Гребенников В.Г., Хонина О.В., Шипилов И.А. Многолетние травы и их смеси для культурных пастбищ Центрального Предкавказья // Сборник

научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. 2013. Т. 2. № 6 (1). С. 139-146.

4. Гребенников В.Г., Шипилов И.А., Желтопузов В.Н., Хонина О.В. Методы сохранения продуктивного долголетия многолетних агрофитоценозов при их сенокосном использовании // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. 2015. Т. 2. № 8. С. 105-113.

5. Гребенников В.Г., Шипилов И.А., Турун И.П. Приемы ускоренного восстановления деградированных стародавних пастбищных экосистем в сухостепной зоне Приманычской степи // Овцы, козы, шерстяное дело. 2016. № 1. С. 47-48.

6. Демин Ю.И., Филоненко В.А., Смагин В.П. Агротехника кормовых растений в условиях полупустыни // Овцеводство. 1976. № 4. С. 29-31.

7. Теория и практика создания целевых фитоценозов / Н.В. Жезмер, А.В. Родионова, Е.Е. Проворная [и др.] // Адаптивное кормопроизводство: проблемы и решения. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2002. С. 52-66.

8. Технологический регламент по ускоренному освоению стародавних сенокосов и пастбищ на основе многовариантных технологий в разных почвенно-климатических зонах Ставропольского края / Гребенников В.Г., Шипилов И.А., Желтопузов В.Н., Хонина О.В., Турин И.П. Ставрополь, 2015. 76 с.

9. Турун И.П., Гребенников В.Г., Хонина О.В., Шипилов И.А. К вопросу улучшения стародавних деградированных сенокосов и пастбищ при организации кормовой базы для мясного скота в зоне сухих степей // Вестник мясного скотоводства. 2017. № 2 (98). С. 187-194.

10. Хонина О.В. Особенности формирования зеленой массы многолетних трав при сенокосно-пастбищном использовании травостоя для овец // Перспективы и достижения в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию со дня основания факультета технологического менеджмента (зооинженерного). Ставропольский государственный аграрный университет. 2015. С. 141-145.

## **ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ПОСЕВА И ГЛУБИНЫ ЗАКЛАДКИ ЛЕНТЫ ПРИ ПОДПОЧВЕННОМ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ НА СТРУКТУРУ УРОЖАЯ БОБОВО-МЯТЛИКОВОЙ ТРАВΟΣМЕСИ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Булахтина Г.К., к.с.-х.н., Кудряшов А.В., Кудряшова Н.И.**

*ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук», Астраханская область, Россия*

*В статье рассматривается влияние подпочвенного капельного орошения и на густоту стояния и структуру урожая многолетних травосмесей в условиях светло-каштановых почв севера Астраханской области. В результате проведенных исследований было установлено, что на второй год вегетации густота стояния растений семейств бобовые и мятликовые уменьшилась на всех вариантах опыта. Структурный анализ состава травосмеси показывает, что при глубине закладки ленты 0,35 и 0,45 м при всех способах посева мятликовые в урожае отсутствуют.*

*Ключевые слова: подпочвенное капельное орошение, глубина закладки ленты, густота стояния, бобовые, мятликовые.*

В Астраханской области в последние годы значительно расширяются площади под капельным орошением. Оно хорошо зарекомендовало себя при выращивании картофеля и овощных культур. В ФГБНУ «ПНИИАЗ» проводились исследования по выращиванию многолетних трав на капельном орошении и были получены высокие урожаи зеленой массы – до 210 т/га за 4 укоса [4]. Но применение капельных лент при выращивании многолетних трав имеет один большой недостаток – невозможность механической уборки трав. Поэтому в 2017 году нами был заложен опыт по подпочвенному капельному орошению – капельная трубка уложена под землей на глубину 0,15, 0,25, 0,35 и 0,45 м, соответственно.

Решение проблемы дефицита полноценных кормов для животноводческих хозяйств Юга России заключается в разработке улучшенных технологических приемов возделывания многолетних трав, с целью повышения продуктивности и улучшения их питательной ценности. Поэтому данное направление исследований является актуальным. При разработке технологических приемов возделывания кормовых травосмесей имеют большое значение данные по влиянию способов орошения на такие показатели как густота стояния растений и структурный состав травосмеси.

Целью наших исследований являлось изучение влияния способов орошения на биометрические показатели и элементы структуры урожая.

Для выполнения поставленной задачи проводились следующие полевые учёты и наблюдения:

- метеорологические данные Черноярской метеостанции. Учитывались:



сумма атмосферных осадков, сумма активных температур воздуха, ГТК по месяцам за вегетацию, характеризующие погодные условия года исследования;

- фенологические наблюдения проводились систематически, визуально на одних и тех же растениях, через каждые 5-10-15 дней по методике изучения фенологии растений и растительных сообществ [1];

- учет урожайности проводился согласно Методическим указаниям по мобилизации растительных ресурсов и интродукции аридных кормовых растений ВНИИ кормов, 2000 [3];

- экспериментальные данные обрабатывались методами дисперсионного анализа с использованием ЭВМ [2].

Двухфакторный полевой опыт закладывается методом расщепленных делянок:

Делянки первого порядка - фактор А – способ орошения (глубина закладки ленты капельного орошения в почву 0,15 м; 0,25 м; 0,35 м; 0,45 м);

Делянки второго порядка - фактор В – способы посева (широкорядный (ширина междурядий 60 см), разбросной).

Повторность опыта – трехкратная. Общая площадь под опытом – 569,0 м<sup>2</sup>.

Объектами исследований являются кормовая травосмесь (Житняк ширококолосьй, Клевер луговой, Тимофеевка луговая, Овсяница луговая; 25:25:25:25, масса высеянных семян: житняк 1,5 кг/га, клевер луговой 2 кг/га, овсяница луговая 2 кг/га, люцерна 5 кг/га) и различные способы орошения.

Опыт был заложен в 2017 году на опытном участке ФГБНУ «ПНИИАЗ», который находится 2,5 км западнее села Солёное Займище. Почвенный покров участка представлен светло-каштановыми солонцеватыми почвами без наличия пятен солонцов. Почва слабосолонцеватая, содержание гумуса в пахотном слое почвы (по Тюрину) - 1,1%, рН 6,7-7,2. Обеспеченность подвижными формами азота - средняя (44,7 мг/кг), фосфора – средняя (70 мг/кг), калия – высокое (362 мг/кг).

Климат района исследований резко континентальный, острозасушливый, изменчивый. Весна длится недолго, отличается быстрым нарастанием положительных температур. Лето устанавливается во второй декаде мая за счет резкого повышения температуры воздуха.

Орошение опытного участка осуществлялось при помощи системы капельного орошения. Подача оросительной воды производилась из естественного источника – затона р. Волги. На опытном участке поддерживался режим полива 75% НВ. Водопотребление изучаемой травосмеси в годы исследований составило в среднем 4177 м<sup>3</sup>/га.

В первый год жизни трав, после появления полных всходов в мае 2017 и весной 2018 года, в фазу отрастания была определена густота травостоя (рис. 1,2).

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что густота стояния мятликовых значительно выше, чем бобовых. Также прослеживается следующая закономерность – на вариантах опыта с разбросным способом посева густота стояния и мятликовых и бобовых выше, чем на вариантах с

рядовым способом посева.

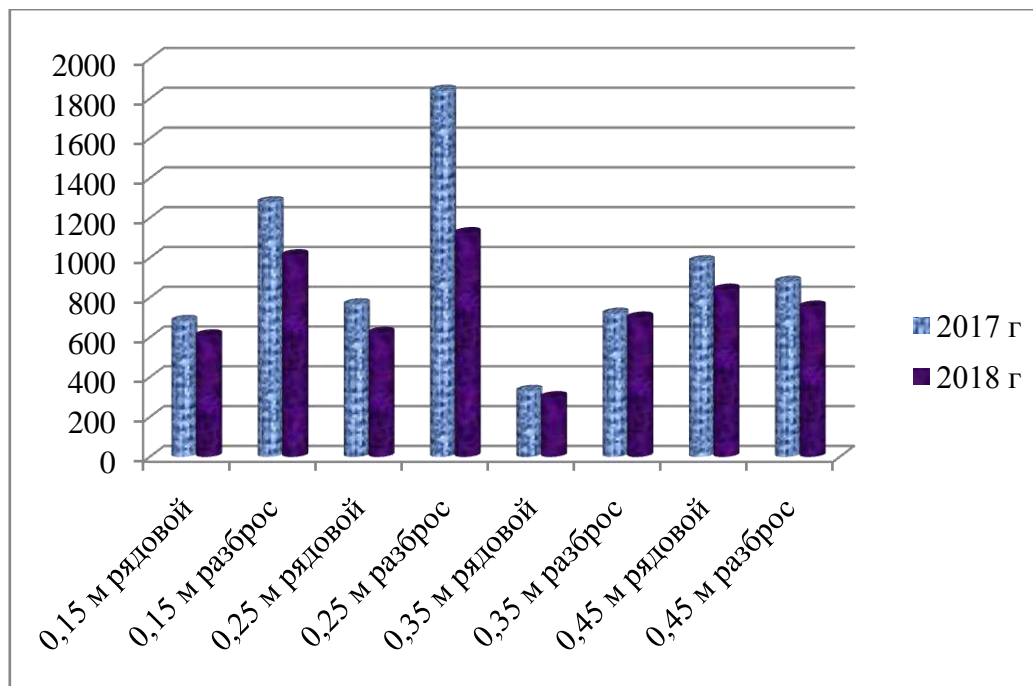


Рисунок 1 – Густота стояния трав семейства Бобовые в зависимости от способа посева, ФГБНУ «ПАФНЦ РАН», 2017-2018 гг.

Густота стояния растений семейств бобовые и мятликовые в 2018 году уменьшилось на всех вариантах опыта. В среднем густота стояния трав семейства бобовые на вариантах с рядовым способом посева уменьшилась на 97,8 тыс./га, а этот же показатель у трав семейства мятликовые на 508,9 тыс./га.

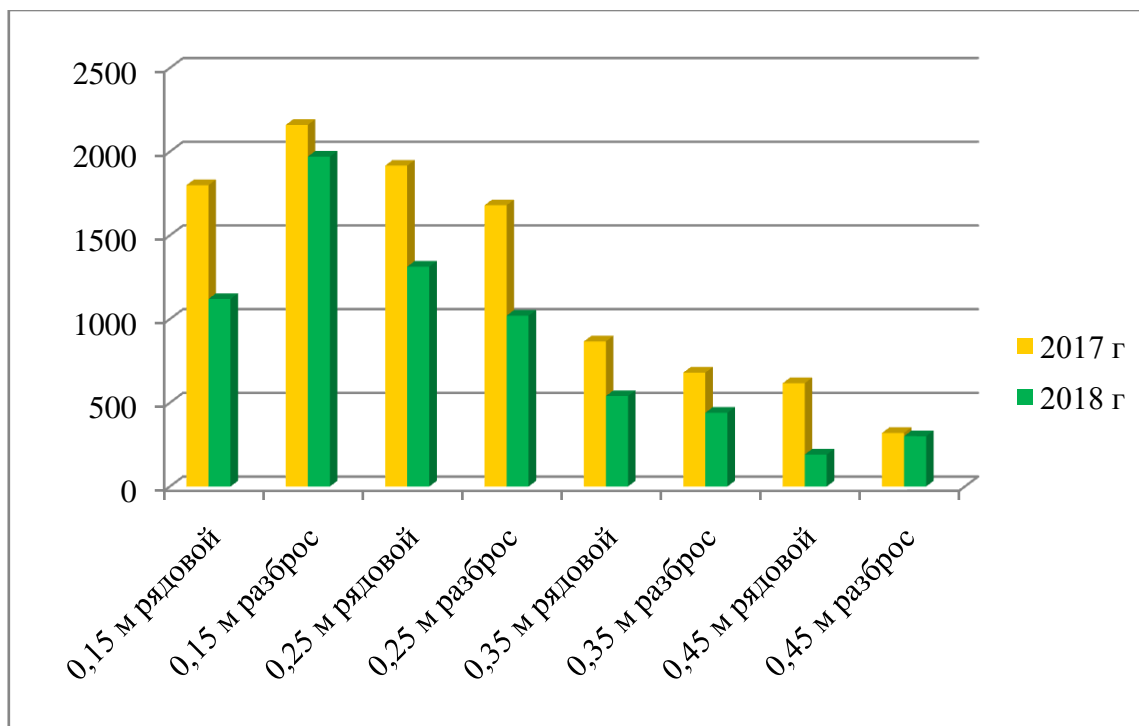


Рисунок 2 – Густота стояния трав семейства Мятликовые в зависимости от

способа посева, ФГБНУ «ПАФНЦ РАН», 2017-2018 гг.

На вариантах опыта с разбросным способом посева количество растений семейства бобовые уменьшилось в среднем на 281,8 тыс. шт./га. Густота стояния трав семейства мятликовые сократилась в 2018 году в среднем на 277,2 тыс./га.

Это можно объяснить тем, что при применении разбросного способа посева, к началу второго года жизни, бобовые значительно подавляют мятликовые, так как у них раньше начинается отрастание, а при данном способе посева их тип ветвления (рыхлокустовой) обеспечивает их преобладание в травостое.

Укосы травосмеси проводились при достижении 75% растений фазы цветения и средней высоты растений 60-65 см: 21 мая, 22 июня, 23 июля, 22 августа и 25 сентября 2018 г. Последующее использование – осеннее пастбище при оптимальной животноводческой нагрузке (2 га на 1 условную голову овец).

В 2018 году был проведен структурный анализ состава травосмеси. Его результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Структура урожая травосмеси по вариантам опыта, ФГБНУ «ПАФНЦ РАН», 2018 г.

Глубина закладки ленты, м	Способ посева	Количество растений в составе травосмеси, %		
		Люцерна	Клевер	Мятликовые
0,15	Рядовой	85,0	0,0	15,0
	Разбросной	38,0	33,0	29,0
0,25	Рядовой	69,0	2,0	29,0
	Разбросной	35,0	53,0	12,0
0,35	Рядовой	100,0	0,0	0,0
	Разбросной	69,0	31,0	0,0
0,45	Рядовой	100,0	0,0	0,0
	Разбросной	69,0	27,0	4,0

Анализируя полученные данные можно сделать вывод, что при использовании подпочвенного капельного орошения на вариантах с глубиной закладки ленты 0,15 и 0,25 м, вне зависимости от способа посева, количество трав семейства мятликовые в общем составе урожая не превышает 29,0%. При глубине закладки ленты 0,35 и 0,45 м при всех способах посева мятликовые в урожае отсутствуют. Только на варианте с глубиной закладки ленты 0,45м при разбросном способе посева, количество злаков составляет 4,0%, но в общей массе это значение можно считать незначительным, не влияющим на кормовую ценность травосмеси.

При подпочвенном орошении (глубина закладки ленты 0,35 и 0,45 м) на рядовом способе посева люцерна являлась монокультурой и вытеснила из состава травосмеси все остальные компоненты. На этих же вариантах опыта, но при использовании разбросного способа посева, она превалировала в структуре урожая (на обоих вариантах глубины закладки ленты ее количество составило

69,0%), но также там был отмечен и клевер – 31,0% на варианте с глубиной закладки ленты 0,35 и 27,0% на варианте с глубиной закладки ленты 0,45 м.

Обобщая все изложенные выше данные по результатам исследований можно сделать следующие выводы:

Климатические условия Астраханской области позволяют выращивать многолетние кормовые травосмеси с высокими показателями урожайности при использовании подпочвенного капельного орошения с различной глубиной закладки ленты (0,15, 0,25, 0,35 и 0,45 м).

На второй год вегетации густота стояния растений семейств бобовые и мятликовые уменьшилась на всех вариантах опыта. В среднем густота стояния трав семейства бобовые на вариантах с рядовым способом посева уменьшилась на 97,8 тыс./га, а этот же показатель у трав семейства мятликовые на 508,9 тыс./га. На вариантах опыта с разбросным способом посева количество растений семейства бобовые уменьшилось в среднем на 281,8 тыс. шт/га. Густота стояния трав семейства мятликовые сократилась в 2018 году в среднем на 277,2 тыс./га. Это можно объяснить тем, что при применении разбросного способа посева, к началу второго года жизни, бобовые значительно подавляют мятликовые.

Структурный анализ состава травосмеси показывает, что при глубине закладки ленты 0,35 и 0,45 м при всех способах посева мятликовые в урожае отсутствуют. Только на варианте с глубиной закладки ленты 0,45м при разбросном способе посева, количество злаков составляет 4,0%, но в общей массе это значение можно считать незначительным, не влияющим на кормовую ценность травосмеси.

Так как возделывание данных растений актуально для животноводческой отрасли региона, то исследования по разработке технологических приемов ее возделывания в дальнейшем будут продолжены.

#### Список литературы

1. Бейдеман, И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ [Текст] / И.Н. Бейдеман. - Новосибирск: Наука. Сиб. отд. - 1974. - 156 с.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта [Текст] / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, -1985. – 351 с.
3. Методические указания по мобилизации растительных ресурсов и интродукции аридных кормовых растений [Текст] / ВНИИ кормов имени В. Р. Вильямса. – М., 2000. – 90 с.
4. Тютюма, Н.В. Урожайность картофеля при различных способах орошения в почвенно-климатических условиях аридной зоны Прикаспия [Текст] / Н.В. Тютюма, А.Ф. Туманян, Н.А. Щербакова, А.П. Селиверстова // Таврический вестник аграрной науки. – 2017. -№3 (11). –С. 116-123.

## СОРТОИЗУЧЕНИЕ КОЛЛЕКЦИИ ТОМАТОВ ВНИИООБ В КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

**Т. В. Мухортова**, к. с.-х. н.,

**Е. Г. Мягкова**, н. с., зав. отделом земледелия и комплексной мелиорации,

e-mail: govсан29@mail.ru

**А. Н. Бондаренко**, к. геогр. н., зав. лаб. агротехнологий овощных культур  
ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук», Россия

*Аннотация. В статье приводятся результаты сортоизучения коллекции томатов селекции Всероссийского научно-исследовательского института орошаемого овощеводства и бахчеводства в климатических условиях Астраханской области. Проанализированы метеоданные за годы сортоизучения коллекции томатов, рассчитан гидротермический коэффициент (ГТК) по Г. Т. Селянинову. За годы исследований был отмечен низкий показатель ГТК – 0,2-0,3, что указывает на высокую степень засушливости территории. Этот метеорологический фактор определяет жесткий аридный климат и делает невозможным возделывание овощных культур без орошения. В природно-климатических условиях Астраханской области широко практикуется капельное орошение. В табличном материале проанализирована и представлена динамика высоты растений и образования плодоземелентов. В фазе массового плодоземеления наибольшая высота отмечена у растений сорта Праздничный - 67,7 см, а наименьшая у сорта Торпеда - 34,3 см. В эту же фазу наибольшее количество плодов на растении – 6,7 шт. зафиксировано у сорта Аран, у сорта Форвард - 6,0, по 5,7 плодов на растении отмечено у сортов Торпедо и Рановик. За 2012-2014 гг. сортоизучения определена средняя биологическая и товарная урожайность. Выделены лучшие по продуктивности сорта: наибольшая урожайность была у сортов Царевич - 148,8 т/га и Рычанский - 148,2 т/га. Также отличился сорт Моряна 133,2 т/га и Рановик - 129,3 т/га. Выделившиеся сорта могут быть использованы в промышленном производстве. У сортов Карат и Косарь отмечена самая низкая урожайность - 52,1 и 70,0 т/га, соответственно.*

*Ключевые слова: сортоизучение, томат, Астраханская область, продуктивность, плодоземеленты, урожайность.*

**Введение.** Обеспечение населения Российской Федерации плодоземелной продукцией всегда было актуальным, так как на значительной части территории нет климатических условий для выращивания овощей. Роль овощей в продовольственном балансе определяется их значимостью для здоровья и долголетия людей [10,12].

Астраханская область – один из крупнейших производителей овощебахчевой продукции в России. Посевная площадь овощей открытого грунта в хозяйствах всех категорий в РФ в 2016 г. составила 523720,3 га, в

Астраханской области - 21753,7 га. Посевная площадь томатов открытого грунта в хозяйствах всех категорий в РФ в 2016 г. составила 75563,8 га, в Южном федеральном округе - 23366,7 га, в т. ч.: республика Адыгея - 750,0 га; республика Калмыкия - 160,5 га; республика Крым - 1090,4 га; Краснодарский край - 5387,2 га; Астраханская область - 7992,7 га; Волгоградская область - 4260,9 га; Ростовская область - 3620,1 га [11].

В Прикаспийском аграрном федеральном научном центре Российской академии наук на протяжении ряда лет проводилось сортоизучение коллекции томатов ВНИИООБ с целью оценки сортов по феноразвитию, быстроте роста и другим биологическим и хозяйственно ценным признакам.

**Материал и методика исследования.** В качестве материала для исследований была взята коллекция томатов селекции Всероссийского научно-исследовательского института орошаемого овощеводства и бахчеводства. В сортоизучении использовались следующие методики: Методика полевого опыта Доспехова Б. А., 1985 г., Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве под ред. Белика В. Ф., 1992 г., Методические указания по изучению и поддержанию мировой коллекции овощных пасленовых культур (томаты, перцы, баклажаны) под редакцией академика ВАСХНИЛ Д. Д. Брежнева (Ленинград, ВИР, 1977 г.) [2,3,9].

**Актуальность исследования.** Природно-климатические особенности Астраханской области позволяют возделывать многие сельскохозяйственные культуры, в том числе, томаты. Для высокорентабельного производства томатов в Астраханской области большое значение приобретает внедрение в производство сортов, способных в конкретных условиях давать стабильно высокие урожаи. Научно-обоснованное применение сортов томатов по хозяйственным признакам определяет актуальность исследований.

**Целью исследований** является подбор сортов томатов для высокорентабельного производства при возделывании их по сортовой технологии.

Для достижения поставленной цели решались следующие **задачи:**

- дать характеристику метеоусловиям, сложившимся за годы проведения исследований;
- выделить сорта, обладающие комплексом хозяйственно ценных признаков и высоким адаптационным потенциалом в условиях резко континентального климата полупустынной зоны.

**Новизна исследований.** Впервые в изучении находились сорта томатов нового поколения с последующей отработкой сортовой технологии возделывания. У изученных сортов определена биологическая и товарная урожайность, а также проведен сравнительный анализ сортов томата на капельном орошении.

**Основная часть.** Природно-климатическая характеристика места проведения исследований. Астраханская область подвластна умеренному климатическому поясу с резко-континентальными полупустынными чертами климата. Полупустынная зона резко-континентального климата области оказывает большое влияние на образование пыльных бурь, суховеев и

запыленности воздуха, несколько уменьшая свои показатели в северном направлении протяженности территории. Самый холодный месяц - январь. Отрицательные температуры составляют в среднем минус 5 - 9°C. В июле отмечаются самые высокие температуры на отметке 24 - 25°C. Амплитуда самого холодного и самого теплого месяцев составляет 29 - 34°C, что свидетельствует о высокой континентальности климата.

#### Происхождение и значение томата.

Первые путешественники, исследовавшие только что открытую Америку, привезли в Европу в XVI веке вместе с другими диковинными растениями и золотое яблоко, которое произрастало и было известно древним инкам и ацтекам в Перу и Мексике еще с V в. до н.э. Еще до открытия Америки индейцы ввели томат в культуру, а древние мексиканцы называли это растение «томатль» - «набухающее растение» [15]. До конца XVI века томат в Европе выращивали как декоративное и лекарственное растение. Как овощной культуры возделывание томата началось только с середины XVIII века.

В 1850 г. томат был введен в культуру как огородное растение и в России. Овощной культурой растение было признано благодаря русскому ученому – агроному А. Т. Болотову (1738 – 1833). В районах Кубани, Дона и Ставрополя томат широко возделывается с 1884 года. Уже с конца XIX века томат для продажи стали вывозить из Новороссии, Астрахани, Царицына в города Петербург, Москву. В начале XX века ограниченность рынков сбыта быстро привела к перепроизводству томатов [4].

Высокая продуктивность, широкое распространение, хорошие вкусовые качества и многообразие использования сделали томат одной из самых распространенных культур в нашей стране. Основное производство томата сосредоточено в южной зоне Российской Федерации, где имеются более благоприятные почвенно-климатические условия для возделывания.

Ценность плодов как продукта питания определяется содержащимися в них углеводами, органическими кислотами, минеральными солями, ароматическими веществами и витаминами (С, каротин, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub> РР, К и др.). Химический состав плодов томата сильно колеблется в зависимости от сорта и условий произрастания: сухое вещество - 5-12%; сахара - 2,7-7%; кислоты (лимонная, яблочная) - 0,2-1,1%; витамины (С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, РР, К и др.) - 22-55 мг. Аскорбиновой кислоты в плодах томата содержится особенно много - (до 40-50 мг).

Томат - *Lycopersicon esculentum* Mill. - многолетнее травянистое растение из семейства пасленовых (*Solanaceae*) с сильным специфическим запахом. Возделывают его как однолетник [14].

Отношение к факторам среды. Требования к теплу у томата высокие. Оптимальная температура прорастания +25-30°C, хотя семена начинают прорасти при температуре +8-10°C. Рост томата прекращается при +10°C, а генеративное развитие происходит при температуре не ниже +14-15°C и не выше +35°C [5].

При температуре выше +32-35°C пыльца становится стерильной, в силу чего нарушается оплодотворение [6]. Для роста и развития томата оптимальная

температура воздуха днем составляет +18-25°C, а ночью - +15-18°C.

По отношению к влажности почвы и воздуха томат предъявляет разные требования: ему требуется высокая влажность почвы (70-80% НВ), при этом растение быстро формирует мощную корневую систему и надземные органы и обеспечивает образование большого количества плодов. Но при резких колебаниях влажности почвы в период формирования и созревания плодов происходит их растрескивание. При выращивании рассады от ее посадки до формирования урожая оптимальная влажность грунта должна быть 65-75% НВ [8]. Наиболее активное ее поглощение происходит в период образования завязей и первых плодов [1]. Листья томатов могут в некоторой степени поглощать воду из атмосферы, распыленные минеральные частички на поверхности листьев могут растворяться и усваиваться растением. На этом принципе основана некорневая подкормка растений. В связи с тем, что томат происходит из горных, тропических районов у него отмечена потребность в низкой относительной влажности воздуха (45-60%) [1,7].

#### **Результаты исследования и выводы.**

Метеорологические условия, сложившиеся в годы проведения исследований, приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Степень увлажнения территории проведения исследований за 2012-2014 гг.

№ п/п	Месяцы	Σ активных температур >10°C, °C			Осадки, мм			Гидротермический коэффициент, ГТК		
		2012 г.	2013 г.	2014 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.
1	Май	664,8	661,3	678,3	19,3	6,8	7,8	0,3	0,1	0,1
2	Июнь	763,4	704,7	699,1	27,8	9,2	11,7	0,4	0,1	0,2
3	Июль	812,9	759,6	806,1	16,1	20,0	3,9	0,2	0,3	0,1
4	Август	783,6	728,9	840,8	22,1	0,0	24,1	0,3	0,3	0,3
5	Сентябрь	537,3	447,7	503,7	8,4	40,1	23,8	0,2	0,9	0,5
Σ активных температур		3562,0	3302,2	3528,0	93,7	76,1	71,3	Среднее за вегетацию по годам		
								0,3	0,3	0,2

Из таблицы 1 видно, что вегетационный период (май-сентябрь) был достаточно обеспечен суммами активных температур. Так, в 2012 г. сумма активных температур составила 3562,0°C, в 2013 г. - 3302,2°C и в в 2014 г. - 3528,0°C.

За годы исследований по накоплению активных температур выше 10°C месяца июль и август были самыми жаркими. Так, в 2012 г. в июле отмечен самый высокий показатель 812,9°C, в 2013 г. самый высокий показатель зафиксирован в августе - 840, 8°C.

Сумма осадков колебалась от 71,3 мм в 2014 г. до 93,7 мм – в 2012 г.

Для оценки сухости вегетационного периода разработаны показатели, основанные на учете основных метеорологических элементов, входящих в определение засухи. Характеристикой засух в определенной степени может



также служить гидротермический коэффициент (ГТК) Г. Т. Селянинова [13]. По значению ГТК можно охарактеризовать условия увлажнения за период активной вегетации растений. Если  $ГТК > 1$ , то условия увлажнения в данной местности удовлетворительные (таблица 2).

Таблица 2 - Оценка засушливости по гидротермическому коэффициенту Г. Т. Селянинова для юго-восточных районов

Засуха	ГТК
Слабая	0,9-0,6
Средняя	0,6-0,5
Сильная	0,5-0,4
Очень сильная	< 0,4

Анализируя таблицу 2, можно сказать, что за все время исследований был отмечен низкий показатель ГТК, что указывает на высокую степень засушливости территории. При малом количестве осадков в Астраханской области в сочетании с высокими температурами и огромной испаряемостью возделывание многих сельскохозяйственных культур без орошения невозможно. В условиях аридного климата выращивание томатов осуществлялось с использованием системы капельного орошения.

В таблице 3 представлена динамика высоты растений томатов, демонстрирует интенсивность роста и показывает преимущества различных сортов по высоте и по фазам развития.

Таблица 3 – Динамика высоты растений томатов и наличие плодоземента в период плодоношения коллекции томатов ВНИИООБ, среднее за 2012-2014 гг..

№ п/п	Сорт	7.06 Образование плодовых кистей			16.06 Начало цветения			27.06 Начало плодообразования			8.07 Массовое плодообразование			
		Высо та расте ний, см	Плодовых кистей, шт.		Высот а растен ий, см	Плодовых кистей, шт.		Высот а расте ний, см	Плодовых кистей, шт.			Высот а расте ний, см	Плодовых кистей, шт.	
			все го	в т. ч. цвету щих		все го	в т. ч. цвету щих		все го	в т. ч. цвету щих	плодо в, шт.		цвет у щих	плод ов, шт.
1	Рычанский	15,1	1,4	0,2	23,4	3,2	1,0	33,8	5,8	2,8	0,4	50,7	7,0	3,0
2	Аран	10,1	1,4	0	17,2	4,0	1,0	27,8	6,2	2,6	2,0	40,0	2,8	6,7
3	Торпедо	7,7	1,6	0	15,0	2,8	1,0	28,2	5,0	2,4	1,0	34,3	5,7	5,7
4	Астраханский	6,8	0,2	0	15,8	0,8	0,2	30,0	2,0	0,8	0,2	51,0	2,3	1,7
5	Транс Новинка	12,4	0,8	0	27,1	3,2	0,8	38,8	6,8	2,8	1,0	51,7	6,0	3,7
6	Ревизор	9,4	0,8	0	19,0	1,8	0,8	31,2	3,4	1,2	0,8	58,3	1,7	2,0
7	Юрьевский	10,9	0,4	0	18,4	1,8	0,2	33,2	2,4	1,0	0,4	53,0	2,7	1,3
8	Супергол	13,7	1,2	0	23,6	2,6	1,0	33,4	4,8	2,2	0,8	48,7	5,3	3,7
9	Царевич	8,6	0,8	0	18,0	2,0	0,4	31,0	5,0	1,8	0,8	53,0	5,0	3,7
10	Борец	12,4	0,6	0	17,6	0,8	0,2	25,8	1,8	0,6	0	43,3	2,0	1,3
11	Каскадер	12,6	0,8	0	21,8	1,8	0,6	32,8	4,4	1,2	0,6	51,0	3,7	3,0
12	Петровский	10,2	1,8	0,4	20,2	2,8	1,4	25,2	6,0	3,0	1,4	54,0	5,3	4,7
13	Форвард	10,0	0,8	0	20,2	2,2	0,2	30,6	5,8	2,0	1,0	50,3	5,7	6,0
14	Рановик	9,2	1,2	0	17,8	2,2	1,0	27,0	6,8	3,2	1,0	45,3	6,7	5,7
15	Моряна	8,3	0,4	0	16,0	1,6	0	30,6	4,6	1,4	0,2	46,7	5,0	1,0
16	Новый принц	8,4	0,4	0	16,4	1,8	0,2	34,2	2,8	1,4	0,2	52,7	5,7	2,7
17	Косарь	4,8	0,4	0	11,0	0,8	0,4	21,8	0,8	0	0	36,3	0,3	0,7
18	Карат	9,4	0	0	18,6	1,0	0	35,0	2,0	1,0	0	61,7	4,7	1,3
19	Праздничный	9,0	0	0	17,2	1,6	0	37,6	3,2	1,0	0,4	67,7	4,3	2,7
20	Каспий	9,8	0	0	14,4	0,8	0	24,4	2,6	0,6	0	47,0	2,0	0,3

Из таблицы 3 видно, что в фазе массового плодообразования наибольшая высота отмечена у растений сорта Праздничный - 67,7 см, а наименьшая у сорта Торпеда - 34,3 см.

Раньше всех в фазу цветения вступили сорта Петровский, Рычанский, Аран, Торпедо др.

У основной массы сортов за исключением сортов Моряна, Карат, Праздничный и Каспий цветение отмечено 16 июня. В полную фазу цветения все сорта вошли 27 июня. Одновременно зафиксировано появление первых плодов. У сортов Аран и Петровский зафиксировано наибольшее количество плодов - 2,0 и 1,4, соответственно. В фазе массового плодообразования наибольшее количество плодов на растении – 6,7 шт. зафиксировано также у сорта Аран и у сорта Форвард - 6,0, по 5,7 плодов на растении отмечено у сортов Торпедо и Рановик.

В результате проведенных учетов получены следующие урожайные данные (таблица 4).

Проведенные по датам сбора учеты урожайности дают представление о продуктивности сортов коллекции ВНИИООб. Наибольшую продуктивность с делянки показали следующие сорта: Царевич - 15505,0 г, Рычанский - 15440,0 г, Моряна - 13870,0 г, Рановик - 13465,0 г.

Менее продуктивными оказались сорта: Карат – 5425,0 г и Косарь – 7290,0 г плодов с делянки.

По данным таблицы 4, можно судить о величине плодов каждого сорта. Самые крупные плоды зафиксированы у сорта Новый принц, Астраханский и Каскадер – 186,7 г, 129,8 г и 128,5 г, соответственно. Самые мелкие плоды отмечены у сортов Карат - 30,8 г и Праздничный - 23,0 г. При этом мелкоплодный сорт Праздничный отличился самым большим количеством плодов на делянке - 405,0 шт. за всю вегетацию.

Данные таблицы 4 дают полное представление о динамике формирования и созревания урожая плодов. Пик отмечен на 4-ом (19.08) и 5-ом (28.08) сборах. К этому периоду было сформировано и созрело максимальное количество плодов, в дальнейшем отмечено снижение зрелых плодов на растениях большинства сортов.

В ходе учетов определялся также вес нетоварных плодов в биологической урожайности. Урожайность товарных плодов с одного гектара по всем изучаемым сортам отражена в таблице 5.

Таблица 4 – Учет урожайности плодов томатов коллекции ВНИИООб, среднее за 2012-2014 гг..

№ п/п	Сорт	31.07 1-ый сбор			7.08 2-ой сбор			12.08 3-ий сбор			19.08 4-ый сбор			28.08 5-ый сбор			5.09 6-ой сбор			Общий сбор, кг		
		вес с де- лян- ки, гр.	пло- дов, шт.	сред- няя масса плода, гр.	вес с де- лян- ки, гр.	пло- дов, шт.	сред- няя масса плода, гр.	вес с де- лян- ки, гр.	пло- дов, шт.	сред- няя масса плода, гр.	вес с де- лян- ки, гр.	пло- дов, шт.	сред- няя масса плода, гр.	вес с де- лян- ки, гр.	пло- дов, шт.	сред- няя масса плода, гр.	вес с де- лян- ки, гр.	пло- дов, шт.	сред- няя масса плода, гр.	вес с де- лянки, гр.	пло- дов, шт.	сред- няя масса плода, гр.
1	Рычанский	580,0	5,0	116,0	460,0	5,0	92,0	1000,0	6,0	166,7	3400,0	22,0	154,5	5800,0	54,0	107,4	4200,0	48,0	87,5	15440,0	140,0	110,3
2	Аран	700,0	7,0	100,0	850,0	7,0	121,4	1600,0	14,0	114,3	3000,0	30,0	100,0	4000,0	46,0	87,0	1400,0	19,0	73,7	11550,0	123,0	93,9
3	Торпедо	845,0	11,0	76,8	445,0	6,0	74,2	215,0	4,0	53,8	2200,0	25,0	88,0	4000,0	49,0	81,6	2400,0	34,0	70,6	10105,0	129,0	78,3
4	Астраханский	-	-	-	180,0	1,0	180,0	700,0	3,0	233,3	2200,0	12,0	183,0	5000,0	34,0	147,1	3600,0	40,0	90,0	11680,0	90,0	129,8
5	Транс Новинка	175,0	4,0	43,8	275,0	5,0	55,0	2100,0	23,0	91,3	3000,0	50,0	60,0	3400,0	57,0	52,6	3000,0	64,0	46,9	11950,0	203,0	58,9
6	Ревизор	-	-	-	860,0	14,0	61,4	500,0	5,0	1000,0	1700,0	25,0	68,0	4000,0	57,0	70,2	2100,0	42,0	50,0	9160,0	143,0	64,1
7	Юрьевский	-	-	-	245,0	2,0	122,5	900,0	5,0	180,0	2400,0	12,0	200,0	4600,0	42,0	109,5	4200,0	44,0	95,5	12345,0	105,0	117,6
8	Супергол	-	-	-	970,0	11,0	88,2	800,0	6,0	133,3	2000,0	21,0	95,2	6000,0	75,0	80,0	2700,0	39,0	69,2	12470,0	152,0	82,0
9	Царевич	645,0	10,0	64,5	960,0	12,0	80,0	1900,0	20,0	95,0	2200,0	29,0	75,9	7500,0	109,0	68,8	2300,0	40,0	57,5	15505,0	220,0	70,5
10	Борец	-	-	-	-	-	-	55,0	1,0	55,0	600,0	9,0	66,7	3600,0	67,0	53,7	6000,0	45,0	133,3	10255,0	122,0	84,1
11	Каскадер	-	-	-	195,0	1,0	195,0	800,0	5,0	160,0	2000,0	14,0	142,9	4000,0	30,0	133,3	2000,0	20,0	100,0	8995,0	70,0	128,5
12	Петровский	350,0	5,0	70,0	540,0	8,0	67,5	1100,0	12,0	91,7	2400,0	25,0	96,0	4000,0	45,0	88,9	2600,0	53,0	49,1	10990,1	148,0	74,3
13	Форвард	555,0	5,0	111,0	1160,0	14,0	82,9	1100,0	11,0	100,0	2400,0	28,0	85,7	2400,0	27,0	88,9	2600,0	49,0	53,1	10215,0	134,0	76,2
14	Рановик	300,0	4,0	75,0	1065,0	19,0	56,1	3000,0	33,0	90,9	3600,0	41,0	87,8	4300,0	48,0	89,6	1200,0	21,0	57,1	13465,0	166,0	81,1
15	Моряна	-	-	-	170,0	2,0	85,0	800,0	4,0	200,0	2900,0	27,0	107,4	5000,0	59,0	84,7	5000,0	53,0	94,3	13870,0	145,0	95,7
16	Новый принц	-	-	-	210,0	1,0	210,0	900,0	2,0	450,0	2800,0	14,0	200,0	4600,0	23,0	200,0	1200,0	12,0	100,0	9710,0	52,0	186,7
17	Косарь	-	-	-	90,0	1,0	90,0	-	-	-	-	-	-	4200,0	29,0	144,8	3000,0	27,0	111,12	7290,0	57,0	127,9
18	Карат	-	-	-	240,0	9,0	26,7	185,0	7,0	26,4	1100,0	34,0	32,4	1300,0	31,0	41,9	2600,0	95,0	27,4	5425,0	176,0	30,8
19	Праздничный	-	-	-	535,0	23,0	23,3	695,0	33,0	21,1	2000,0	71,0	28,2	3200,0	153,0	20,9	2900,0	125,0	23,2	9330,0	405,0	23,0
20	Каспий	-	-	-	110,0	1,0	110,0	700,0	3,0	233,3	1900,0	14,0	135,7	3100,0	23,0	134,8	5900,0	58,0	101,7	11710,0	99,0	118,3

Таблица 5 - Биологическая и товарная урожайность сортов томатов селекции ВНИИООб на капельном орошении, среднее за 2012-2014 гг..

№ п/п	Сорт	Биологическая урожайность, т/га	Товарность, %	Урожайность товарных плодов, т/га
1	Рычанский	148,2	81,6	121,0
2	Аран	110,9	86	95,4
3	Торпедо	97,0	91,7	89,0
4	Астраханский	112,1	89,1	99,9
5	Транс Новинка	114,7	83,2	95,4
6	Ревизор	87,9	80	70,3
7	Юрьевский	118,5	94,2	111,6
8	Супергол	119,7	85,3	102,1
9	Царевич	148,8	97,7	145,4
10	Борец	98,4	90	88,6
11	Каскадер	86,4	86	74,3
12	Петровский	105,5	90,4	95,4
13	Форвард	98,1	71,9	70,5
14	Рановик	129,3	74,8	96,7
15	Моряна	133,2	91,2	121,4
16	Новый принц	93,2	88,2	82,2
17	Косарь	70,0	88,2	61,7
18	Карат	52,1	61,3	31,9
19	Праздничный	89,6	67,8	60,7
20	Каспий	112,4	74,8	84,1

Таблица 5 демонстрирует высокую биологическую урожайность большинства сортов: наибольшая урожайность была у сортов Царевич - 148,8 т/га и Рычанский - 148,2 т/га. Также отличился сорт Моряна 133,2 т/га и Рановик - 129,3 т/га. Эти сорта могут быть рекомендованы производству. Самая низкая урожайность отмечена у сортов Карат - 52,1 т/га и Косарь - 70,0 т/га.

Также следует отметить, что все сорта обладают комплексом хозяйственно-ценных признаков, а именно: привлекательный внешний вид, транспортабельность, отличные вкусовые качества.

Анализируя вышеизложенное, можно сказать, что проведенное сортоизучение выявило большой биологический и адаптационный потенциал сортов томатов коллекции ВНИИООб. Это позволяет получать продукцию высоких вкусовых достоинств, с высокой степенью окупаемости вложенных производственных затрат.

#### Список литературы

1. Алпатьев, А.В. Помидоры / А.В. Алпатьев. - М.: Колос, 1976, 1981. - 304 с.

2. Белик, В.Ф. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве / В.Ф. Белик. - М.: Агропромиздат, 1992. - 319 с.
3. Брежнев, Д.Д. Методические указания по изучению и поддержанию мировой коллекции овощных пасленовых культур (томаты, перец, баклажаны) / Д. Д. Брежнев. – Л., 1977. – 24 с.
4. Брежнев, Д.Д. Материалы по истории земледелия СССР: История распространения и введения в культуру томатов в России / Д.Д. Брежнев. - М., 1956. - 376 с.
5. Брежнев, Д.Д. Томаты / Д.Д. Брежнев. – Л., Колос, 1964. - 320 с.
6. Брянцева, З.Н. Физиология тепличных томатов / З.Н. Брянцева, В.Ф. Альтерготт. – Новосибирск: Наука. – Сиб. отделение, 1989. – 85 с.
7. Гавриш, С.Ф. Томат: возделывание и переработка / С.Ф. Гавриш, С.Н. Галкина. - М.: Росагропромиздат, 1990.- 190 с.
8. Гаранько, И.Б. Выращивание томатов в защищенном грунте Нечерноземной зоны РСФСР / И.Б. Гаранько, Р.И. Штрейс, А.Ф. Голишевский. - Л.: Агропромиздат, 1985. – 144 с.
9. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. - М.: Колос, 1985. - 336 с.
10. Зволинский, В.П. Производство овоще-бахчевых культур в условиях Астраханской области / В.П. Зволинский, Н.В. Тютюма, Е.С. Таранова. - Волгоград: Издательско-полиграфический комплекс ВГСХА «Нива», 2011. - 292 с.
11. Итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 года: В 8 т. / Федеральная служба гос. статистики. М.: ИИЦ «Статистика России», 2018. Т. 4: Посевные площади сельскохозяйственных культур и площади многолетних насаждений и ягодных культур: кн. 1.: Площади сельскохозяйственных культур и многолетних насаждений. – 714 с.
12. Мухортова, Т.В. Перспективные сорта и гибриды овощных культур российской селекции в целях импортозамещения / Т.В. Мухортова // Инновации и им-портозамещение – важнейшие факторы устойчивого развития и конкурентоспособности экономики [Текст]: материалы дискуссионных площадок межрегионального форума (г. Астрахань, 14-16 апреля 2015г.). – Астрахань: ГАОУ АО ВПО «АИСИ», 2015. – с. 20-23.
13. Селянинов, Г.Т. О сельскохозяйственной оценке климата. Труды по сельскохозяйственной метеорологии / Г.Т. Селянинов. - 1928, вып. 20, с. 165 – 177 с.
14. Соромотина, Т.В. Практикум по овощеводству / Т.В. Соромотина; федеральное гос. бюджетное образов. учреждение высшего образов. «Пермская гос. с.-х. акад. им. акад. Д.Н. Прянишникова». – Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2016. – 305 с.
15. Cowell R. Ist International Symposium on Tropical Tomato. Shanhua, Taiwan: Asian Vegetable Research and Development Center. - 1978. - P. 59-78.

## ЭЛЕМЕНТЫ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОРТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ НА СВЕТЛО- КАШТАНОВЫХ ПОЧВАХ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

<sup>1</sup>Климова И.И., м.н.с, irina.ssd1981@yandex.ru

<sup>1</sup>Щербакова Н.А., к.с.-х.н., <sup>1</sup>Селиверстова А.П., м.н.с.

<sup>2</sup>Климов А.С. студент второго курса

<sup>1</sup>ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук», с. Соленое Займище

<sup>2</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Астраханский государственный университет»

*Аннотация.* В статье рассматривается влияние биопрепаратов на рост, развитие и урожайность сортов ярового ячменя на светло-каштановых почвах Астраханской области.

*Ключевые слова:* яровой ячмень, биопрепараты, сорт, вариант.

В России и других странах мира все большее внимание обращается на биологические факторы повышения урожайности растений и сохранения плодородия почв. Ставится вопрос о «биологизации» современного сельского хозяйства, замены или сокращения применения агрохимикатов на биологические препараты и средства защиты растений. Все большую популярность в мире получают идеи биоорганического земледелия, где применение химических удобрений и пестицидов минимально, либо вовсе не допускается [1,2].

В последнее время в нашей стране применяется целый ряд биопрепаратов на основе различных штаммов бактерий и грибов, обладающих комплексом полезных свойств, способствующих повышению почвенного плодородия и продуктивности культурных растений, обеспечивающих защиту их от фитопатогенной микрофлоры, повышению качества урожая, снижению норм внесения минеральных удобрений и пестицидов.

Главной особенностью является защита сельскохозяйственных культур от болезней и сорняков с помощью обязательных обработок антистрессовыми фунгицидными препаратами, повышающими устойчивость растений к стрессам, в том числе, к болезням, при влиянии любых неблагоприятных факторов биотического и абиотического характера [3].

Проведенные исследования посвящены изучению важного в условия ресурсосберегающего растениеводства агротехнического приема - влияния биологических препаратов на хозяйственно-ценные признаки и показатели урожайности ярового ячменя.

*Цель исследований* - определение эффективности использования микробиологических препаратов в технологии возделывания различных сортов ярового ячменя.

*Материалы и методика исследования*

Полевые исследования проводились в 2017 году на полях ФГБНУ «ПАФНЦ РАН» в соответствии с методическими указаниями Доспехова Б.А. и методикой Государственной комиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур [4]. Опыт был заложен в богарных условиях, по предшественнику - ранний пар.

Опыт двухфакторный: Фактор А – сорт, Фактор В – микробиологические препараты. Материалом для исследований служили 3 сорта ячменя (Яромир, Владимир, Ратник). Образцы высевались на делянках площадью 2 м<sup>2</sup>, с нормой высева 300 шт./м<sup>2</sup> и расходом препарата 600 г/га, в 3-х кратной повторности. В день посева семена обрабатывались бактериальными препаратами (Флавобактерин, Агрофил, Мизорин, Ризоагрин). Контроль без обработок.

В течение вегетации систематически, визуально проводились фенологические наблюдения в основные фазы развития растений, согласно Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур, 1989 [5]. Массу 1000 зерен определяли по ГОСТ 10842-64 [6]. Учет фактического урожая проводили с делянки с пересчетом на 100 % чистоту и 14 % влажность [4].

#### *Результаты исследований и их обсуждения*

В проведенных исследованиях величина и соотношение основных элементов структуры урожая зависели: от погодных условий вегетационного периода текущего года, сорта ярового ячменя, обработки семян различными биопрепаратами.

Таблица 1 - Влияние биологических препаратов на элементы структуры урожая сортов ярового ячменя, 2017 г.

Обработка	Высота растений, см	Кустистость шт/м <sup>2</sup>	Длина колоса, см	Количество зерен в колосе, шт	Вес зерна с колоса, г	Масса 1000 зерен, г
<b>Ратник</b>						
<b>Контроль</b>	50,5	207	5,7	9	0,36	38,70
Флавобактерин	51,4	417	6,0	10	0,40	40,91
Агрофил	51,8	415	5,8	11	0,37	40,00
Мизорин	53,2	415	5,9	11	0,46	42,73
Ризоагрин	52,8	416	6,4	15	0,56	44,08
<b>Владимир</b>						
<b>Контроль</b>	42,2	411	6,1	10	0,40	40,00
Флавобактерин	52,4	418	8,0	13	0,61	46,91
Агрофил	42,9	415	7,5	11	0,32	40,02
Мизорин	44,5	413	7,0	10	0,60	44,77
Ризоагрин	47,6	416	8,5	15	0,45	41,91
<b>Яромир</b>						
<b>Контроль</b>	40,8	210	6,0	7	0,32	39,55
Флавобактерин	46,0	415	7,5	11	0,58	44,86
Агрофил	41,2	410	7,5	8	0,35	41,25
Мизорин	48,8	415	8,0	11	0,46	42,51
Ризоагрин	42,5	212	7,0	9	0,36	40,00

Анализ данных таблицы 1 показывает, что в вариантах с применением

биопрепаратов показатели структуры урожая относительно контроля значительно увеличились. По высоте растений самым высоким оказался сорт Ратник на вариантах с обработкой Мизорином 52,8 см и ризоагрином 53,2 см. Самым низкорослым оказался сорт Яромир с высотой растений 41,2 см на варианте с Агрофилом. У всех сортов ярового ячменя, самые высокие показатели по количеству зерен и массы зерна с колоса оказались на вариантах с предпосевной обработкой семян Флавобактерином, Мизорином и Ризоагрином. На остальных вариантах эти показатели не значительно отличались от контроля.

Масса 1000 зерен находилась на уровне 40,00 - 44,86 г. Наиболее крупнозерным оказался сорт Владимир, при обработке семян Флавобактерином масса 1000 зерен составила 46,91 г. относительно контроля.

По результатам проведенных исследований максимальная биологическая урожайность была получена у сорта Владимир и Яромир при использовании Флавобактерина и Агрофила 1,95 - 2,57 т/га или + 0,83 и + 1,51 т/га к контролю. На вариантах с обработкой Мизорином прибавка урожая составила 0,69 - 0,80 т/га. Самая низкая урожайность была получена у сорта Ратник на варианте с Агрофилом 1,06 т/га или + 0,13 т/га (рис. 1).

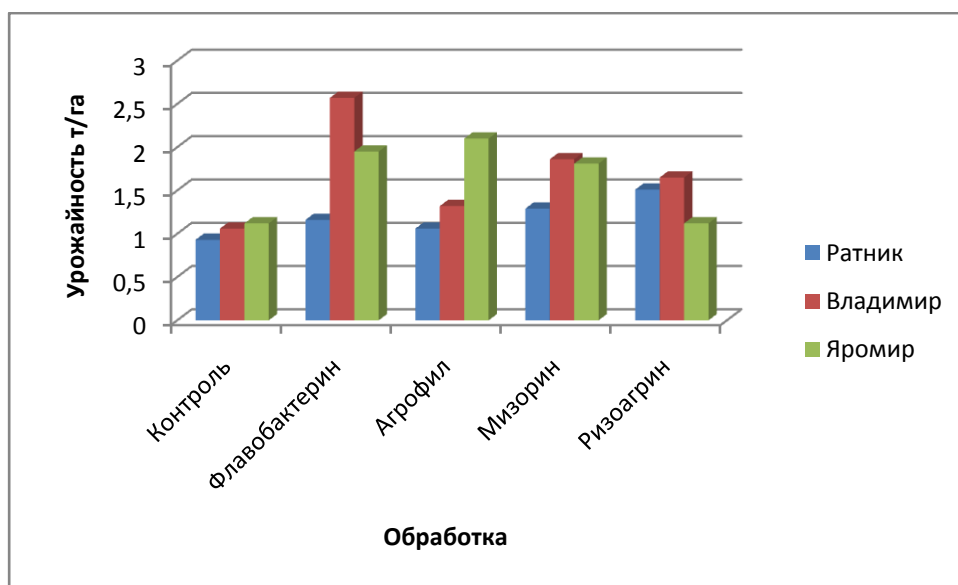


Рис.1 Влияние биопрепаратов на биологическую урожайность ярового ячменя

Таким образом, проанализировав вышеприведенные данные, достаточно отчетливо просматривается положительное влияние предпосевной обработки семян биопрепаратами на элементы структуры урожая. Лучшие показатели были на вариантах с обработкой препаратами Флавобактерин, Агрофил и Мизорин. По результатам проведенного анализа биопрепараты способствовали активизации почвенной микрофлоры в период закладки и формирования репродуктивных органов растений и основных показателей элементов структуры урожая, начиная с ранних этапов органогенеза, поскольку уже с момента прорастания семян они были с ними в непосредственном контакте.



### Библиографический список

1. Алметов Н.С., Бердников В.В. Роль diaзотрофов в азотном питании зерновых культур /Бюллетень Колос-С, М. 2000 г. с. 85-87
2. Базилинская Н.В. Биоудобрения. г. М.: Агропромиздат 1989, г. 128 с.
3. Беляков И.И. Технология выращивания ячменя. М.: Агропромиздат 1985, г. 199с.
4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований / Б.А. Доспехов // 5 изд., перераб. и доп. - М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск второй, зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры [Текст] – М.: - 1989. – 194 с.
6. ГОСТ 10842-64 - Зерно. Метод определения абсолютного веса (масса 1000 зерен) [Электронный ресурс]
7. Тютюма, Н.В. Влияние бактериальных удобрений на продуктивность зерновых культур [Текст] / Н.В. Тютюма, Е.В. Гайдамакина // Экологический вестник России. - 2009. - №8. - С. 40-42.

УДК 634.8

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-053

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ОРЕХА ГРЕЦКОГО В УСЛОВИЯХ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Е.Н. Иваненко** - канд. с.-х. наук,

вед. науч. сотр. отдела плодово-ягодных культур

**Д.Е. Морозов** - младший научный сотрудник

ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН»,

с. Соленое Займище, Россия, E-mail: [Pniiiaz@mail.ru](mailto:Pniiiaz@mail.ru)

***Аннотация.** В статье приведены данные по истории выращивания, биологии, химическому составу, импорту и экспорту ореха грецкого, приведены основные производители и поставщики. Рассматривается возможность и целесообразность выращивания ореха грецкого *Juglans regia L.* в условиях Астраханской области.*

*Ключевые слова:* орех грецкий, технология выращивания, морозостойкость, почвенно-климатические условия.

Среди орехоплодных культур орех грецкий является самым распространенным орехом в России. История его культивирования начинается с древней Персии, где местные жители называли его Волошский плод. Со временем ученые нашли сведения, подтверждающие произрастание ореха грецкого в Турции, Швейцарии, Италии, Китае и в Индии. В древней Персии Волошские орешки употребляли цари и их приближенные, поэтому в народе его прозвали Царским орехом. О происхождении названия ореха грецкого

существует множество легенд. Первое упоминание связано с древней мифологией. Бог виноделия Дионис после смерти возлюбленной превратил дочь царя Кари в орех грецкий.

По другой версии в Италию орех был завезен из Греции. Римляне долго не могли придумать название плоду и поэтому нарекли его Царским Желудем Юпитера. В дальнейшем в Рим орехи стали завозить чаще, и местные жители нарекли его греческими орешками. В нашу страну плоды попали в IV – V веке. На Руси орехи называли Грецкими, так как слово греческий в русском языке не употреблялась. Бытует мнение, что название орех грецкий связан с греческим ученым Теофрастом, который впервые дал биологическую характеристику данному растению. В разных странах мира орех грецкий называют по-разному, например, в Афганистане орех называют четыре мозга, в Германии, Чехии, Польше, Украине - орехами чужеземцев, Франции, Испании и Италии и называют просто орехом.

Орех грецкий богат витаминами и минералами и содержит в своем составе В1, В2, В3, В4, В5, В6, Е, цинк, магний, калий, железо, а так же в его составе аскорбиновой кислоты присутствует в 50 раз больше, чем в цитрусовых плодах. В древности греческие воины использовали орехи для заживления ран и уменьшения аппетита [1].

Основная часть ореха грецкого ввозится из - за границы. По последним данным, в 2015 г. импорт составил 720 т., в 2016 г. - 578 т., в 2017 г.-228 т. Основными экспортёрами на территорию России являются Чили (139т.), Китай (80т.), на долю других стран приходится (9т.) [2].

В России передовым производителем орехоплодной продукции является Белгородская область. В 2015 году был заложен ореховый сад на площади 52 га, впоследствии площадь увеличилась до 80 га. По предварительным подсчетам, ежегодно будет производиться 100 т ореха грецкого. В 2015 году в Ингушетии так же заложено 20 га ореха грецкого сорта Чандлер, который прекрасно адаптировался к местным условиям. Для обеспечения потребности населения в ореховой продукции в России необходимо иметь площадь насаждений не менее 50-60 тыс. га [3].

Грецкий орех не является морозостойким растением, вымерзает при температуре  $-25 - 28^{\circ}\text{C}$  [3]. Продолжительность жизни дерева составляет 300-400 лет, имеются сведения, что при благоприятных климатических условиях возраст растения может достигать до 1000 лет [4].

Взрослые деревья не требуют дополнительной защиты, что же касается саженцев однолеток- то здесь она просто необходима. Укрываются саженцы мешковиной, а их приствольные круги необходимо замульчировать на зиму навозом [5].

По данным Северо – Кавказского зонального НИИ садоводства и виноградарства, для хорошего роста и развития ореха грецкого необходимо не менее 500 мм осадков в год и не менее 250-270 мм за вегетационный период, с относительной влажностью воздуха в течение вегетации 60-80%. Грунтовые воды должны залегать не ближе 1,5-2,0 м от поверхности почвы. Среднегодовая температура должна быть на уровне  $+ 9 + 10^{\circ}\text{C}$ , экстремальные температуры

зимой не должны превышать - 28<sup>0</sup>С -30<sup>0</sup> С. Исходя из этого, почвено – климатический потенциал Астраханской области достаточно благоприятен для разведение ореховодства в регионе.

Территория Волго - Ахтубинской поймы представлена светло – каштановыми почвами. В ней содержится минимальное количества азота, вследствие чего требуется дополнительное внесение органических и минеральных удобрений. Безморозный период в 2014 -2018гг. составил 224 - 300 дней , сумма положительных температур воздуха за последние пять лет - 2784,2-3181,5<sup>0</sup>С, что свидетельствует о достаточно благоприятных условиях для развития ореховодства в Астраханской области.

Формирование кроны ореха имеет важное значение для будущего урожая. Как правило, интенсивный рост дерева продолжается в течение пяти лет, в результате чего прирост ветвей за этот период не должен превышать 1,5- 2 метров, иначе крона будет обрастать излишний зеленью, а побеги вырастут слабыми. Прирост ветвей однолетнего дерева за вегетационный период не должен превышать 20-25 см, чтобы из нижней части выростали сильные плодоносящие побеги. Как только дерево достигает пятилетнего возраста, из крепких ветвей оставляют одну.

На начальном этапе роста орех грецкий растёт медленно. В двух летнем возрасте рост составляет 50-60 см, к пяти годам -3,5 метра, к десяти -6-6,5м. Грецкий орех относится к тем деревьям, у которых формирование кроны является необходимой процедурой. Удаление боковых побегов штамба в первый год вегетации крайне необходимо, срезать их нужно острым ножом у основания на уровне кроны в августе или ранней весной следующего года. Данная процедура осуществляется на 2-й или 3-й год вегетации, а если штамб не превышает 1,5 м., то на 4-5 год. На дереве оставляют от 3 до 6 скелетных ветвей в зависимости от высоты штамба под углом 45-60<sup>0</sup>, а между соединениями скелетных ветвей - 90<sup>0</sup>.

Существует несколько типов обрезки: чашевидная, комбинированная, разреженно-ярусная.

**Чашевидная обрезка** заключается в формировании кроны дерева в виде чаши. Когда штамб имеет высоту 1,1-1,5 мм оставляют 1-2 крепких ветви, которые укорачивают до 2-х почек, а остальные вырезают. Для сильнорослых деревьев 3-4 скелетных ветви. Как только минует угроза заморозков, на каждой ветки оставляют один сильный побег. При достижении ветвей 80 см и более, их верхушки прищипывают, для стимулирования появления побегов второго порядка и развития боковых почек. В дальнейшем для закладки скелетных ветвей, расположенных на 30- 40 см выше первых, поступают аналогично. В процессе работы нужно следить за тем, что бы ветви второго и третьего порядков располагались равномерно пространстве кроны, а должны формироваться расстоянии не менее 50-60 см. от штамба. Формирование кроны длится 3-4 года. Конечным результатом будет срезание центрального проводника, оставляется верхняя скелетная ветвь, отходящая в сторону.

**Комбинированная система.** При данной обрезке оставляют внизу 3 ветви на расстоянии 15-20 см. друг от друга. Остальные (2-3) располагают

поодиночке, равномерно в плоскости кроны. Расстояние от третьей до четвертой — более 80 см, между последующими 50-60 см.

**Разряжено-ярусный метод.** Данный способ используют при слабоветвящих формах. В данном случае между 2-3 нижними ветвями и последующими должно составлять около 1м. После закладки основных побегов центральный проводник вырезают у основания верхних ветвей. Не допускается загущение кроны и появление развилки с острыми углами.[6] На сегодняшний день в стране стоит вопрос по импортозамещению сельскохозяйственной продукции, в том числе и ореховой. Для стабильного производства ореха грецкого наиболее важным фактором является определение биоклиматического потенциала зоны возделывания. Орех грецкий обладает высоким адаптационным потенциалом, однако, в аридных условиях Прикаспия никогда не изучался. Для обоснования перспективы возделывания культуры в почвенно-климатических условиях аридной зоны Прикаспийским научным центром будут привлечены для исследований 32 формы ореха грецкого различного происхождения. Закладка опыта будет произведена однолетними саженцами, выращенными из семян. Схема посадки ореха грецкого 7,0 м X 6,0м. Площадь насаждений - 0,4 га. При посадке саженцев будут внесены органические удобрения из расчёта 50т на гектар с последующим мульчированием растений навозом. Способ полива насаждений - капельное орошение. Капельная трубка будет углубляться на 0,15-0,20м в грунт.

#### Список литературы

1. Почему грецкий орех - грецкий? Откуда пошло это название?/[Электронный ресурс] // <http://fb.ru/article/225942/pochemu-gretskiy-oreh---gretskiy-otkuda-poshlo-eto-nazvanie/> (Дата обращения 11.02.2019).
2. Экспорт из России товаров из группы: «фрукты и орехи». График и итоги по годам с 2013 по 2017. [Электронный ресурс]// [ru-stat.com](http://ru-stat.com) - [сайт]. URL:<http://ru-stat.com/date-Y2013-2017/RU/export/world/0208> (Дата обращения 11.02.2019).
3. В России стремительно развивается разведение ореховых садов [Электронный ресурс] // <http://argumenti.ru/economics/n504/415059> (Дата обращения 11.02.2019).
4. Грецкий орех: посадка, выращивание, уход и обрезка / [Электронный ресурс]// <https://floristics.info/ru/stati/sad/2704-gretskij-orekh-posadka-vyrashchivanie-ukhod-i-obrezka.html> (Дата обращения 11.02.2019).
5. Васин Е.А. Биологические особенности и полезные свойства грецкого ореха. [Электронный ресурс]//ОРЕХ.РУ - [сайт]. [2016]. URL: <http://oreh-tula.ru/regia.html> (Дата обращения 11.02.2019).
6. Формирование кроны грецкого ореха/[Электронный ресурс]// <http://sad.usadbaonline.ru/ru/2014mar/grow/291/> (Дата обращения 11.02.2019).

## РЕЗУЛЬТАТЫ ПЕРВОГО ГОДА ВЫРАЩИВАНИЯ СОРГО МНОГОЛЕТНЕГО В ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО ПРИКАСПИЯ

**Булахтина Г.К.** - к.с.-х.н., н.с., **Кудряшов А.В.** - мл. н.с., **Кудряшова Н.И.** - мл. н.с.

*ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр  
Российской академии наук», с. Соленое Займище, Россия.*

*В климатических условиях полупустыни на светло-каштановых солонцеватых почвах в условиях богары и полива были проведены исследования по определению хозяйственно-ценных признаков кормового растения сорго многолетнего первого года вегетации. Было выявлено, что из двух изучаемых сортов сорт Караван - более отзывчив на полив, так как при этом способе выращивания растения являются более высокорослыми, имеют более мощные стебли, высокую степень облиственности, большую площадь листовой поверхности и количества зерновок на 1 растении. В богарных условиях большинство лучших показателей отмечено у сорта Травинка.*

*Ключевые слова: сорго многолетнее, аридные условия, светло-каштановые почвы, сноповый анализ.*

Полупустынные пастбища Прикаспия являются основным источником дешевого корма в течение всего года. Экологические условия полупустынь этого региона способствовали формированию своеобразных фитоценозов – сообществ более - засухоустойчивых и морозостойких растений. Однако, высокие нагрузки животных, пасущихся круглогодично на этих природных кормовых угодьях привели к таким проблемам в пастбищных экосистемах, как потеря их биологического разнообразия, выпадение целых блоков видов и жизненных форм растений, появление полностью открытых пространств без растительности и, самое опасное явление – образование подвижных песков[2,4].

Для сохранения исчезающих из растительного покрова аридных пастбищ экологически важных пустынных кормовых растений проводятся такие работы, как: сбор семян исчезающих кормовых растений, создание коллекционных питомников и формирование генофонда, отбор перспективных образцов, разработка агротехники введения в культуру растений и семеноводство высокопродуктивных образцов. В результате проводимых мероприятий сохраняется генофонд исчезающих ценных видов пастбищных кормовых растений. Мобилизация растительных ресурсов аридной зоны и создание их генофонда позволит: во-первых, сохранять редкие исчезающие виды растений; во-вторых, проводить сравнительную оценку различных видов, экотипов и форм по хозяйственно-ценным и эколого-биологическим особенностям, что позволяет выявить экологически пластичные виды и формы с широким диапазоном адаптивного потенциала, позволяющие производить реставрацию

деградированных экосистем аридных пастбищ. Выявленные перспективные виды и образцы могут быть использованы для введения в культуру, как перспективный исходный материал для селекции и как фитомелиоранты для аридных зон [3].

Поэтому для восстановления и улучшения малопродуктивных естественных кормовых угодий, создания многолетних культурных пастбищ и сенокосов, а также предотвращения эрозии почв в засушливых зонах России необходимо иметь широкий набор видов и сортов многолетних кормовых растений различных жизненных форм и использовать высокоурожайные, соли- и засухоустойчивые, зимостойкие сорта, произрастающие в экстремальных условиях.

**Цель работы** - изучение хозяйственно-ценных признаков и свойств кормового растения сорго многолетнего (сорго Державина) для реставрации деградированных пастбищных и сенокосных экосистем в аридной зоне Северного Прикаспия.

Опытный участок расположен на старопаханных землях, в правобережной степи, 2,5 км западнее села Соленое Займище Астраханской области. Рельеф участка - выровненный.

Почвы опытного участка светло-каштановые солонцеватые тяжелосуглинистые, в комплексе с солонцами от 5 до 10 %. История участка под сорго (богара): посевы в 2016 г. – сафлор, в 2017 г. – ячмень; под сорго (полив) – многолетние травы (3 года).

Подготовка участка: основная обработка почвы плугом на глубину 0,20-0,25 м (осень 2017г.) и предпосевная обработка - культивация, боронование, фрезерование и предпосевное прикатывание, проводящиеся непосредственно перед посевом, трактором МТЗ- 82 с применением агрегатов: ПЛН-3-35; КПС - 5,0; БЗТС -1; Ф-200, ЗКВГ-1,4 и послепосевное прикатывание.

**Методы и материалы.** Многолетнее сорго было создано в Ставропольском НИИСХ селекционером А.И. Державиным. Работы по созданию этой культуры проводились с 1935 года, а в 1968 году ботаник-систематик Н.Н. Цвелев описал в качестве самостоятельного вида *Sorghum x derzhavinii* Tzvel. – многолетнее сорго Державина. Первые производственные сорта сорго Державина были получены уже в начале XXI века группой селекционеров во главе с А.П. Пospelовым. Материнское растение – сахарное сорго (№ 110 каталога Госреестра) отличалось высокой засухоустойчивостью, большим (до 18-19%) содержанием сахара и значительным (до 8-10ц) урожаем семян. Отцовское растение – дикое многолетнее сорго (гумай) было взято из посевов Всесоюзного НИИ хлопководства (г. Буденновск). Оно отличалось мощной силой кущения, тонкими хорошо облиственными стеблями и высокой зерновой продуктивностью. В 2004 году по акту экспертной комиссии были внесены в Государственный реестр два сорта: Травинка и Караван [1].

**Схема опыта.** Опыт заложен методом расщепленных делянок; делянками I порядка является фактор А – условия выращивания: богарный и поливной; делянки II порядка – фактор В – густота стояния: 10 тыс., 20 тыс. и 40 тыс. растений на 1 га; делянки III порядка - фактор С – разные сорта сорго:

Травинка, Караван (семенной материал ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр»)

Способ полива – капельное орошение. Режим орошения – 70% НВ. Техника посева - ручная. Норма высева – 1 кг/га. Глубина заделки семян: 4-6 см.

Повторность опыта трехкратная, площадь под одним опытом (поливным или богарным) – 350 м<sup>2</sup>, общая площадь - 700 м<sup>2</sup>, площадь под один сорт – 336 м<sup>2</sup>. Учетная площадь общая - 560 м<sup>2</sup>, одного опыта - 280 м<sup>2</sup>, под один сорт одного опыта -140м<sup>2</sup>.

В качестве общего агротехнического фона - предпосевное одноразовое внесение комплексного удобрения азофоски (N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>), исходя из нормы 400 кг/га.

Для проведения исследований была использована методика группы авторов полученных сортов сорго многолетнего Л.С.Поспелова, А.П. Поспелов, Н.М. Комаров (2009) и «Широкого унифицированного классификатора СЭВ и международного классификатора СЭВ возделываемых видов рода *Sorghum moench*» научно – исследовательского института растениеводства им. Вавилова(1982) [1,5].

На первом этапе был проведен анализ почвы участка под посевом сорго перед посевом и после первого года вегетации. По результатам анализа и по данным группировок почв по обеспеченности анализируемых показателей было выявлено, что почва опытного участка имеет обеспеченность по содержанию: гумуса - очень низкое (0,53-0,75%); азота щелочногидролизуемого – очень низкое (28-35 мг/кг); фосфора подвижного – высокое (48-61мг/кг); калия подвижного – от среднего до высокого (292-488 мг/кг).

Анализ метеорологических данных показал, что 2018 сельскохозяйственный год был более теплый и засушливый, в сравнении с предыдущими годами. Если осень и ранняя весна (март) еще отличались увеличением осадков, в сравнение со среднемноголетними показателями, то, в период с апреля по июль, сложились крайне негативные условия для роста и развития посеянных в богарных условиях трав, а именно: увеличение средней температуры воздуха на 1,1-3,7 °С и почти полное отсутствие осадков в мае и июне. При том, что эти два месяца – время начала и активной вегетации посеянных трав, нами была зафиксирована почвенная и атмосферная засуха, так как весь этот период относительная влажность воздуха была ниже 30% и продуктивная влага в почве отсутствовала.

Посев сорго был произведен на богаре – 11 апреля. Температура воздуха (средняя) составила +12 °С, почвы на глубине посева (4-6 см) - +14 °С, продуктивная влага почвы составила 22мм.

На поливе посев произвели 7 мая. Температура воздуха (средняя) составила +19,6 °С, почвы на глубине посева (4-6 см) - +20 °С. Влажность почвы на глубине посева – 75 % НВ.

На варианте орошаемого способа выращивания способ полива – капельное орошение. На опытном участке, на начальном этапе, мы придерживались влажности почвы на уровне 70-80 % НВ. После фазы полных

всходов было отмечено, что растения при такой влаге выглядят угнетенно и плохо развиваются. Было принято решение изменить режим полива до влажности почвы 60-70% НВ. В дальнейшем, когда растения отцвели, режим полива был снижен еще раз до влажности почвы 30-40% НВ.

Сноповой анализ проводился на богаре в фазу выметывание/начало цветения – 20 июля, на поливе в фазу полного цветения - 6-8 августа. Определение массы 1000 зерен – в фазу полной спелости (рис.1-8).

По результатам снопового анализа было отмечено следующее:  
по высоте растения (рис. 1):

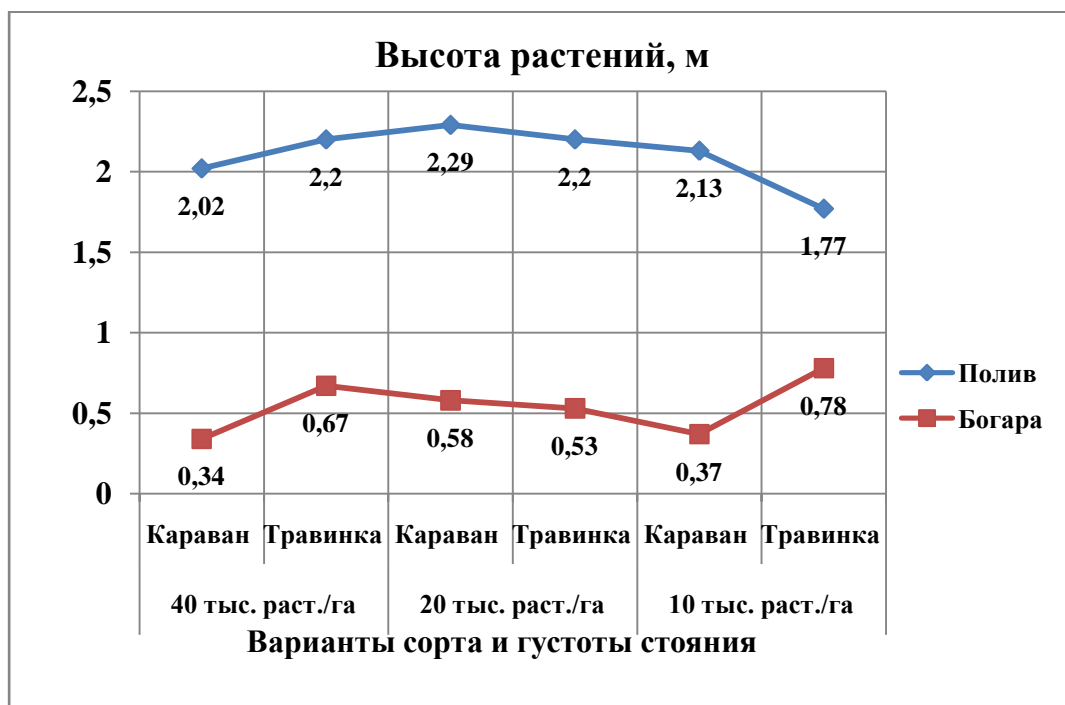


Рисунок 1 - Сравнительный анализ высоты растения сорго многолетнего, 1-й год вегетации, ФГБНУ «ПАФНЦ РАН»

- поливное сорго превосходит богарное в 3-6,5 раз;
  - на поливе максимальная высота по вариантам отмечена у сорта Караван при густоте стояния 20 тыс. раст./га – 2,29м;
  - в богарных условиях сорт Травинка имеет большую высоту растения по двум вариантам – 0,78м (10тыс.раст./га) и 0,67 (40 тыс. раст./га);
- по весу надземной части 1 растения (рис.2):



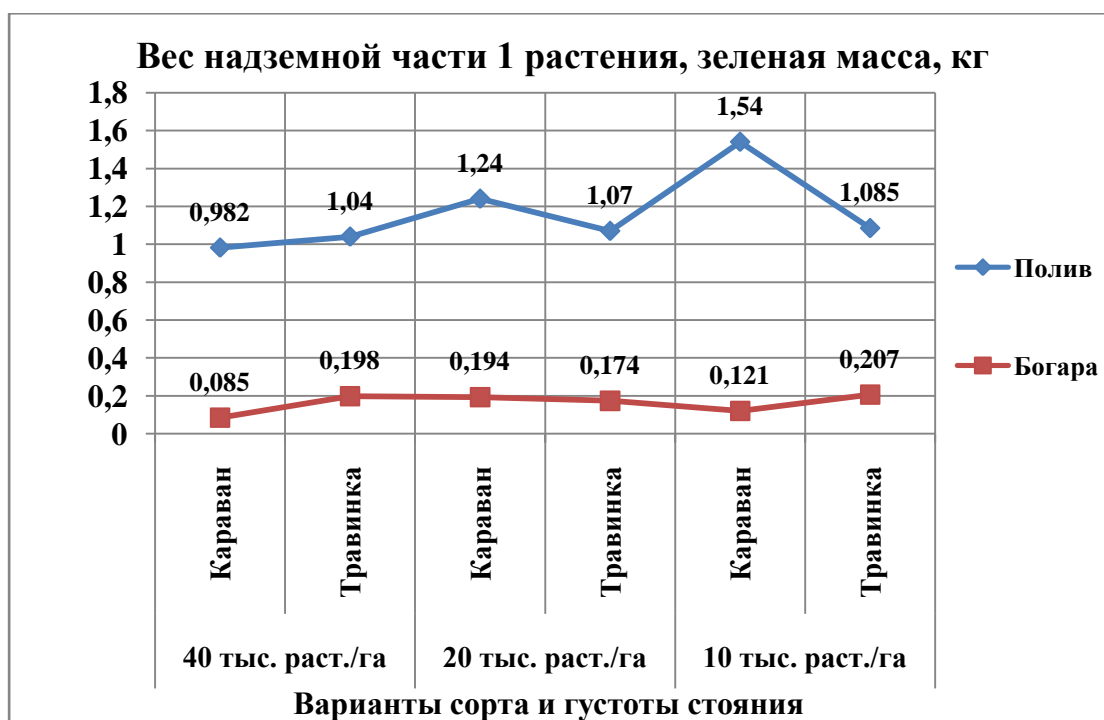


Рисунок 2- Сравнительный анализ веса надземной части сорго многолетнего, 1-й год вегетации, ФГБНУ «ПАФНЦ РАН»

- на поливе масса 1 растения тяжелее богарного в среднем в 7 раз;
  - на поливе лучшие показатели имеет сорт Караван – 1,54 кг (10тыс.раст./га) и 1,24 кг (20тыс.раст./га), меньший вес – у сорта Караван (40тыс.раст./га);
  - на богаре лучшие показатели у сорта Травинка – 0,207 кг (10тыс.раст./га) и 0,198кг (40тыс.раст./га), меньший вес имел сорт Караван (40тыс.раст./га);
- по весу корня (рис.3):*
- на поливе вес корня в среднем на порядок выше, чем на богаре;
  - на поливе наиболее развит оказался корень у сорта Травинка – 0,774 кг (40тыс.раст./га) и Караван – 0,73 кг (10тыс.раст./га), меньший вес – у сорта Караван – 0,504 кг (20тыс.раст./га);
  - на богаре лучшее развитие корня отмечено у сорта Травинка – 0,073кг (40тыс.раст./га) и 0,067 кг (10тыс.раст./га), на этих же вариантах сорт Караван имел меньший вес – 0,024 кг;

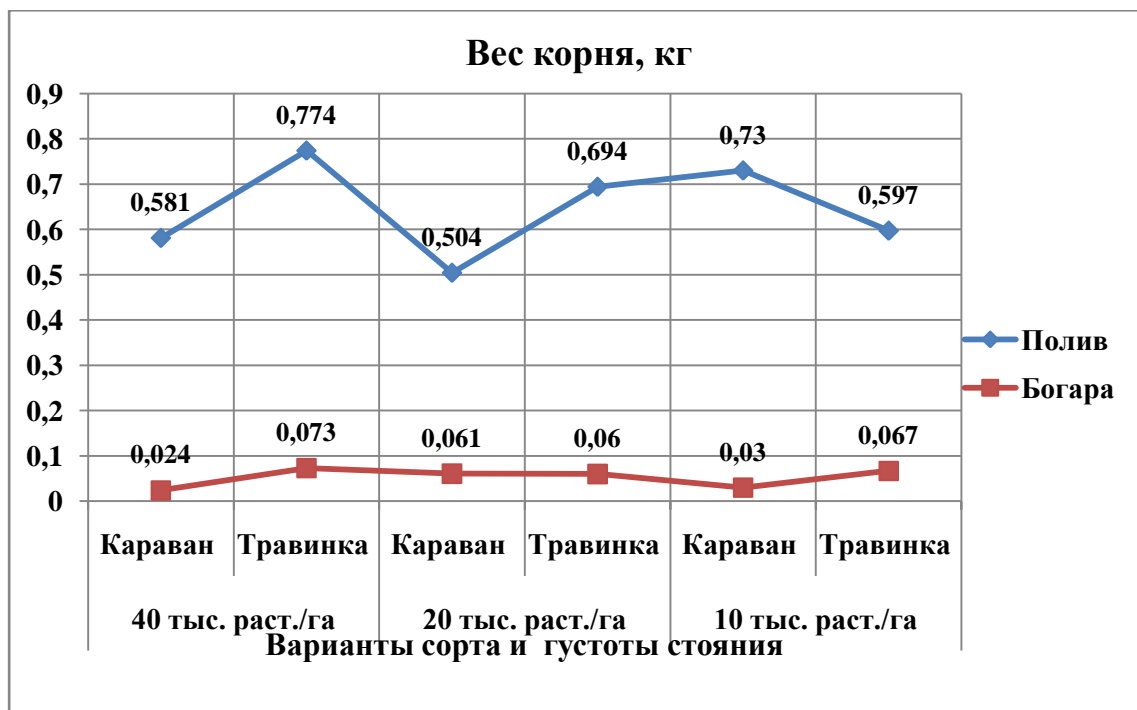


Рисунок 3 - Сравнительный анализ веса корня сорго многолетнего, 1-й год вегетации, ФГБНУ «ПАФНЦ РАН»

по кустистости (рис.4):

- количество стеблей на поливе имеет небольшое превышение в сравнении с богарой, максимум – в 1,3 раза;
- наибольшая кустистость отмечена на поливе у сорта Травинка – 13,4 шт. (20тыс.раст./га), наименьшая – у сорта Караван – 9,8 шт. (40тыс.раст./га);

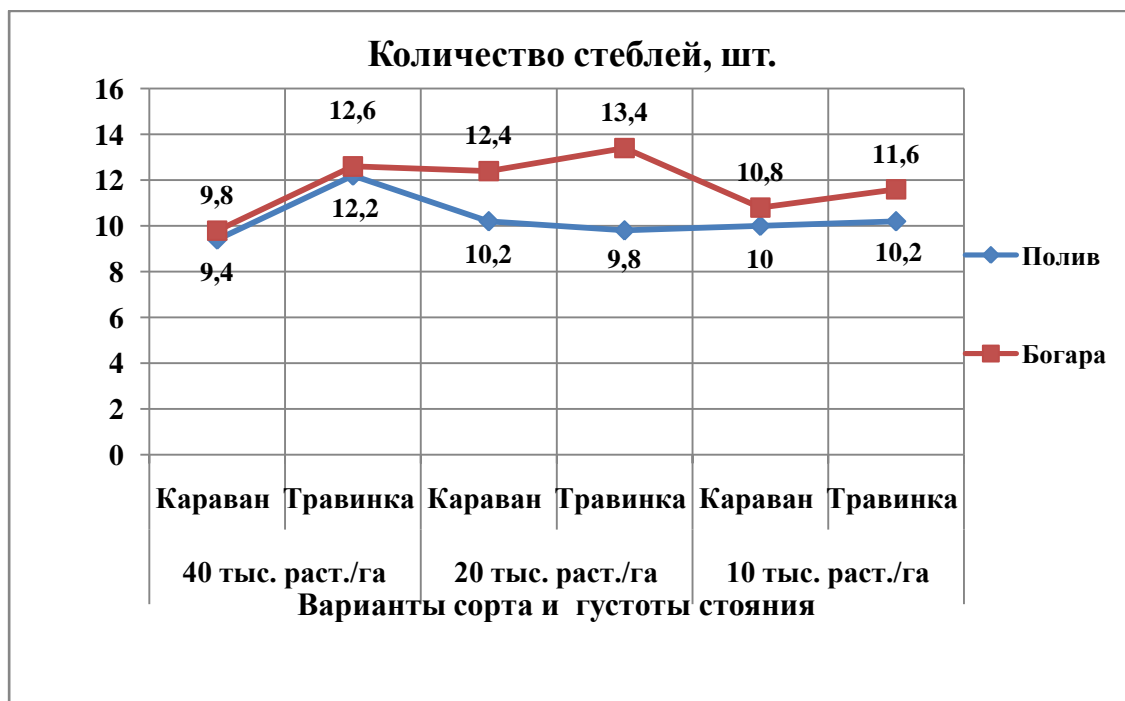


Рисунок 4 - Сравнительный анализ кустистости сорго многолетнего, 1-й год вегетации, ФГБНУ «ПАФНЦ РАН»

по числу листьев на 1 растении (рис.5):

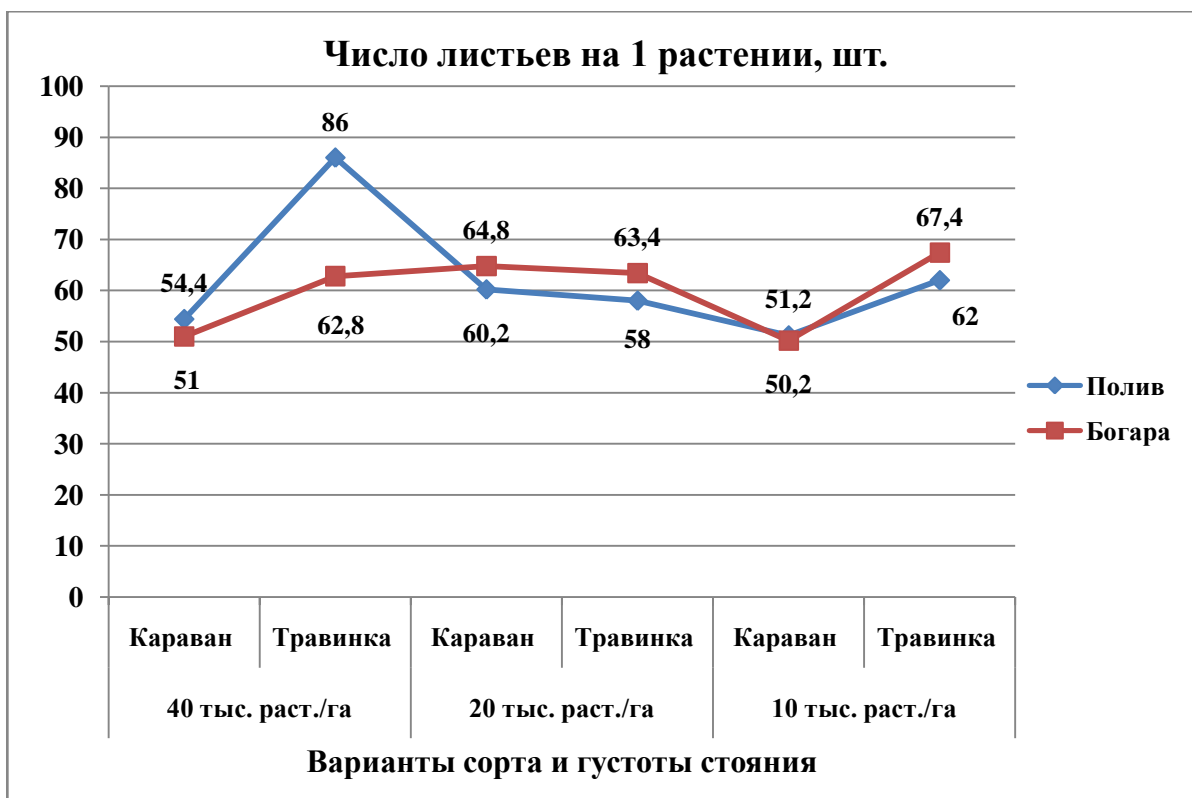


Рисунок 5 - Сравнительный анализ общего числа листьев на 1 растении сорго многолетнего, 1-й год вегетации, ФГБНУ «ПАФНЦ РАН»

- разница между поливным и богарным сорго по всем вариантам составило всего от 1 до 5 листьев, кроме сорта Травинка на варианте (40тыс.раст./га), где на поливе на 1 растении оказалось больше листьев на 24 шт., чем на богаре;

- наиболее облиственным выделен сорт Травинка - на поливе - 86 шт. (40тыс.раст./га), а без полива – 67,4 шт. (10тыс.раст./га);

- меньше всего отмечено листьев на 1 растении у сорта Караван на поливе – 54,4 шт. и на богаре – 51 шт. на варианте густоты стояния 10тыс.раст./га;

*по количеству продуктивных стеблей (рис. 6):* сорт Караван имел максимальное значение на поливе – 6,2 шт. (10тыс.раст./га) и минимальное – на богаре – 0,2 шт. на вариантах густоты стояния 40тыс.раст./га и 10тыс.раст./га, сорт Травинка имел наименьший показатель по опыту на поливе – 2,4 шт. (20тыс.раст./га), а на богаре – лучший – 2,2 шт. (10тыс.раст./га);

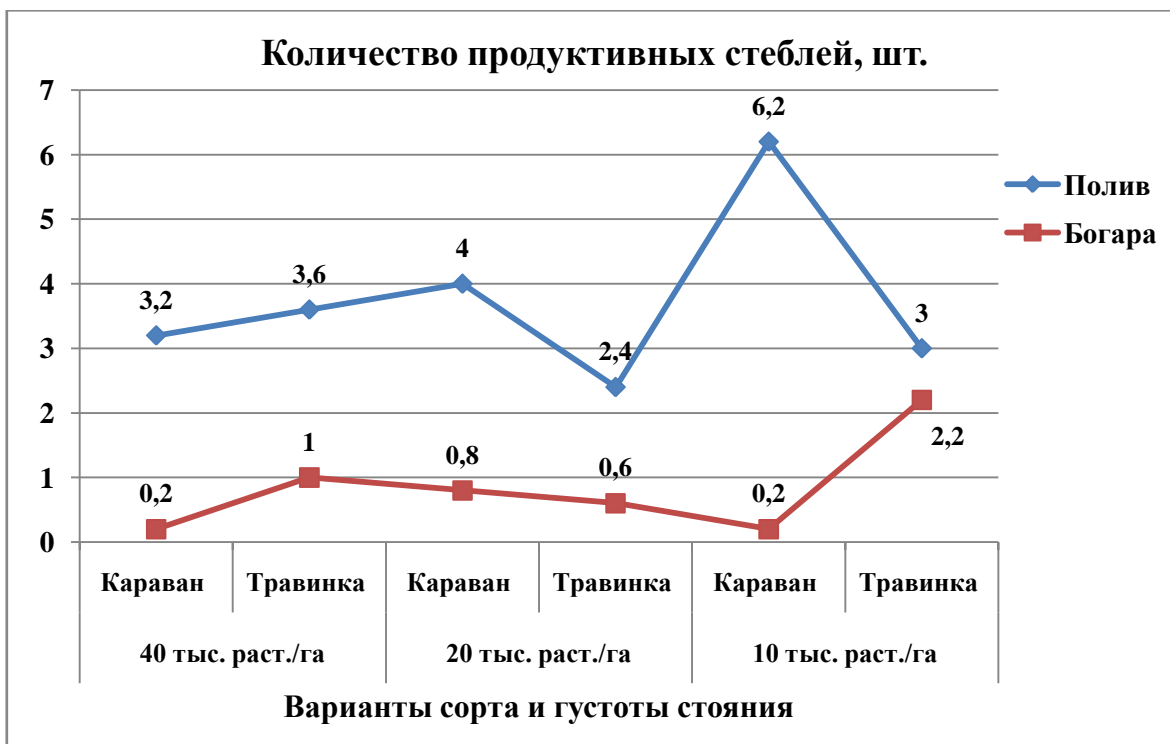


Рисунок 6 - Сравнительный анализ количества продуктивных стеблей сорго многолетнего, 1-й год вегетации, ФГБНУ «ПАФНЦ РАН» по количеству зерновок в 1 растении (рис 7):

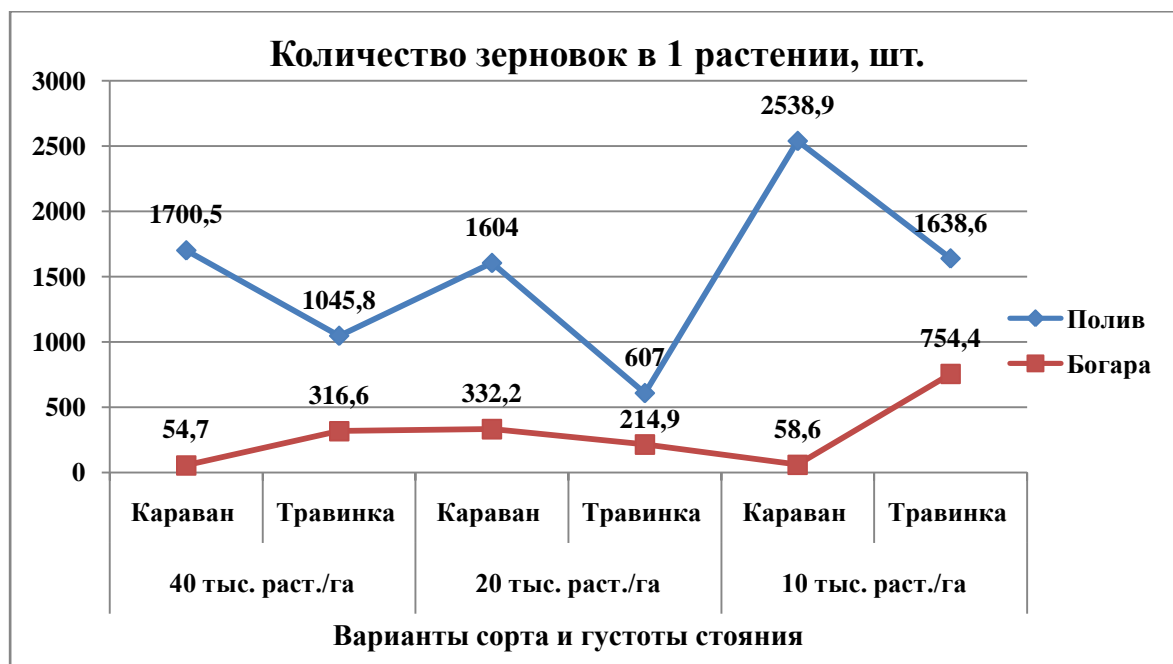


Рисунок 7 - Сравнительный анализ количества зерновок в 1 растении сорго многолетнего, 1-й год вегетации, ФГБНУ «ПАФНЦ РАН»

- на поливе максимально количество зерновок в одном растении отмечено у сорта Караван – 2538,9 шт. (10 тыс.раст./га), минимальное – у сорта Травинка – 607 шт. (20 тыс.раст./га),

- на богаре лучший показатель у сорта Травинка – 754,4 шт. (10 тыс.раст./га), меньше всего – у сорта Караван – 54,7 шт. (40 тыс.раст./га);

по массе 1000 зерен (рис. 8):

- на поливе зерно имеет больше вес, чем на богаре на 0,1-2,3 г по вариантам;

- на поливе больший вес 1000 зерен отмечен у сорта Травинка – 9,2 г (40 тыс.раст./га), а меньший – у сорта Караван – 6,3 г (20 тыс.раст./га);

- на богаре самое тяжелое и самое легкое зерно у сорта Караван – 8,3г (20 тыс.раст./га) и 5,4г (10 тыс.раст./га) соответственно.

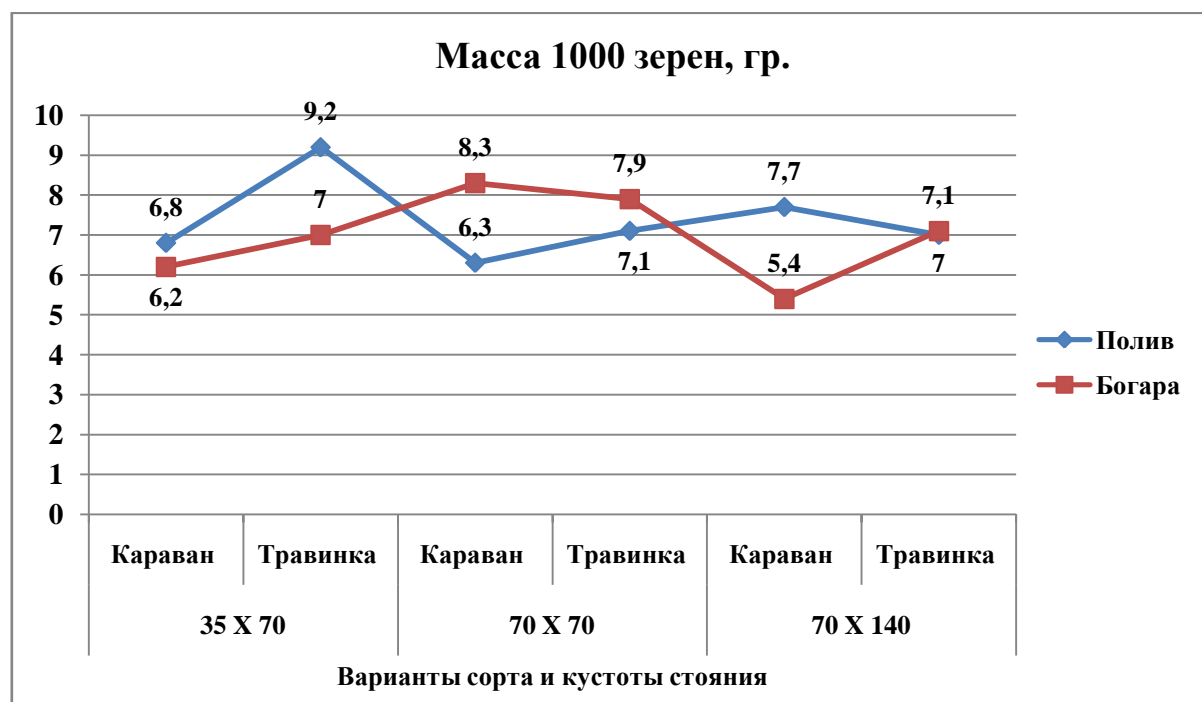


Рисунок 8 - Сравнительный анализ массы 1000 зерен сорго многолетнего, 1-й год вегетации, ФГБНУ «ПАФНЦ РАН»

В итоге было выявлено, что сорт Караван более отзывчив на полив, так как при этом способе выращивания растения являются более высокорослыми, имеют более мощные стебли, высокую степень облиственности, большую площадь листовой поверхности и количества зерновок на 1 растении. В богарных условиях по этим же показателям (кроме площади листовой пластины) более приспособленным оказался сорт Травинка (рис. 9,10).

Для анализа экономической эффективности были рассчитаны основные затраты на один гектар на выращивание и заготовку сена сорго многолетнего по вариантам опыта в первый год вегетации. Стоимость полученной продукции была рассчитана через стоимость 1 т кормовых единиц (овес). По результатам анализа было выявлено, что в первый год затраты по вариантам не окупились и производство сена сорго не дало прибыли. Однако, был выделен сорт Травинка на варианте густоты стояния 40 тыс.раст./га, который имел наиболее низкую себестоимость выращивания в сравнении со всеми остальными вариантами: на поливе – 7726,72 р./т, на богаре - 9144,8 р./га





Рисунок 9 – Сорго многолетнее сорт Караван (поливной способ выращивания), 2018г., ФГБНУ «ПАФНЦ РАН»



Рисунок 10 – Сорго многолетнее сорт Травинка (богарный способ выращивания), 2018г., ФГБНУ «ПАФНЦ РАН»

**Заключение.** В первый год проведения исследований были сделаны

следующие выводы:

- в период активной вегетации сорго, была зафиксирована почвенная и атмосферная засуха, так как весь май и июнь относительная влажность воздуха была ниже 30% и продуктивная влага в почве отсутствовала;

- по результатам снопового анализа сорго многолетнего было выявлено, что сорт Караван более отзывчив на полив, так как при этом способе выращивания растения являются более высокорослыми, имеют более мощные стебли, высокую степень облиственности, большую площадь листовой поверхности и количества зерновок на 1 растении. В богарных условиях большинство лучших показателей отмечено у сорта Травинка;

- рентабельность возделывания сорго многолетнего в 2018 году, в силу малой урожайности растений 1-го года жизни была отрицательной на всех вариантах. Однако, был выделен сорт Травинка на варианте густоты стояния 40 тыс.раст./га, который имел наиболее низкую себестоимость выращивания в сравнении со всеми остальными вариантами: на поливе – 7726,72 р./т, на богаре - 9144,8 р./га.

#### Список литературы:

1. Пospelова, Л.С. Многолетнее сорго: биология, селекция, агротехника: монография/ Л.С. Пospelова, А.П. Пospelов, Н.М. Комаров; ГНУ «Ставропольский СНИИСХ» Россельхозакадемии.- Ставрополь: АГРУС, 2009. – 96с.

2. Радочинская, Л. П. Продукционный потенциал восстановленных пастбищ Северо-Западного Прикаспия/ Л. П. Радочинская, А. К. Кладиев, Л. П. Рыбашлыкова// Аридные экосистемы, № 1 (78). 2019.61-68 с.. doi:10.24411/1993-3916-2019-10045.

3. Раббимов, А. Сохранение биоразнообразия пустынно-пастбищных экосистем Узбекистана/ А. Раббимов, Х. Хайдаров, Т. Мукимов, Б. Бекчанов, А. Бобоева// Труды Института геологии Дагестанского научного центра РАН. Выпуск 67. «Природные и антропогенные изменения аридных экосистем и борьба с опустыниванием» – Махачкала: Институт геологии ДНЦ РАН, «АЛЕФ» (ИП Овчинников М.А.), 2016. - 346 с.

4. Тютюма, Н.В. Интродуцируемые дикорастущие кормовые растения в обогащении пастбищных экосистем Поволжья/ Н.В. Тютюма, Г.К. Булахтина, Н.И.Кудряшова// Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса, наука и высшее профессиональное образование. № 3(43), 2016. 60-65 с.

5. Якушевский, Е.С. Широкий унифицированный классификатор СЭВ и международный классификатор СЭВ возделываемых видов рода *Sorghum* moenc/ Е.С. Якушевский, С.Г. Варадинов, В.А. Корнейчук, Л. Баняи// Всесоюзный НИИ растениеводства им. Вавилова. Ленинград. 1982. С.34.

## ФОРМИРОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ СОРТООБРАЗЦОВ ЯРОВОГО ОВСА В УСЛОВИЯХ АРИДНОЙ ЗОНЫ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

**Федорова В.А.** к.с.-х.н. зав.лаб. растениеводства, **Наумова Н.А.** м.н.с. лаб. растениеводства, **Ячmeneва Е.В.** м.н.с. лаб. растениеводства, **Поляков Д.П.** м.н.с. лаб. растениеводства,  
NAUMOVANA84@MAIL.RU  
ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр  
Российской академии наук»

*Аннотация:* В результате проведенных исследований по формированию основных элементов структуры урожая ярового овса в условиях аридной зоны Астраханской области, были выделены наиболее перспективные сортобразцы. Данные образцы ярового овса отличились устойчивостью к метеорологическим условиям данной местности и способностью формирования высоких урожаев зерна.

*Ключевые слова:* овес, сортобразец, зерно, урожай.

**Введение.** Овес - традиционная зерновая культура в российском земледелии. Он издревле служит не только ценной кормовой культурой для выращивания животных, но и являлся неотъемлемой частью быта человека, как пищей, так и лекарственным средством. Овес и в настоящее время остается ценнейшей зернофуражной зерновой культурой, отличным фитосанитаром почвы предшественником в севообороте [2]. Он используется в виде целого или дробленого зерна, отрубей в основном при откорме животных и выращивании молодняка. Зеленая масса применяется на сено, сочный корм, силос, травяную муку, так и в смеси с бобовыми культурами. Хорошим кормом является и овсяная солома, которая по ценности незначительно уступает селу среднего качества.

Овёс относится к растениям, не требовательным к теплу. Его семена начинают прорасти при температуре 1-2°C. Наиболее благоприятной температурой в период «всходы - начало трубкования», считается 12-16°C, в период формирования генеративных органов – 16-20°C, цветение - налив зерна – 16-22°C. Овёс, благодаря быстрому развитию корневой системе меньше страдает от весенних засух, чем другие зерновые культуры. Высокие температуры и летние воздушные засухи он переносит хуже ярового ячменя и пшеницы [6,8].

Овёс влаголюбивая культура. Пленчатое зерно его для набухания требует больше влаги, чем зерно голозерных культур. При этом зерновая культура овёс, поглощает 65% воды от массы воздушно сухих семян (пшеница 45% и ячмень 50%). Критическим периодом в потреблении влаги считается период от «выхода растений в трубку - выметывания». Особенно губителен недостаток почвенной влаги за 10-15 дней до выметывания. Засуха в этот период может



привести к резкому снижению урожая. Наибольшие урожаи овёс даёт во влажные годы с осадками в первой половине лета [1,3].

Овёс относится к растениям длинного светового дня, с продолжительностью вегетационного периода 90-110 дней.

В настоящее время Российская Федерация занимает первое место в мире по производству зерна овса- 24% мирового валового производства. [1, 2]. В мире овес возделывают на площади 25 млн. га при средней урожайности 1,6 т/га.

В связи с тем, что Астраханская область расположена в зоне рискованного земледелия и недостаточного увлажнения - сельскохозяйственное производство испытывает значительные трудности в получении высоких и устойчивых урожаев[4].

Площадь под данной культурой в Астраханской области в настоящее время незначительна всего 0,1%, от общей площади занятой сельскохозяйственными культурами 76,7 тыс.га.[10].

По нашему мнению - для получения высоких урожаев зерна, необходимо возделывание перспективных сортов, приспособленных к засушливым условиям данной местности. Необходимо соединить в получаемых сортах ярового овса: скороспелость (для избежания летней засухи), засухоустойчивость, солевыносливость, жаростойкость и т.д.[4]. Для этого необходимо в первую очередь правильно подобрать исходный материал, обладающий нужными признаками[9].

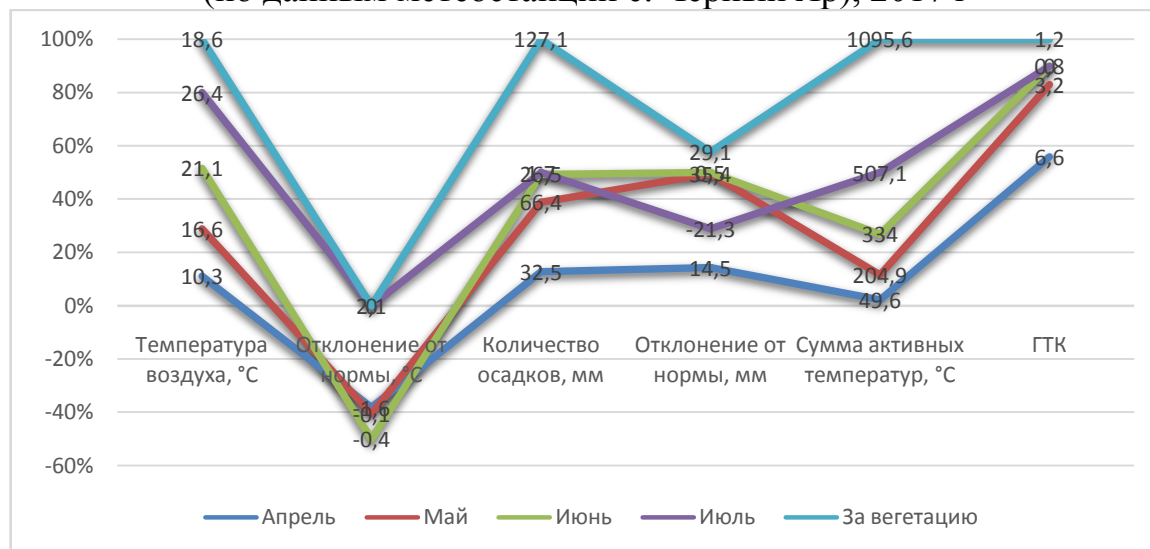
**Материал и методика исследования.** Материалом для исследования служили 10 сортообразцов ярового овса различного эколого-географического происхождения, в качестве стандарта - сорт Конкур. Сев проводили в третьей декаде марта. Способ посева – ручной, норма высева 350 шт./м<sup>2</sup>. Опыт однофакторный, повторность опыта трехкратная, размещение делянок стандартное, учетная площадь делянки – 1 м<sup>2</sup>, общая площадь под опытом – 40 м<sup>2</sup>. Агротехнические приемы возделывания ярового овса – согласно принятой научно–обоснованной системы земледелия Астраханской области.

Полевой опыт был заложен на богарном поле ФГБНУ «ПАФНЦ РАН» в 2017 году. Закладка опыта, учеты и наблюдения проводились в соответствии с методическими указаниями Доспехова Б.А., «Методика полевого опыта»; Кельчевская Л.С., «Методы обработки наблюдений в агроклиматологии»; методическими рекомендациями Баталовой Г.А. «Перспективная ресурсосберегающая технология производства овса»; Методика Государственного сортоиспытания[5,6,1,7].

**Результаты исследования.** Метеорологические условия за период вегетации сортообразцов ярового овса за 2017 год представлены в графике 1. Сумма осадков за вегетационный период составила 127,1 мм, что на 29,1 мм выше среднегодовой нормы. Среднесуточная температура воздуха первой половины вегетации варьировала от 10,3°С до 16,6°С и была незначительно ниже среднегодовых значений. Во второй половине вегетации среднесуточная температура воздуха превышала среднегодовые показатели на 2,1°С.

В среднем за вегетацию этот метеорологический показатель был на уровне среднегодовой нормы и составил 18,6°С.

**График 1**—Показатели метеорологических условий за вегетационный период роста и развития образцов ярового овса (по данным метеостанции с. Черный Яр), 2017 г



В метровом слое почвы на момент сева ярового овса - общий запас влаги составлял 135,9 мм. Стремительное нарастание температуры со второй половины апреля и осадки (в мае выпала двойная норма – 66,4 мм) создавали благоприятные условия для роста и развития данной культуры. В период «кущения-выметывание метелки» количество атмосферных осадков превышало многолетние значения на 14,5-35,4 мм, что позволяло культуре сформировать полноценную метелку.

Полная спелость у образцов ярового овса наступила 3-9 июля. Как самые скороспелые – выделились образцы SW Argyle (№ 15393), Werva (№ 15426) и Урман (№ 15460) - 96 дней.

Проанализировав данные –роста и развития образцов ярового овса в 2017 году, было отмечено варьирование продолжительности вегетационного периода от 96 до 103 дней, что позволило отнести исследуемые образцы, к группе ранней и средней спелости.

Густота стеблестоя и процент сохранности растений образцов ярового овса показал, что у образцов овса был высокий показатель процента сохранности растений– в среднем 85,9 %. Однако этого нельзя сказать о показателях общей и продуктивной кустистости. Практически все образцы имели по одному продуктивному стеблю, и лишь на одном образце (Ассоль) отмечено два продуктивных стебля.

Формирование урожая зерна в посевах происходит путем оптимального сочетания густоты стояния растений и массы зерна с растения, а масса зерна одного растения складывается из озерненности метелки, в свою очередь масса 1000 зерен и продуктивная кустистость зависят от различных факторов. В данных условиях возделывания ярового овса - эти компоненты изменялись в

зависимости от сортообразца.

Анализируя данные по элементам структуры урожая сортообразцов ярового овса выявили - что практически все исследуемые образцы имели близкий к стандарту показатель по числу продуктивного стеблестоя – 234-263 шт./м<sup>2</sup>. Исключение составлял лишь сорт Ассоль, где продуктивных стеблей было в два раза больше – стандарта. Наиболее высокими оказались образцы Урман (№ 15460)-68,0см, Ассоль (№ 15617)-61,6см. Низкорослым оказался образец Husky (№ 15418), его высота была на 13,8 см ниже -чем у контроля.

Крупность зерна у ярового овса — является одним из важнейших показателей, определяющий семенную и продовольственную значимость сорта. Масса 1000 зерен является важным качественным показателем сорта. Он определяет всхожесть и жизнеспособность семян, запас питательных веществ, пищевые и кормовые достоинства. Показатель массы 1000 зерен характеризует крупность зерна, а также его плотность: чем больше и плотнее зерно, тем больше его масса. [1]. Масса 1000 зерен у ярового овса сильно варьирует, как внутри колоска, так и внутри метелки, на что в большей степени влияют погодные условия зоны выращивания, а также сортовая детерминированность [6].

Однако, метеорологические условия текущего года можно характеризовать, как весьма удовлетворительные, для роста и развития ярового овса. Условия второй декады мая и начало июня характеризовались влажной и теплой погодой, средняя температура воздуха составляла 16,5°С, это способствовало полноценному формированию метелки, цветению и наливы зерна.

В опыте наибольшая масса зерна с одной метелки наблюдалась у образцов Werva (№ 15426), Firth (№ 15415), SW Argyle (№ 15393), Урман и Hurdal (№ 15347) и составила 0,96г, 0,84г, 0,83г, 0,82г и 0,80г, соответственно. По остальным образцам она находилась в пределах 0,07-0,68 г (табл. 1).

Таблица 1 – Элементы структуры урожая сортообразцов ярового овса, ФГБНУ «ПАФНЦ РАН», 2017 г.

Образец, № каталога	Высота, м	Продуктивных стеблей, шт./м <sup>2</sup>	Колос			Масса 1000 зерен, г
			длина, см	кол-во зерен, шт.	масса зерна, г	
Конкур -St	54,0	265	11,8	9	0,28	31,11
Лев	55,2	250	12,2	13	0,49	37,69
Hurdal (№ 15347)	53,0	249	15,8	22	0,80	36,36
SW Argyle (№ 15393)	52,4	263	14,6	23	0,83	36,09
Firth (№ 15415)	53,0	259	13,8	23	0,84	36,52
Husky (№ 15418)	40,2	260	12,6	21	0,73	34,76
Werva (№ 15426)	52,4	249	14,4	25	0,96	38,40
Урман (№ 15460)	68,0	258	14,0	22	0,82	37,27
Покров (№ 15580)	50,0	260	12,6	12	0,44	36,67
Ассоль (№ 15617)	61,6	528	11,0	10	0,35	37,80

В исследования 2017 года наблюдалось некоторое варьирование массы 1000 зерен, этот показатель у всех изучаемых образцов был выше стандарта на 3,65-7,29 г.

Показатели биологической урожайности сортообразцов ярового овса представлены в таблице 2. Урожайность стандартного образца Конкур составила 0,73 т/га. Большинство исследуемых сортообразцов сформировали больший урожай зерна, чем у стандартного сортообразца. Особенно отличились образцы с урожайностью зерна с 2,0 т/га и выше. Это образцы: Werva (№ 15426) – 2,38 т/га или +226% к стандарту, SW Argyle (№ 15393) - 2,19 т/га или +200%, Firth (№ 15415) - 2,17 т/га или +197,3%, Урман - 2,11 т/га или +189%.

Таблица 2 – Биологическая урожайность сортообразцов ярового овса (т/га), ФГБНУ «ПАФНЦ РАН», 2017 г.

Сорт, № каталога	Урожайность, т/га				Отклонение от стандарта	
	1	2	3	средняя	т/га	%
Конкур -St	0,68	0,81	0,70	0,73	-	-
Лев	1,24	1,19	1,26	1,23	+0,50	+68,5
Hurdal (№ 15347)	2,03	1,93	1,98	1,98	+1,25	+171,2
SW Argyle (№ 15393)	2,23	2,15	2,19	2,19	+1,46	+200,0
Firth (№ 15415)	2,21	2,14	2,16	2,17	+1,44	+197,3
Husky (№ 15418)	1,92	1,84	1,94	1,90	+1,17	+160,3
Werva (№ 15426)	2,41	2,38	2,35	2,38	+1,65	+226,0
Урман (№ 15460)	2,17	2,08	2,08	2,11	+1,38	+189,0
Покров (№ 15580)	1,20	1,15	1,07	1,14	+0,41	+56,2
Ассоль (№ 15617)	1,92	1,83	1,80	1,85	+1,12	+153,4
НСР <sub>05</sub>				0,25		

**Вывод.** В среднем за вегетационный период ярового овса - гидротермический коэффициент (ГТК) составил 1,2, что позволяет характеризовать условия 2017 года, как благоприятные. Сложившиеся метеорологические показатели года, позволили изучаемым сортообразцам сформировать высокую урожайность данной культуры. Выделенные в процессе исследования наиболее продуктивные сортообразцы могут быть использованы в селекционных целях, а также для укрепления кормовой базы юга России.

### Список литературы

1. Баталова, Г.А. Методические рекомендации подготовленные [Текст] / Г.А. Баталовой // Перспективная ресурсосберегающая технология производства овса: Метод. Рек. - М.: ФГНУ "Росинформагротех", 2009.-46 с.
2. Баталова, Г.А. Формирование урожая и качества зерна овса / Баталова Г.А. // Достижения науки и техники АПК 2010 №11, - 10-11 с.
3. Вадюнина, А.Ф. Методы исследования физических свойств почв [Текст] / А.Ф. Вадюнина, З.А. Корчагина. - М.: изд-во Агропромиздат. - 1986. - 416 с.
4. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к

использованию в 2012 году. Т. 1. Сорты растений. - М.: 2012. - 385 с.

5. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) [Текст] / Б.А. Доспехов. — М.: Агропромиздат. - 1985. — 351 с.

6. Кельчевская, Л.С. Методы обработки наблюдений в агроклиматологии [Текст] / Л.С. Кельчевская. - Л.: Гидрометеоздат. - 1971. - 215 с.

7. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск второй, зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры [Текст] - М.: - 1989. - 194 с.

8. Посыпанов, Г.С. Растениеводство [Текст] / Г.С. Посыпанов, В.Е. Долгодворов, Б.Х.Жеруков и др.— М.: Колос. - 2006. — 612 с.

9. Шаманин, В.П. Общая селекция и сортоведение полевых культур [Текст]/ В.П. Шаманин, А.Ю. Трущенко. - Омск изд-во ФГОУ ВПО ОмГАУ. - 2006. - 400 с.

10. Экспертно-аналитический центр агробизнеса "АБ-Центр" [www.ab-centre.ru./](http://www.ab-centre.ru/)Сельское хозяйство Астраханской области// 2015.

УДК 633.11 631.674

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-056

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ В ОРОШАЕМЫХ УСЛОВИЯХ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Наумова Н.А.**, м.н.с., **Тютюма Н.В.**, д.с.-х.н., профессор РАН  
NAUMOVANA84@MAIL.RU

*ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр  
Российской академии наук», с. Солёное Займище, Россия*

*Аннотация. Анализируя данные проведенных исследований по возделыванию озимой тритикале в Астраханской области, были выявлены максимально адаптированные к местным почвенно-климатическим условиям сорта. По результату исследований были выделены сорта способные формировать урожай зерна с высокими технологическими показателями. Установлена взаимосвязь между ростом, развитием растений и их морфофизиологическими признаками.*

*Ключевые слова: озимая тритикале, климат, сорт, урожайность, зерно.*

**Введение.** Увеличение производства и повышение качества зерна озимых зерновых культур является главной задачей, стоящей перед сельскохозяйственным производством южных регионов нашей страны. Разнообразие возделываемых культур служит залогом успешного производства зерна[1]. Растущий интерес к культуре озимая тритикале вызван её возможностями - устойчивости к физиологическим стрессам и болезням, а также высокой потенциальной продуктивностью.Сорта озимой тритикале

отличаются повышенной засухоустойчивостью, зимостойкостью, устойчивостью к наиболее опасным болезням, высоким потенциалом урожайности и повышенным содержанием биологически полноценного белка. Это определяет высокие кормовые достоинства и пищевую ценность данной культуры[5].

Современные сорта тритикале могут успешно конкурировать по урожайности зерна и зелёной массы с ценными сортами ржи, ячменя, овса и пшеницы. Одновременно с этим, тритикале может возделываться на бедных, кислых или подтопляемых почвах[6].

Успешное производство озимой тритикале в условиях Астраханской области зависит от многих факторов, важнейшими из которых являются метеорологические условия и агротехнические приемы возделывания. За последние годы климат Астраханской области существенно изменился. Аномально высокие температуры летнего периода, относительно теплые малоснежные зимы, значительное уменьшение количества осадков создают неблагоприятные, и даже экстремальные условия для вегетации озимой тритикале. Под влиянием недостаточного атмосферного увлажнения, высоких температур и повышенной испаряемости - нормальная жизнедеятельность растений нарушается, в следствие чего происходит недобор урожая, а иногда и гибель посевов.

В условиях засушливого климата Астраханской области, где осадков выпадает 140-230 мм в год, а испарение составляет 800-1000 мм, для выращивания всех сельскохозяйственных культур лимитирующим фактором является влага [3]. В связи с этим для получения высоких и устойчивых урожаев озимого тритикале необходимо применение искусственного орошения. При орошении создается благоприятный для растений данной культуры - водный и воздушный режим почвы, улучшается микроклимат приземного слоя воздуха, изменяется температура, физико-химические и биологические процессы почвы [8]. Своевременные поливы способствуют более интенсивному поглощению растениями солнечной энергии. В условиях богарного земледелия на фотосинтез используется примерно 4 % поступающей солнечной энергии, а при орошении 12-15 %.

Орошение снижает удельное сопротивление почвы при вспашке, улучшает качество обработки [7].

**Материал и методика исследований.** Материалом для исследования служили сорта и гибриды озимой тритикале (Каприз, Трибун, Саргау). Образцы высевались на делянках площадью 750 м<sup>2</sup> в 4-х кратной повторности с нормой высева 4 млн. всхожих семян на гектар.

Экспериментальная часть работы проводилась на орошаемых участках (с инженерной системой полива-КАРОС) КФХ Старикова М. С.

Целью исследования являлось изучение сортов озимой тритикале и сравнительная оценка их продуктивности в условиях орошения Астраханской области.

Предшественником в данном опыте являлся чистый пар. Уход за парами в опыте осуществляли культиватором КПС-5 с последующим боронованием,

количество культиваций определялось - типом засоренности, в среднем проводили 5-6 обработок. Сев озимой тритикале осуществляли сеялкой СЗ-5,4, с последующим прикатыванием катками ГВК-1,5.

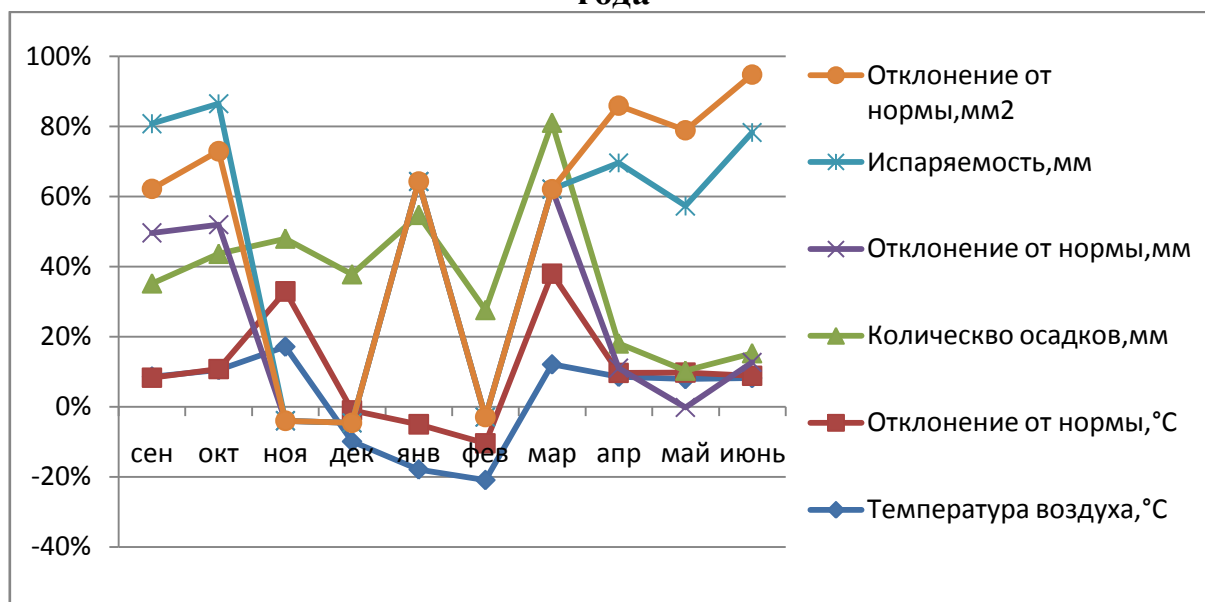
В исследуемый год, перед посевом озимой тритикале, проводилась влагозарядка опытного поля с оросительной нормой 4000 м<sup>3</sup>/га. В период фазы выхода в трубку, проводили еще один полив с поливной нормой 2000 м<sup>3</sup>/га.

Сорта озимой тритикале в опыте высевались 10 сентября - за 1 день согласно методике Госсортсети. В течение вегетации озимой тритикале проводились наблюдения за прохождением фенологических фаз развития растений [2].

Фактическая урожайность сортов озимой тритикале определялась весовым методом при прямом комбайнировании. В качестве уборочной сельскохозяйственной машины в годы исследования - использовался селекционно-семеноводческий комбайн для опытных полей отечественной сборки - марка Samroosenlew – «SR 2010».

**Результаты исследования.** В год закладки опыта (2013-2014гг) количество выпавших осадков за вегетационный период роста и развития озимой тритикале не превышало 166,9 мм. Средняя температура воздуха в период посева составляла 14,5<sup>0</sup>С, температура почвы на глубине 10см – 16,4<sup>0</sup>С, относительная влажность воздуха – 74% (График 1).

График 1 Метеорологические показатели 2013-2014 сельскохозяйственного года



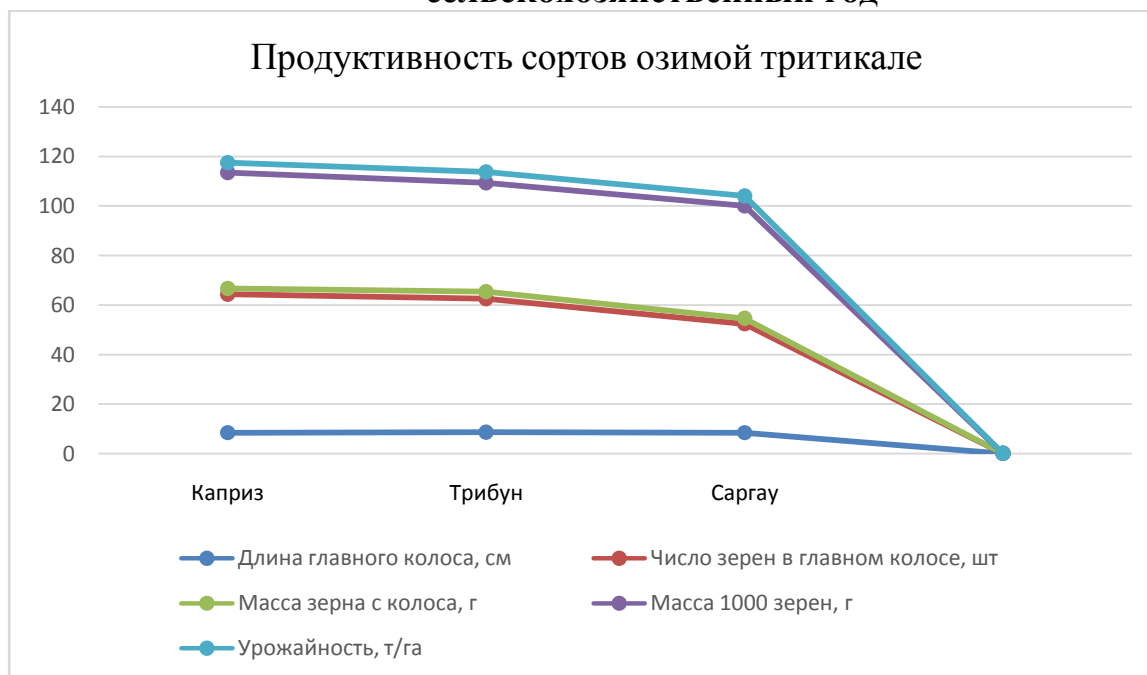
Удовлетворительные условия осеннего периода исследуемого года обеспечили получение хороших и дружных всходов сортов озимой тритикале. Большинство растений за осенний период успели хорошо раскуститься и укорениться. Зимние месяцы исследуемого года, можно характеризовались, как относительно теплые, средняя температура воздуха в декабре составила -2,8<sup>0</sup>С, в январе -4,6<sup>0</sup>С, в феврале -5,6<sup>0</sup>С. Заморозки пришлись на последнюю декаду января и первую декаду февраля, где температура колебалась от -15<sup>0</sup>С до -29<sup>0</sup>С. Количество осадков -выпавших в январе составило 21,4 мм, за февраль 10,2 мм.

Возобновление вегетации началось в апреле, средняя температура воздуха за этот месяц составила 10<sup>0</sup>С, количество выпавших осадков – 9,8мм. Уборку озимой тритикале проводили во второй декаде июня, когда средняя температура воздуха за сутки составляла 27<sup>0</sup>С, количество осадков – 3,9мм, относительная влажность воздуха – 36% [2].

Анализируя данные 2013–2014 сельскохозяйственного года, выявили, что реакции растений озимой тритикале на сильную засуху или высокие температуры воздуха давали важную информацию о биологических особенностях изучаемых сортов.

Способность растений в условиях засухи давать хозяйственно ценный урожай - обуславливается его физиологическими и анатомо-морфологическими свойствами, которые уменьшают потерю воды и усиливают ее поступление в организм. Засухоустойчивость сорта озимой тритикале, была связана с быстротой развития корневой системы, в том числе зародышевой, с размерами испаряющей поверхности растений, продолжительностью вегетационного периода (скороспелостью), наличием остей у колоса, с повышенной водоудерживающей способностью листьев, устойчивостью против обезвоживания цитоплазмы клеток, повышенной сосущей силой, синтезирующей способностью корней и другими физиологическими свойствами, с наличием воскового налета на листовых пластинках, во влагищах листьев и на колосьях, размещением и величиной листьев, развитием сосудисто-проводящей ткани и др. [5].

**График 2** Продуктивность сортов озимой тритикале, 2013-2014 сельскохозяйственный год



Дополнительные критерии, характеризующие засухо- и жаростойкость образцов в год исследования четкого проявления таких факторов, как: выполненность зерна, масса 1000 зерен, степень череззерницы и др.

Максимальное значение массы зерна с колоса в опыте составило – у сорта



Трибун 2,8 г; Каприз 2,3 г. По массе 1000 зерен отличились сорта Каприз 46,8 г; Саргау 45,4 г.

Урожайность сорта Трибун в данный сельскохозяйственный год составила 4,4 т/га, сорта Каприз 4 т/га (График2).

По вышеизложенному материалу видно, что урожайность изучаемых сортов варьировала не значительно, по всем показателям продуктивности сортов озимой тритикале. А колебания метеорологических показателей не оказали существенного отрицательного воздействия на изучаемые сорта, так как своевременно проведенный, полив способствовал формированию полноценного колоса и набору продуктивной массы зерна. Данные сорта могут быть рекомендованы - для семенной промышленности и являться ценной кормовой базой юга и юга-востока России.

#### Список литературы

1. Вознесенская, Л.М. Климатические особенности и опасные явления погоды Астраханской области в 20 веке / Л.М. Вознесенская. - Астрахань: Изд-во «Нова». -2002. -112 с.
2. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в 2012 году. Т. 1. Сорта растений. - М.: 2012. - 385 с.
3. Зволинский, В.П. Земельные и агроклиматические ресурсы аридных территорий России /В.П. Зволинский, И.С. Зонн, И.А. Трофимов, З.Ш. Шамсутдинов. -М.: Изд-во ПАИМС, 1988. -56 с.
4. Кельчевская, Л.С. Методы обработки наблюдений в агроклиматологии [Текст] / Л.С. Кельчевская. - Л.: Гидрометеиздат. - 1971. - 215 с.
5. Кошкин, Е.И. Физиология устойчивости сельскохозяйственных растений / Е.И. Кошкин/ -М.: Дрофа, 2010. -638с.
6. Кружилин, А.С. Биологические особенности и продуктивность орошаемых культур /А.С. Кружилин/ - М.: Колос, 1975. -С.369-383.
7. Мелихов, В.В. Повышение плодородия и продуктивности светло-каштановых почв Нижнего Поволжья /В.В. Мелихов. - Волгоград: ВНИИОЗ, 2007. -132 с.
8. Слащева, Л.А. Оценка образцов тритикале в Астраханской области / Л.А. Слащева //Кормопроизводство. -2011. -№7. - С. 22.

## ПРИМЕНЕНИЕ СЛАБОРОСЛЫХ ПОДВОЕВ ДЛЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ОТРАСЛИ САДОВОДСТВА

**О.С. Суховетченко, м.н.с., М.Г. Костенко, м.н.с., Е.В. Полухина, м.н.с.**  
*ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр  
Российской академии наук», с. Соленое Займище  
E-mail: [Pniiaz@mail.ru](mailto:Pniiaz@mail.ru)*

*В статье дано описание преимуществ садов интенсивного типа перед экстенсивными. Приведены элементы интенсификации отрасли с помощью использования слаборослых клоновых подвоев.*

***Ключевые слова:** садоводство, интенсификация отрасли, слаборослые подвои.*

Садоводство является одной из важнейших отраслей сельского хозяйства, прежде всего из-за высокой питательной ценности его продукции, поэтому ему отводится значительное место в продовольственной политике государства.

Проблемой подбора подвоев для возделывания яблони в нашей стране была и остается одной из наиболее важных. До последнего времени садоводство в России, в том числе и на Юге страны, ориентировалось исключительно на сильно рослые семенные подвои. Испытание новых клоновых подвоев, в различных регионах России, и стран СНГ, показало, что они обладают высоким потенциалом адаптивности и представляют интерес для широкого распространения. Слаборослые клоновые подвои дают возможность использовать интенсивные и суперинтенсивные технологии возделывания яблони.

Фрукты, обладая высокими вкусовыми качествами, способствуют также профилактике многих заболеваний. Плоды семечковых культур используются как в свежем виде, так и в качестве сырья для консервной и других отраслей промышленности. Современные методы переработки и ускоренное замораживание дают возможность практически полностью сохранить питательную ценность продукции и продлить период потребления [1].

В связи с высокой потребностью населения в продукции садоводства необходимо повышать урожайность плодовых культур. Этого можно добиться путем рационального использования земельных, материально-технических, трудовых и финансовых ресурсов.

Одним из наиболее важных элементов интенсификации отрасли является использование слаборослых клоновых подвоев. Именно они позволяют получить урожай быстрее, чем в экстенсивных насаждениях на сильнорослых подвоях. В современном садоводстве трудно переоценить значение подвоя. Именно с появлением слаборослых клоновых подвоев яблони начался этап интенсификации отрасли. Отечественный опыт показывает, что в садах интенсивного типа на слаборослых подвоях значительно раннее вступление в плодоношение, повышается продуктивность насаждений,

уменьшаются трудовые и финансовые наименьшие затраты на единицу продукции, значительно ускоряется возврат капиталовложений, резко увеличивается рентабельность производства плодов [2].

В последнее десятилетие в садоводстве юга России активизировалась закладка садов новыми сортами на слаборослых подвоях. На территории Астраханской области в 2006 году заложено 142 га высокоинтенсивных садов, главным образом в фермерских хозяйствах. В перспективе планируется закладка новых площадей [3].

Среди многих сортов яблони, выращиваемых в аридных условиях, пользуются популярностью у населения сорта на полукарликовых и среднерослых подвоях 62-396, 54-118 и 57-545 селекции МичГАУ. В настоящее время в крестьянско-фермерских хозяйствах Астраханской области активизировалась закладка интенсивных насаждений яблони. Сельскохозяйственные производители, результаты которых напрямую зависят от природно-климатических условий территории, пригодные для выращивания и на каких подвоях лучше выращивать.

Для интенсивных насаждений яблони большое значение имеют особенности роста и развития сорта. Наибольший интерес представляют сорта с хорошей пробудимостью почек, скороплодностью и умеренной способностью к образованию сильных ветвей скелетного типа. Сдержанный рост деревьев дает возможность более плотной посадки, а значит, может повысить урожайность с единицы площади и облегчить последующий уход за деревьями. Небольшой объем кроны слаборослых деревьев позволяет получить плоды высокого товарного качества, что связано с хорошей освещенностью и физиологическими особенностями [4].

Раннее вступление деревьев в промышленное плодоношение, быстрое нарастание высоких урожаев, хорошее качество плодов, стабильный экономический эффект сделали культуру яблони на слаборослых подвоях одним из действенных элементов интенсификации плодоводства.

Отличительной особенностью Астраханской области является резко континентальный климат выраженной значительной контрастностью между жарким летом и холодной, ветреной и малоснежной зимой. Большинство новых клоновых подвоев достаточно устойчивы к комплексу вредоносных биотических и абиотических стрессов, распространенных на юге России.

Важнейшим показателем, в значительной мере определяющими ценность сорта и целесообразность использования его при выращивании плодовых культур, являются урожайность и регулярность плодоношения. Эти показатели зависят от различных признаков, характеризующих структуру кроны [5].

В решении многих задач интенсификации выращивания яблони немаловажную роль играет внедрение в производство сортов на клоновых подвоях с компактной невысокой кроной, более удобной для механизированного возделывания и уборки урожая. Благодаря малым размерам кроны, а, следовательно, более уплотненным посадкам в саду, становится возможным получать урожаи с единицы площади, намного превышающие урожаи сильнорослых сортов на той же площади.

## Литература

- 1.Балашова, С.А. Организация садоводства: учеб. пособие. - М.: Изд-во РГАЗУ, 2012. - 165 с.
- 2.Седов, Е.Н. Яблоня / Е.Н. Седов. – Харьков: Фолио, 2002. – С. 216
- 3.Иваненко, Е.Н. Состояние и перспективы развития садоводства в Астраханской области / Е.Н. Иваненко и [др.] // Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Проблемы и перспективы устойчивого развития садоводства». - Махачкала, 2015. - С. 29-33
- 4.Будаговский, В.И. Культура слаборослых плодовых деревьев // В.И. Будаговский - М.: Колос.- 1976. – 304 с.
- 5.Григорьева, Л.В Биометрические показатели слаборослых деревьев яблони в интенсивном саду / Л.В. Григорьева, О.А. Ершов // Современные тенденции развития промышленного садоводства: Всероссийская научно - практическая конференция (7-8 августа 2012 г.). – Сборник трудов. – Самара. – 2012. – С. 121-126

УДК 634.2

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-058

### ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОТВОДКОВ В ГОРИЗОНТАЛЬНОМ МАТОЧНИКЕ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В ЗАСУШЛИВЫХ УСЛОВИЯХ

**О.С. Суховетченко, м.н.с., А.В. Костыренко, м.н.с.**

*ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук», с. Соленое Займище*

*E-mail: [Pniiaz@mail.ru](mailto:Pniiaz@mail.ru)*

*В статье представлены экспериментальные данные изучения современных подвоев яблони отечественной и зарубежной селекции при выращивании в горизонтальном маточнике ФГБНУ «ПАФНЦ РАН».*

**Ключевые слова:** *яблоня, клоновые подвои, отводки, маточник, продуктивность.*

**Введение.** Слаборослые семечковые подвои являются наиболее важным фактором интенсификации садоводства. Деревья на карликовых, полукарликовых и среднерослых подвоях наиболее приспособлены для выращивания по интенсивным технологиям: они скороплодны, характеризуются высокой продуктивностью и дают плоды высокого качества.

Проблема подбора подвоев для возделывания яблони в нашей стране остается одной из наиболее важных. До последнего времени садоводство в России, в том числе и на юге страны, ориентировалось исключительно на сильнорослые семенные подвои. Испытание клоновых подвоев в различных регионах России и странах СНГ показало, что они обладают высоким

потенциалом адаптивности и представляют интерес для широкого распространения. Слаборослые клоновые подвои дают возможность использовать интенсивные и суперинтенсивные технологии возделывания яблони [1].

До недавнего времени существовало мнение, что в силу очень засушливых условий сады на слаборослых подвоях в условиях Астраханской области закладывать нельзя. Однако, уже более 10 лет в крестьянско-фермерских хозяйствах региона закладываются интенсивные сады яблони на капельном орошении. Для закладки садов преимущественно используются подвои М9 и М4, которые в условиях региона никогда не изучались [2].

Цель настоящих исследований - изучить и выделить для различных категорий хозяйств подвои, наиболее пригодные для закладки интенсивных садов в остро-засушливых условиях.

**Объекты и методы исследований.** Опыт заложен на орошаемом участке ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук», относящийся ко второму агроклиматическому району Астраханской области, близкого по условиям к полупустыням.

Климат Астраханской области самый засушливый и резкоконтинентальный на Европейской части России с большой амплитудой колебания температур. В течение зимы растения подвергаются воздействию низких температур, оттепелей, сильных иссушающих ветров, солнечных ожогов, и, практически ежегодно, отсутствует снежный покров. В летний период часто наблюдаются длительные жесткие засухи и суховеи [3].

Почвы светло-каштановые, карбонатные, мощные и среднemocные с низким содержанием гумуса, низкой обеспеченностью азотом - 21 мг/кг почвы и подвижным фосфором - 30 мг/кг [4].

В качестве объектов исследования взяты 6 форм подвоев яблони, различающихся по силе роста:

- карликовые Р59, Р60 (польской селекции);
- полукарликовый 62-396 (селекции МичГАУ);
- среднерослые 54-118, 57-545 (селекции МичГАУ).

Контролем является районированный на юге России карликовый подвой М9.

Изучение подвоев проводится в горизонтальном маточнике. Субстрат в маточнике - земля с перепревшими древесными опилками. В пересчете на 1 га высажено 12,5 тыс. отводков или 6250 погонных метров косички. В маточнике учеты и наблюдения проводились в соответствии с методическими рекомендациями по комплексному изучению клоновых подвоев яблони [5].

**Обсуждения результатов.** Основной показатель при изучении подвоев в маточнике - их продуктивность и качественные показатели отводков.



В засушливых условиях Астраханской области уже в первый год эксплуатации с одного погонного метра в среднем отделялось 4-5 отводков. С увеличением возраста маточника продуктивность повышалась, и уже на 3-4 год с куста отделялось 10-12 отводков. В десятилетнем возрасте продуктивность большей части подвоев было ещё выше и составила от 18,5 до 56,9 штук с погонного метра, что на 7,2 -45,6 штук выше показателей контроля М9. Почти в 3 раза снизился выход отводков у карливого подвоя Р59. Однако следует отметить, что по мере увеличения возраста маточника значительно снизилась сортность отводков до 21,3-30,3%, тогда как уконтроля М9 она осталась достаточно высокой - 45,4%. Следует отметить, что в производственных условиях с годами продуктивность маточника существенно снижается из-за значительной изреженности плантации маточных растений, которые повреждаются и уничтожаются при механических обработках почвы (табл).

Таблица - Продуктивность слаборослых подвоев яблони на 10 год эксплуатации маточника, 2018г.

Подвой	Высота отводков, см	Толщина условной корневой шейки, мм	Кол-во отводков с погонного метра, шт	Сортность отводков, %			Окоренение отводков, балл	Приживаемость в I поле питомника	Подожли к окулировке, %	Приживаемость глазков, %
				I сорт	II сорт	Нестандартные отводки				
М9 (контроль)	86	15,0	9,7	45,4	43,9	11,3	4,1	51,0	32,0	30,0
Р59	88	12,0	7,9	50,6	45,6	3,9	3,1	60,0	40,0	38,0
Р60	95	13,0	59,0	20,3	22,7	56,9	4,3	100,0	100,0	97,0
62-396	59	13,0	22,4	27,7	52,9	18,5	4,7	96,6	82,5	80,0
54-118	128	14,0	19,7	21,3	20,3	48,9	4,2	86,2	81,6	77,0
57-545	116	14,0	23,8	30,3	51,3	19,7	4,4	86,3	86,3	83,0

В маточнике высота отводков зависит от формы подвоя и погодных условий вегетационного периода по годам исследований.

В десятилетнем маточнике высота отводков в зависимости от формы

подвоя варьировали от 86 до 128 см, самые низкорослые отводки были получены у полукарливого подвоя 62-396, который уступил по высоте как контролю, так и другим подвоям на 27-69см.

Диаметр условной корневой шейки при отделении отводков достигал 12,0 мм до 14,0 мм и соответствовал контролю М9 (15,0 мм).

Среди изучаемых форм лучше всего окореняются отводки 62-396 и 57-545 (4,4-4,7 балла), несколько хуже 54-118 (4,2балла) и Р60 (4,3 балла), лишь Р59 имел менее развитую корневую систему (3,1 балла).

Приживаемость в I поле питомника у большинства подвоев была высокой и составила 86,2-100%. Хуже приживались отводки у М9 и Р59 (5,1 и 60,0 соответственно).

Одним из показателей, характеризующих качество подвоев, является их стандартность ко времени проведения окулировки. К окулировке в среднем подошло 70,4% отводков, самый высокий показатель (86,3 - 100%) имели подвои 57-545 и Р60, средний показатель (81,6 - 82,5%) 54-118 и 62-396, самые меньшие значения (32-40%) у контроля М9 и Р59.

В I поле питомника наблюдалось снижение сохранности закулированных почек. Самая высокая жизнеспособность привитых глазков отмечена у 54-118, 57-545, 62-396 и Р60, (77-97%) самая низкая приживаемость была у М9 и Р59 (30-38%).

После перезимовки наблюдалось снижение сохранности закулированных глазков в среднем на 2-4%.

Опыт мирового садоводства показал, что подвои, как и сорта, в разных почвенно-климатических условиях ведут себя по-разному. Механический перенос высокопродуктивного подвоя в новую для него зону возделывания часто приводит к экономическим ощутимым потерям. Во избежание подобных ошибок, рекомендуется в каждом конкретном регионе использовать подвои, прошедшие конкурсное испытание в научно-исследовательских учреждениях и на сортоучастках.

**Выводы.** Таким образом по результатам изучения подвоев в маточнике и в I поле питомника выделены полукарликовый подвой 62-396 и среднерослые подвои 54-118, 57-545 селекции МичГАУ для использования в условиях Астраханской области.

#### Литература

1. Рябушкин, Ю.Б. Результаты изучения клоновых подвоев яблони в Саратовской области / Сады будущего/. Сборник материалов международной научно - практической конференции - Мичуринск, 2011 - С.210.

2. Еремин Г.В., Проворченко А.В., Гавриш В.Ф., Подорожный В.Н., Еремин В.Г. Косточковые культуры. Выращивание на клоновых подвоях и собственных корнях / Серия «Подворье». - Ростов -Н/Д: Феникс, 2002.-256с.

3. Зволинский, В.П. Агрэкология и земледелие Северного Прикаспия // Почвенные и растительные ресурсы, их изменения в результате сельскохозяйственного использования Т.1.1992. - С.15-16.

4. Давыдов, Л.М. материалы агрохимического обследования почв ГНУ

ПНИИАЗ, 2001. - с.18-20

5. Гулько, И.П. Методические рекомендации по комплексному изучению клоновых подвоев яблони. - 1981.-С.20

УДК 631.5:633.854.54

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-059

## ИЗУЧЕНИЕ ДОЗУДОБРЕНИЙ И СПОСОБОВ ПОСЕВА НА ПОСЕВАХ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В СТЕПНОЙ ЗОНЕ КРЫМА

**Сусский А.Н.**, лаборант-исследователь.e-mail: aleksandrsusskii66@mail.ru  
ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма» г.  
Симферополь, Республика Крым, Россия.

*Аннотация.* В статье приведены результаты исследований влияния дозудобрений и норм высева на урожайность льна масличного в условиях Степной зоны Крыма проведенных в 2011-2013 гг. В результате проведенных исследований нами было выявлено, что в условиях Степной зоны Крыма в среднем за годы исследований наибольшая урожайность льна масличного получена при внесении удобрений  $N_{60}P_{30}$ . необходимо сеять при наступлении физической спелости почвы. В среднем за годы исследований Ширина междурядий не влияла на урожайность льна масличного.

*Ключевые слова:* лён масличный, дозы удобрений, способы посева.

**Введение.** В настоящее время в Крыму взят курс на повышения продуктивности масличных культур. Традиционно доминирующей масличной культурой является подсолнечник, доля которого в общем производстве хотя и имеет тенденцию к уменьшению, но еще остается чрезвычайно высокой. Поэтому чрезвычайно важным и актуальным является вопрос поиска других культур. Такой культурой для аграрного производства Крыма есть именно лён масличный.

**Анализ последних достижений и публикаций.** В исследованиях А. Н. Дрозд установлена зависимость формирования урожая льна масличного от доз минеральных удобрений и способов посева. Максимальная урожайность семян была получена при узкорядном способе сева - 1,85 т / га. Анализ качества семян показал, что содержание жира более высокий при узкорядном посеве, а протеина при широкорядном. По результатам экономической оценки технологии выращивания льна самые высокие показатели получены при узкорядном способе посева с применением удобрений в дозе  $N_{15} P_{60}K_{90}$ , при этом рентабельность составила 10,5% [4, 5]. В условиях юга степи Украины наибольшая урожайность семян трех сортов льна масличного получена при внесении  $N_{40}P_{60}$  в форме сульфата аммония и суперфосфата [7].

В Ставропольском крае все дозы минеральных удобрений существенно увеличивали урожайность семян льна масличного. В среднем за три года применение удобрений увеличивало урожайность семян льна масличного по



сравнению с контролем на 26,5-54%), а максимальный уровень продуктивности культуры сформировался на варианте с внесением N90P60K20 — 2,26т/га;[6]

Исследование Николаева Е. В. и др. [8] показывают, что более половины прироста урожайности льна масличного при выращивании в Крыму обеспечивается применением удобрений.

**Материалы и методы исследования.** Исследования по изучению сроков сева, норм высева льна масличного проводились на полях Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма» в 2011 – 2013 гг.

Почва опытного участка – чернозем южный малогумусный на лессовидных легких глинах. Мощность гумусового горизонта до 40 см, всего гумусового слоя до 70 см. Количество гумуса (по Тюрину) – 2,0-2,2%, подвижного фосфора (по Мачигину) – 4,0-4,2, обменного калия до 40 мг на 100 г почвы. Гранулометрический состав крупнолегкоглинистый пылевато-иловатый. Количество водостойких агрегатов размером более 0,25 мм в гумусовом горизонте целинных почв составляет 72-77%. Содержание агрономически ценных агрегатов размером более 1 мм составляет 33-42%.

Плотность сложения (объемная масса) в пахотном слое 1,14-1,28, а в подпахотном 1,33-1,48 г/см<sup>3</sup>. Общая пористость верхних горизонтов составляет 50,2%, что является удовлетворительным показателем. Водоудерживающее свойство почв достаточно высокое, они могут накапливать больше 300-350 мм влаги, но запасы продуктивной влаги доступной для растений всего лишь 160-180 мм. Реакция почвенного раствора в верхнем горизонте слабощелочная (рН 7,7 – 7,9) [1].

Климат степного агроклиматического района Крыма умеренно холодный, полусухой, характеризуется большими годовыми и суточными колебаниями температур, наблюдаются резкие переходы от низких к высоким температурам, как в течение суток, так и среднесуточных подекадно и помесечно.

Зима отмечается резкими переходами от холода к теплу и наоборот. Температура воздуха зимой в среднем -2,4°C. Во время оттепелей возобновляется вегетация озимых. Снежный покров незначительный и непродолжительный.

Весна, в большинстве случаев, сухая с частыми холодными ветрами, иногда достаточно сильными, с переходом в ветровую эрозию. В последние годы ветровая эрозия носит локальный характер. Участились весенние заморозки.

Лето жаркое, температура в июле в среднем 23,2°C, иногда она поднимается до 40°C, а на поверхности почвы до 60°C. Летние дожди кратковременные, в виде ливней.

Годовое количество осадков по среднегодовым данным агрометеостанции Клепинино –428 мм.[2]. Гидротермический коэффициент – 0,5 – 0,7 Отрицательной особенностью климата степного Крыма являются частые ветра и ежегодно повторяющиеся суховеи.

Опыты были заложены на выровненных по плодородию и рельефу

землях. Предшественник - пшеница озимая. Основная обработка поля – культивация на глубину 20 – 22 см, предпосевная - культивация на глубину заделки семян. Посев осуществляли сеялкой СКС-6-10. Уборку проводили прямым комбайнированием в фазу полной спелости комбайном «Сампо-130».

Учетная площадь делянок составляла 25 м<sup>2</sup>. Повторность – четырёхкратная, размещение делянок – рендомизированное. В опыте по изучению доз удобрений изучались четыре варианта 1. – Без удобрений, 2- N<sub>30</sub>P<sub>15</sub>, 3- N<sub>60</sub>P<sub>30</sub>, 4- N<sub>90</sub>P<sub>45</sub>, и три ширины междурядий (15, 30 и 45 см.). Математическая обработка данных проводилась по методике Б.А. Доспехова [3].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Анализ результатов проведенных исследований свидетельствует, что при изучении влияния доз внесения минеральных удобрений наименьшие данные такого показателя как количество коробочек с одного растения льна масличного в среднем за три года исследований получили на варианте без внесения удобрений (10,8 шт.). Увеличение доз удобрений до N<sub>90</sub>P<sub>45</sub> сопровождалось повышением этого показателя, до 15,6 шт., что на 4,8 шт., (или на 44,4%) больше чем на варианте без внесения удобрений.

Анализ полученных результатов показал, что за годы исследований наименьшее количество коробочек (11,9 шт.) была получена в 2013 году на варианте при ширине междурядий 15 см. Наибольшее количество коробочек (15,7 шт.) сформировалось в 2011 году на варианте при ширине междурядий 45 см. В среднем за годы исследований наибольшее количество коробочек (14,9 шт.) получена при ширине междурядий 45 см, что на 13,7% больше, чем при ширине междурядий 15 см.

Полученные результаты (табл. 3.6) показывают, что за годы исследований при изучении влияния доз внесения минеральных удобрений на массу 1000 семян льна масличного наименьшая масса (5,1 г.) была получена в 2013 году на варианте без внесения удобрений. Нами было отмечено, что в годы исследований уровень внесенных минеральных удобрений влиял на массу 1000 семян, так 2011 году наибольшая масса 1000 семян (6,8 г.) была получена на варианте при внесении N<sub>90</sub>P<sub>45</sub>. При внесении N<sub>60</sub>P<sub>30</sub> в 2012 году была получена наибольшая (6,1 г.) Масса 1000 семян. В среднем за три года исследований наибольшая масса 1000 семян (6,0 г.) получена на вариантах при внесении N<sub>30</sub>P<sub>15</sub> и N<sub>60</sub>P<sub>30</sub>.

Вследствие проведенных исследований относительно влияния ширины междурядий на массу 1000 семян можно сделать вывод, что этот показатель в 2011 году был наибольшим (6,6 г.) при ширине междурядий 30 см. Наибольшая масса семян (6,0 г.) в 2012 году получена при ширине междурядий 30 и 45 см. В 2013 году наибольшая масса семян (5,4 г.) получена при ширине междурядий (15 и 30 см.). В среднем за годы исследований ширина междурядий не повлияла на массу 1000 семян.

Вследствие проведенных исследований по определению влияния доз внесения минеральных удобрений на урожайность льна масличного установлено, что в годы исследований наименьшая урожайность (0,36 т. / га)

была получена на варианте без внесения удобрений (табл.1). Внесение  $N_{60}P_{30}$  увеличило урожайность на 0,11 т / га или на 30,5% по сравнению с вариантом без внесения удобрений.

Таблица 1. Влияние доз внесения минеральных удобрений на урожайность льна масличного т. / га.

Дозы минеральных удобрений	По годам			Средняя
	2011	2012	2013	
Без удобрений	0,55	0,50	0,034	0,36
$N_{30}P_{15}$	0,70	0,63	0,048	0,46
$N_{60}P_{30}$	0,67	0,69	0,046	0,47
$N_{90}P_{45}$	0,67	0,61	0,044	0,44
НСР <sub>05</sub>	0,14	0,11	0,08	

Из полученных результатов исследований можно сделать вывод, что в 2012 году наибольшая урожайность (0,67 т. / га.) получена при ширине междурядий 15 см. по сравнению с другими вариантами. В другие года ширина междурядий не влияла на урожайность льна масличного (табл.2.).

Таблица 2. Влияние ширины междурядий на урожайность льна масличного т. / га.

Ширина междурядий, см.	По годам			Средняя
	2011	2012	2013	
15	0,68	0,67	0,047	0,47
30	0,64	0,60	0,046	0,43
45	0,65	0,54	0,044	0,41
НСР <sub>05</sub>	0,11	0,10	0,07	

### Выводы.

В среднем за годы исследований наибольшая урожайность получена при внесении удобрений  $N_{60}P_{30}$ . Ширина междурядий не влияла на урожайность льна масличного.

### Список литературы

1. Гусев В.П. Почвы сельскохозяйственной опытной станции и прилегающих районов Крымских степей / В.П. Гусев, В.Т. Колесниченко // Труды Крымской Государственной сельскохозяйственной опытной станции. – Крымиздат. – 1955. – Т. 1. – С. 21 – 49.
2. Довідник з агрокліматичних ресурсів України (Агрокліматичні ресурси) Серія 2, Ч. 1. - К.: Держкомгідромет України, 1995. – Том 1. – 201с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Дрозд О. М. Продуктивність нових сортів льону-довгунця і льону олійного залежно від способів сівби та системи удобрення : автореф. дис. на здобуття наук, ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.09 «Рослинництво» / О. М. Дрозд. - К., 2005. - 18 с.

5. Дрозд О. М. Технології вирощування льону олійного / О. М. Дрозд // Вісник аграрної науки. - 2007. - № 7. - С.24-26.
6. Кочкин А. С. Влияние минеральных удобрений на урожайность льна масличного на черноземе, выщелоченном: дис. ... канд. селхоз. наук: 06.01.04 /А. С. Кочкин. – Ставрополь, 2010. -149с.
7. Мовчан В.В. Агробиологические особенности выращивания сортов льна масличного в условиях юга степи Украины /В, В. Мовчан // Научн. -техн. бюл. ВНИИМК. –Краснодар, 2001. –Вып. 124. –С. 156-157.
8. Николаев Е. В. Крымское полеводство. /Е.В. Николаев, Л.Г. Назаренко. М.М.Мельников - Симферополь: "Таврида" 1998.

УДК631.52:633.13

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-060

## АДАПТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО В ЦЕНТРАЛЬНОМ НЕЧЕРНОЗЕМЬЕ И СРЕДНЕМ ПОВОЛЖЬЕ

Трузина Л.А.<sup>1</sup> к.с.-х.н., ст.н. сотрудник, [truzina@yandex.ru](mailto:truzina@yandex.ru)

Кильянова Т.В.<sup>2</sup> ст.научный сотрудник,

Сафина Н.В.<sup>2</sup> научный сотрудник,

<sup>1</sup> ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса», г. Лобня, Московской области, Россия

<sup>2</sup> ФГБНУ «Ульяновский НИИСХ», Ульяновск, Россия

*В статье приведены результаты исследований по подбору покровных культур, дозам удобрений, срокам уборки покрова, режимам скашивания травостоя козлятника восточного в условиях Центрального Нечерноземья и Среднего Поволжья.*

*Ключевые слова: козлятник восточный, покровная культура, удобрения, режим скашивания, урожайность, сухое вещество, сырой протеин.*

**Введение.** Совершенствование травосеяния, направленное на расширение посевов многолетних бобовых трав, которые являются универсальной культурой для производства различных видов кормов, в настоящее время –приоритетное направление полевого кормопроизводства. Козлятник восточный как зимостойкая, с устойчивой кормовой и белковой продуктивностью культура, произрастающая длительное время на одном месте в последние годы широко возделывается в производстве [2–13].

В год посева многолетние травы растут и развиваются очень медленно, поэтому невозможно получить урожай зелёной массы и семенную продукцию. Участок сильно засоряется и появляется необходимость борьбы с сорняками. Всё это приводит к нерациональному использованию пашни [11–13].

Главное в технологии возделывания козлятника восточного – создание благоприятных условий в первый год жизни, от этого зависит продуктивность и долголетие травостоя [11].

**Материал и методика исследований.** С целью наиболее эффективного использования пашни и создания оптимальных условий в год посева во ВНИИ кормов и Ульяновском НИИСХ проведены исследования по испытанию покровных культур для козлятника восточного при долголетнем продуктивном возделывании его в агрофитоценозе.

Опыты проводились на дерново-подзолистой почве среднесуглинистой по механическому составу (ВНИИ кормов) и выщелоченном среднегумусном среднемощном тяжелосуглинистом черноземе (УлНИИСХ). Учеты и наблюдения проведены в соответствии с методическими указаниями по проведению полевых опытов [1].

Козлятник восточный высевали без покрова и под покров зерновых (ячмень), зерно-фуражных (вика+овес) и пропашных (кукуруза) культур. Норма посева семян козлятника восточного сорта Гале составляла 4 млн. шт./га (28 кг).

Во ВНИИ кормов после культивации с боронованием весной на глубину 10–12 см были внесены фосфорные и калийные удобрения фоном из расчета  $P_{60}K_{90}$  и азотные (на посевах с кукурузой) по схеме:  $N_{60}$ ,  $N_{90}$  и  $N_{120}$  кг/га д.в. В УлНИИСХ после культивации с боронованием на глубину 10-20 см внесены удобрения под предпосевную культивацию на глубину 4-6 см. по схеме: контрольный вариант - без удобрений,  $N_{15}P_{15}K_{15}$  и  $N_{30}P_{30}K_{30}$  кг/га д.в. Перед посевом проведено выравнивание с прикатыванием агрегатом УСМК.

Ячмень и вико-овес высевали обычным рядовым способом. После широкорядного (на 45 см) посева кукурузы проводили посев козлятника обычным рядовым способом, предварительно проскарифицированными и проинокулированными семенами. Против сорняков применяли рекомендованные гербициды. Кукурузу убирали в два срока: в середине августа (на зеленый корм) и в начале сентября – на силос.

Как многолетнее бобовое растение козлятник восточный способен усваивать азот из атмосферного воздуха благодаря симбиозу с ризобиум и формировать высокобелковый урожай без затрат азотных удобрений. Но покровная культура без дополнительного азотного питания обойтись не может, так как не обладает способностью к симбиотической азотфиксации. На совместных посевах кукурузы с козлятником вносили азотные удобрения в трех дозах 60, 90 и 120 кг/га д.в. Начало формирования клубеньков у козлятника приходится на фазу стеблевания, то есть середину августа, поэтому стартовая доза минерального азота не мешала козлятнику в начале роста растений.

**Результаты исследований.** Как показали результаты исследований во ВНИИ кормов, количество всходов козлятника под покровом кукурузы имело прямую зависимость от норм вносимого азота: чем выше была доза минерального азотного удобрения, тем больше всходов козлятника появлялось на поверхности почвы. Особенно, так называемая стартовая доза, наглядно проявлялась во влажных условиях вегетационного периода. Растения козлятника в дальнейшем лучше росли и развивались.

Следует, однако, отметить, что если для кукурузы наилучшей была доза азота  $N_{120}$ , то растения козлятника лучше развивались при  $N_{60}$ – $N_{90}$ , так как на

делянках с меньшим уровнем азотного питания растения кукурузы меньше затеняли козлятник. Так, в момент появления у кукурузы трех-четырех листьев, количество света, достигающего до уровня верхних листьев козлятника восточного, при возрастании дозы азота снижалось на 22-42%.

С фактором освещенности тесно связана площадь ассимилирующего аппарата. Более крупными отмечались листья при меньшей дозе азота, но, в связи с тем, что густота посева варьировала наоборот, общая площадь листьев на единице площади практически была одинаковой на всех вариантах.

Формирование урожайности кукурузы происходило в прямой зависимости от доз вносимого минерального азота: чем выше доза, тем большим был сбор сухого вещества и выход обменной энергии. Сбор сырого протеина также был прямо пропорционален количеству азотного питания кукурузы. При этом отмечалось улучшение качества собранной массы, и изменялась структура урожая.

Во второй и последующие годы вегетации продуктивность козлятника восточного, возделываемого под покровом кукурузы в год посева, не уступала варианту с беспокровным посевом: сбор сухого вещества с 1 га составлял 5,30-5,77 т, а сырого протеина – 0,96-1,16 т (на контроле соответственно 5,58 и 1,12 т) (таблица 1).

При этом отмечается и наибольшая листовая поверхность козлятника восточного, как в первый, так и в последующие годы жизни. Под покровом кукурузы на фоне внесения удобрений площадь листьев превосходила контроль (без покрова и без удобрений) на 12-17%.

**Таблица 1. Продуктивность кукурузы и козлятника в зависимости от условий выращивания**

Покровная культура	Норма внесения азота, кг/га д.в.	Срок уборки кукурузы	Сбор сухого вещества, т/га		Сбор сырого протеина, т/га	
			кукуруза	козлятник 2-4 г.ж.	кукуруза	козлятник 2-4 г.ж.
Без покрова	–	–	–	5,58	–	1,12
Кукуруза	60	10-15 авг.	3,96	5,77	0,21	1,16
Кукуруза	90	То же	4,16	5,61	0,26	1,08
Кукуруза	120	То же	4,70	5,49	0,36	1,05
Кукуруза	120	1-10 сент.	5,24	5,30	0,30	0,96

Одним из важнейших условий для обеспечения продуктивности козлятника восточного при долголетнем использовании является оптимальный срок скашивания. Ранее было установлено, что в первый год жизни культуры лучшим сроком является фаза стеблевания или бутонизации (в зависимости от погодных условий) при засыхании нижних листьев, по календарным срокам – в начале октября. [13].

Вопрос о режиме использования травостоя козлятника восточного второго и последующих лет жизни изучен недостаточно. Известно, что рост и

развитие растений, их сохранность и уровень продуктивности по годам в значительной степени зависит от срока и частоты отчуждения растений в агроценозе. Уровень концентрации питательных веществ в корме также зависит от фазы развития растений. Однако при частом отчуждении надземных органов происходит ослабление растений, что ведет к снижению продуктивности и даже гибели травостоя [8, 9].

В литературных источниках в зависимости от зоны возделывания указываются различные режимы скашивания травостоя козлятника восточного, иногда противоречивые друг другу. В Нечерноземной зоне России козлятник традиционно убирают в первом укосе в период бутонизации – цветения, второй укос проводят в конце августа [12].

В наших опытах изучались особенности роста и развития растений, величина и структура урожая, питательная ценность получаемой кормовой массы козлятника восточного в травостое. Одним из основных показателей, характеризующих хорошую сохранность травостоя галеги восточной, является урожайность зеленой и сбор сухой массы.

Среди вариантов, убираемых ежегодно на зеленую массу, наибольший сбор сухого вещества отмечен при попеременном скашивании травостоя в первом укосе (начало цветения – 2 и 4 г.ж., начало бутонизации – 3 и 5 г.ж.) и втором укосе в сентябре (таблица 2).

Следует отметить высокую питательность получаемого корма. При оценке питательной ценности бобовых трав, главным образом, обращают внимание на содержание сырого протеина. В наших исследованиях сбор сырого протеина составил 0,89–1,36 т/га при содержании его в первом укосе на уровне 17,4–20,2%, во втором – 17,0–20,5%. Наибольший сбор сырого протеина (1,36 т/га) отмечен на вариантах с попеременным первым укосом по годам (начало бутонизации – начало цветения и начало цветения – начало бутонизации) и вторым укосом в сентябре.

**Таблиц 2. Продуктивность козлятника в зависимости от режима скашивания**

Вариант	Сбор СВ			Содержание СП, %		Сбор СП, т/га	Выход ОЭ, ГДж/га
	т/га	в т.ч. 1-й укос		1 укос	2 укос		
		т/га	% к конт.				
Ежегодно н. цветения и конец августа (контроль)	5,5	3,7	100	17,4	19,7	0,99	53,1
Ежегодно в одну фазу н. бутонизации и конец августа	5,0	2,9	77	20,0	17,8	0,95	52,7
Попеременно н.бутонизации - н. цветения и конец сентября	7,2	4,8	128	19,6	17,4	1,36	70,7
Попеременно н. цветения - н. бутонизации и конец сент.	7,2	5,0	134	19,8	17,0	1,36	70,0
Чередование корм (н. бутон. и конец августа) – семена	5,8	1,8+ *2,7	120	20,2	17,6	0,93	55,2

\* масса после уборки семян

При чередовании уборки травостоя козлятника восточного на корм и

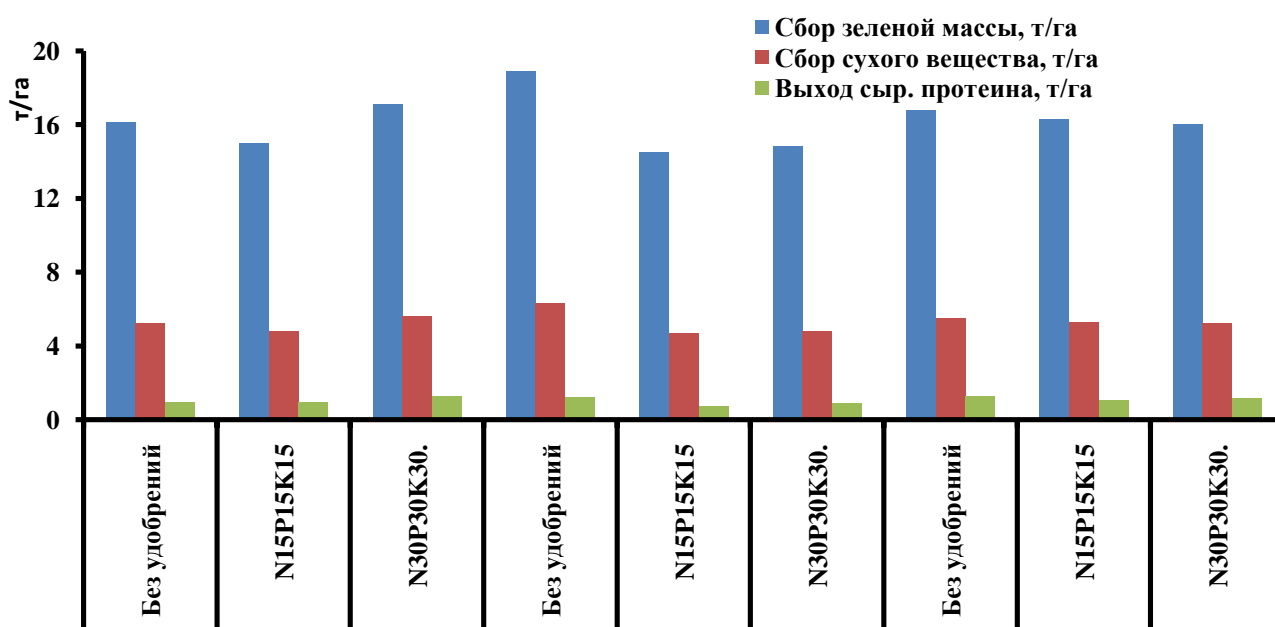
семена, т.е. двухукосного и одноукосного режима скашивания, происходит укрепление травостоя в год получения семян, что способствует формированию высокой урожайности кормовой массы и высокого сбора сырого протеина в последующие годы.

В исследованиях УлНИИСХ полнота всходов козлятника восточного на беспокровных посевах превышала полноту всходов козлятника под покровной культурой. Так на широкорядных посевах это превышение составляло 8,7%, а на рядовых 2,6%. На полноту всходов оказали влияние и различные дозы внесения удобрений, наибольший процент оказался на фоне  $N_{30}P_{30}K_{30}$ , как на рядовом, так и на широкорядном посевах под покровной культурой.

Самым эффективным приёмом борьбы с сорной растительностью является применение гербицида. Снижение засорённости по отношению к контролю (без обработки) составило на беспокровных посевах 64-84%, под покровом кукурузы 50-83%.

Перед уходом в зиму после уборки покровной культуры козлятник восточный лучшим был на беспокровном широкорядном посевах, сохранность составляла 70-98%. Под покровом кукурузы сохранность, не зависимо от срока уборки покровной культуры и способа посева, составляла 31-98%.

С данной площади, помимо использования ее под посев многолетней травы и получения с неё урожая в последующий год, мы получили ещё и урожай покровных культур. Кукурузы на зелёный корм получено 25,6 т/га, а при уборки на силос - 33,5т/га.



**Рис.1. Продуктивность козлятника восточного второго года пользования**

Во второй год жизни прослеживалась та же тенденция: большее число побегов после весеннего отрастания было на широкорядных беспокровных



посевах с применением удобрений в дозе  $N_{30}P_{30}K_{30}$  64,8-68,0 шт/м<sup>2</sup>. Беспокровный посев имел и большую площадь листовой поверхности от 21,1 до 39,1 тыс.м<sup>2</sup>/га. По сравнению с контролем (без удобрений) площадь листовой поверхности на фонах  $N_{15}P_{15}K_{15}$  и  $N_{30}P_{30}K_{30}$  была больше на 12-17%.

Высота стеблестоя козлятника к моменту уборки достигала на беспокровных посевах 57-61 см, под кукурузой, убранной на зелёный корм, 42-58 см, на силос 38-50 см. Соответственно, больший сбор зелёной массы (7,9 т/га), сухого вещества (2,5 т/га) и кормовых единиц (2,3 т/га) получено на беспокровном посеве на фоне  $N_{30}P_{30}K_{30}$ .

На третий год вегетации (второй год пользования) продуктивность козлятника восточного, возделываемого под покровом кукурузы, не уступала беспокровному посеву: сбор сухого вещества с 1 га составил под кукурузой, убранной на зелёный корм, 4,7-6,3 т/га; под кукурузой, убранной на силос, 5,2-5,5 т/га; на беспокровных посевах 4,8-5,6 т/га. Та же тенденция прослеживается и по остальным показателям (рис.1).

**Выводы.** Таким образом, в условиях Центрального района Нечерноземной зоны и Среднего Поволжья козлятник восточный обеспечивает стабильные урожаи зелёной массы при определенных условиях по подбору покровной культуры, дозам удобрений, срокам уборки покрова и оптимальном режиме скашивания травостоев.

### Список литературы

1. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / Россельхозакадемия. – М., 1997. – С. 98-106.
2. Трузина Л.А. Адаптивные возможности козлятника восточного в агрофитоценозе с кукурузой. // Материалы IV Междунар. научной конференции "Интродукция нетрадиционных и редких с.-х. растений". – Ульяновск. – 2002. – Т. 1. – С. 161-164.
3. Трузина Л.А. Козлятник восточный и люцерна под покровом кукурузы. Стратегия развития кормопроизводства в условиях глобального изменения климатических условий и использования достижений отечественной селекции: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 55-летию Уральского НИИСХ (г. Екатеринбург, 3-5 авг. 2011 г.). – Екатеринбург, 2011. – Т. I. – С.370-372.
4. Трузина Л.А. Перспективное возделывание козлятника восточного под покровом кукурузы. Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования: мат. VIII Международ. симпоз. (г. Москва, 22-26 июня 2009 г.) / Рос. Ун-т дружбы народов". – М., 2009. – Т. II. – С.514-515.
5. Трузина Л.А. Продуктивное долголетие травостоев люцерны изменчивой и козлятника восточного, возделываемых под покровом кукурузы, в Центральном районе Нечерноземной зоны. // «Перспективные направления инновационного развития сельского хозяйства»: Материалы Всерос. науч.-практ. конф., посвящ. 170-летию К.А.Тимирязева (п. Тимирязевский 27-28 июня 2013 года). – Ульяновск: УлГТУ, 2013. – 358 с. – С. 285-287.
6. Трузина Л.А. Продуктивность и длительность пользования

травостоем люцерны и козлятника восточного на дерново-подзолистых почвах. // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство: сб. науч. тр., посвящ. памяти академика РАСХН Б.П.Михайличенко. – М.: Угрешская типография, 2011. – С. 149-155.

7. Трузина Л.А. Сравнительная оценка продуктивного долголетия травостоев люцерны изменчивой и козлятника восточного, возделываемых под покровом кукурузы. //Актуальные направления селекции и использование люцерны в кормопроизводстве: Сб.научн.тр., вып. 4 (52) / Под ред. чл.-корр. Россельхозакадемии, д. с.-х. наук В.М.Косолапова, д. с.-х. наук Ю.М.Писковацкого; канд. с.-х. наук М.Г. Ломовой, Л.Ф.Соложенцевой, Г.В.Степановой; Н.И.Георгиади /ВНИИ кормов им. В.Р.Вильямса. – М.: Угрешская типография, 2014. – 212 с. – С. 122-127.

8. Трузина Л.А., Мосин С.В., Кехаиди П.К., Белоножкина Т.Г., Болотова Н.С. Влияние режимов скашивания козлятника восточного на урожайность, качество и эффективность использования корма животным. Кормопроизводство. – 2008. – № 9. – С.12-14.

9. Трузина Л.А., Мосин С.В. Чередование сроков первого укоса и продуктивность козлятника восточного при длительном возделывании травостоев. // Стратегия развития кормопроизводства в условиях глобального изменения климатических условий и использования достижений отечественной селекции: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 55-летию Уральского НИИСХ (Екатеринбург, 3-5 авг. 2011 г). – Екатеринбург, 2011. – Т. I. – С.363-366.

10. Трузина Л.А., Сафина Н.В., Кильянова Т.В. Особенности технологических приемов возделывания козлятника восточного под покровом кукурузы. // Агромир Поволжья. – 2012. – №2(6) июнь. – С.64 – 67.

11. Харьков Г.Д., Трузина Л.А., Белова Г.В. «Способ выращивания козлятника восточного». Патент на изобретение RUS 2156055 13.10.1998, зарегистрирован 20 сентября 2000.

12. Харьков Г.Д., Трузина Л.А. Новое в технологии возделывания козлятника восточного. Достижения науки и техники АПК. – 2003. – № 1. – С. 15-19.

13. Шагаров А.М. Разработка технологических приемов возделывания козлятника восточного в условиях Центрального района Нечерноземной зоны //Автореф. канд. дисс. – М., ВНИИК. – 1984. – 16 с.

## ВОЗДЕЛЫВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ТЫКВЫ В УСЛОВИЯХ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

**Бондаренко А.Н., к.г.н., Костыренко О.В., Петров Е.Н.**

*ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук», Астраханская область, Черноярский район*

*В представленной статье приведены основные результаты по возделыванию различных сортов тыквы агрофирмы «Седек» в условиях капельного орошения.*

**Ключевые слова:** *культура; сорта; тыква; капельное орошение; регуляторы роста; урожайность.*

Тыква является ценнейшей витаминной бахчевой культурой России. Семена тыквы используются в медицине для производства лекарственных препаратов, в кондитерской промышленности (пищевое масло, в свежем виде, халва). Плоды тыквы – сырье для пищевой промышленности, на корм скоту, диетический и лечебный продукт питания. В Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию (2013 г.) внесено 85 сортов и гибридов тыквы. В РФ выращивают тыкву трех видов: крупноплодную, твердокорую и мускатную.

В настоящее время известно широкое разнообразие веществ, оказывающих регуляторное действие на рост и развитие различных растений к числу которых можно отнести и тыкву. Применение стимуляторов роста являются важным компонентом в производстве продукции растениеводства, поскольку в них содержатся органические соединения, которые в небольших количествах влияют на обмен веществ растений. В результате применения стимуляторов роста наблюдаются, как положительные изменения в росте и развитии растений, так и отрицательные.

В результате проведенных исследований Боженковым С.Н в 2000-2002гг. впервые в условиях Оренбургского Предуралья изучено влияние различных регуляторов роста и минеральных удобрений, а также более полно охарактеризовано действие различных площадей питания на рост, развитие и продуктивность тыквы [2].

На коллекционном участке ФГБОУ ВО Пензенская ГСХА в 2012-2014 гг. в проведенных исследованиях Грязевой В.И. предусматривалась обработка растений тыквы регуляторами роста в фазу бутонизации препаратами Завязь, Циркон, Цитовит.

Наиболее эффективным регулятором роста на тыкве столовой сорта Зимняя сладкая для сокращения периода вегетации явился препарат Циркон. Наибольшая масса плодов на одном растении сформировалась в варианте обработки растений Цирконом в фазу бутонизации – 6,75 кг. В среднем за три года урожайность тыквы при обработке в фазу бутонизации регуляторами роста возросла с 6,0 до 20,6 %, дополнительно было получено от 2,2 до 7,5 т/га.

Наибольший урожай – 43,9 т/га – получен при использовании Циркона [4].

В проведенных исследованиях, на полях ФГБНУ «ПАФНЦ РАН» в 2018 году было проведено изучение технологии по возделыванию различных сортов тыквы на основе оптимизации уровня минерального питания и применения ростостимулирующих препаратов.

Объектами исследований явились сорта тыквы агрофирмы «Седек»: Желтая из Парижа, Дынная и Амазонка.

#### **Варианты опыта:**

1. Контроль – без удобрений
2. N<sub>55</sub>P<sub>53</sub>K<sub>38</sub>
3. N<sub>110</sub>P<sub>105</sub>K<sub>75</sub>
4. N<sub>55</sub>P<sub>53</sub>K<sub>38</sub> + Витазим
5. N<sub>55</sub>P<sub>53</sub>K<sub>38</sub> + Мегафол
6. N<sub>110</sub>P<sub>105</sub>K<sub>75</sub> + Витазим
7. N<sub>110</sub>P<sub>105</sub>K<sub>75</sub> + Мегафол

**Внекорневые обработки вегетирующих растений проводились:** в фазу шатрик, цветение, плодообразование, согласно рекомендуемым нормам от товаропроизводителя. Расход препарата Мегафол 0,5л/га, Витазим 1,0 л/га. Расход рабочей жидкости – 250 л/га.

#### **Результаты исследований**

Посев различных сортов тыквы был проведен 16 мая при температуре воздуха +23,6 °С и температуре почвы на глубине 5 см +24,5°С. Первые всходы были отмечены через 5-6 дней после посева. Продолжительность периода от начала всходов до фазы шатрик в среднем по вариантам изучения составила 25 дней. Фаза цветения была затянута из-за резких перепадов дневной и ночной температур, что в дальнейшем привело к плохой завязываемости плодов.



**Рисунок 1- Тыква сорт Дынная**

Из проведенного анализа следует, что с коротким периодом вегетации оказались сорта тыквы Дынная и Амазонка 102 дня. У тыквы Желтая из Парижа продолжительность вегетационного периода составила – 105-106 дней.



**Рисунок 2- Тыква сорт Желтая из Парижа**



**Рисунок 3- Тыква сорт Амазонка**

Как показали проведенные исследования, наиболее продуктивным оказался сорт тыквы Дынная. Так, на контрольном варианте урожайность составила 20,5 т/га. Товарность при такой урожайности составила 64%, средний вес плода- 2,193г.

Сорт тыквы Амазонка в текущем году не показал высоких результатов и оказался самым низкопродуктивным из всех сортов, находящихся в изучении. Урожайность у данного сорта на контрольном варианте составила 5,2 т/га при среднем весе - 561,1 г. и проценте товарности- 70%.

Таблица 1-Урожайность тыквы в зависимости вариантов обработки, т/га (за 2 сбора), ФГБНУ «ПАФНЦ РАН», 2018 г.

Сорт	Вариант	Кол-во шт.	Общий сбор с деланки, г	Товарность, %	Средний вес плода, г	Урожайность, т/га	± к контролю, т/га
Желтая из Парижа	Контроль (без обработки)	3	18041	72	6,014	21,0	-
	N <sub>55</sub> P <sub>53</sub> K <sub>38</sub>	8	23447	62	2,760	25,8	4,7
	N <sub>110</sub> P <sub>105</sub> K <sub>75</sub>	5	23773	68	4,755	27,7	6,7
	N <sub>55</sub> P <sub>53</sub> K <sub>38</sub> + Витазим	5	26361	54	5,272	30,8	9,7
	N <sub>55</sub> P <sub>53</sub> K <sub>38</sub> + Мегафол	7	24960	78	3,566	29,1	8,1
	N <sub>110</sub> P <sub>105</sub> K <sub>75</sub> + Витазим	5	36266	81	7,253	42,3	21,3
	N <sub>110</sub> P <sub>105</sub> K <sub>75</sub> + Мегафол	8	34876	83	4,360	40,7	19,6
Дынная	Контроль (без обработки)	8	17542	64	2,193	20,5	-
	N <sub>55</sub> P <sub>53</sub> K <sub>38</sub>	5	20366	75	4,073	23,8	3,3
	N <sub>110</sub> P <sub>105</sub> K <sub>75</sub>	6	21526	72	3,588	25,1	4,6
	N <sub>55</sub> P <sub>53</sub> K <sub>38</sub> +Витазим	7	21841	55	3,120	25,5	5,0
	N <sub>55</sub> P <sub>53</sub> K <sub>38</sub> + Мегафол	7	21491	56	3,070	25,1	4,6
	N <sub>110</sub> P <sub>105</sub> K <sub>75</sub> + Витазим	9	46753	87	5,195	54,5	34,1
	N <sub>110</sub> P <sub>105</sub> K <sub>75</sub> + Мегафол	9	42632	60	4,737	49,7	29,3
Амазонка	Контроль (без обработки)	8	4489	70	561,1	5,2	-
	N <sub>55</sub> P <sub>53</sub> K <sub>38</sub>	9	6750	79	750,0	7,9	2,6
	N <sub>110</sub> P <sub>105</sub> K <sub>75</sub>	10	9630	84	963,0	11,2	6,0
	N <sub>55</sub> P <sub>53</sub> K <sub>38</sub> + Витазим	12	12694	100	1,058	14,8	9,6
	N <sub>55</sub> P <sub>53</sub> K <sub>38</sub> + Мегафол	12	11303	83	941,9	13,2	7,9
	N <sub>110</sub> P <sub>105</sub> K <sub>75</sub> + Витазим	13	15961	83	1,228	18,6	13,4
	N <sub>110</sub> P <sub>105</sub> K <sub>75</sub> + Мегафол	14	12291	82	877,9	14,3	9,1
<b>НСР(05) АВ</b>						<b>7,3</b>	

Урожайность у сорта Желтая из Парижа на контрольном варианте составила 21,0 т/га при среднем весе плода – 6014 г. При совместном внесении минеральных удобрений и листовых обработок стимуляторами роста Витазим и Мегафол урожайность изменялась при пониженной норме N<sub>55</sub>P<sub>53</sub>K<sub>38</sub> от 29,1 до 30,8 т/га (от +6,7 до +9,7 т/га к контрольному варианту) при среднем весе плода от 3566 до 5272 г. При повышенной норме минеральных удобрений

$N_{110}P_{105}K_{75}$  от 40,7 до 42,3 т/га (от +19,6 до +21,3 т/га к контрольному варианту) при среднем весе плода от 4360 до 7253 г.

Анализируя различные сорта тыквы агрофирмы «Седек» в текущем году, можно выделить наиболее продуктивный сорт тыквы Дынная. Самая высокая урожайность была на варианте  $N_{110}P_{105}K_{75}+$  Витазим и составила 54,5 т/га (+34,1 т/га к контролю). Товарность при такой урожайности составила 87%, средний вес плода - 5,195 г.

Из проведенной таблицы 1, можно сделать вывод, что вариант с повышенным фоном минеральных удобрений  $N_{110}P_{105}K_{75}$  при совместной обработке препаратом Витазим оказался самым высокоурожайным на всех сортах тыквы агрофирмы «Седек», находящиеся в изучении.

### Список литературы

1. Белик, В.Ф. Методика в овощеводстве и бахчеводстве [Текст]/ В.Ф. Белик. – М.: Колос, 1982. – С. 32-35.
2. Боженков, С.Н. Технологические приемы возделывания крупноплодной тыквы в условиях Оренбургского Предуралья [Текст]/ С.Н. Боженков: автореферат на соискание учёной степени к.с.-х.н., Оренбург. – 2002 г. – 24с.
3. Грязева, В.И. Влияние регуляторов роста на продуктивность тыквы столовой сорта зимняя сладкая [Текст]/ В. И. Грязева// Нива Поволжья № 3 (40) август 2016. -С.13-18.
4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта [Текст]/Б.А. Доспехов – М.: Агропромиздат.- 1985.- 315с.
5. Костин, В.И. Регуляторы роста и развития растений / В.И. Костин, Е.Н. Офицеров. - М.: 2010. - 189 с.
6. Мамонов, Е.В. Применение регуляторов роста растений на культурах семейства тыквенные (cucurbitaceae) [Текст]/ Е.В. Мамонов, Г.А. Старых, А.В. Гончаров//Известия ТСХА, выпуск 2, 2012. – С. 94-99.
7. Никитенко, Г.Ф. и др. Опытное дело в полеводстве [Текст]/Г.Ф.Никитенко. – М.: Сельхозиздат, 1982. – 190 с.



## ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ МЕЖФАЗНЫХ ПЕРИОДОВ И РОСТОВЫЕ ПРОЦЕССЫ У РАСТЕНИЙ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЫ КБР

**Шогенов Ю.М.**, к.с.-х.н., [yshogenov@mail.ru](mailto:yshogenov@mail.ru)

**Шибзухов З.С.**, к.с.-х.н., [konf07@mail.ru](mailto:konf07@mail.ru)

**Темиржанов А.М.**, студент 2 курса направления  
подготовки «Агрономия» КБГАУ

*ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия*

*Аннотация. В статье рассматривается продолжительность межфазных периодов и ростовые процессы у растений гибридов кукурузы разных групп спелости в зависимости от сроков посева в условиях Кабардино-Балкарской республики. В ходе полевых исследований было установлено, что более позднеспелые гибриды кукурузы зависели от сроков посева и вегетационный период удлинялся на 3-6 дней в зависимости от гибрида кукурузы.*

*Ключевые слова: кукуруза, гибриды, продолжительность межфазных периодов, сроки посева.*

**Введение.** Многочисленными полевыми исследованиями по изучению реакции сельскохозяйственных культур на сроки посева доказано, что без учета показателей продолжительности межфазных периодов и ростовых процессов трудно сделать правильный вывод по полученным результатам [1,2,3,4,5].

### **Материалы и методика исследования.**

Полевые опыты проводились в учебно-производственном комплексе КБГАУ. Почвы опытного участка представлены выщелоченным черноземом тяжелосуглинистым.

Площадь учетной делянки в опыте составляла 100 м<sup>2</sup>. Повторность четырехкратная, размещение рендомизированное (по Б.Х. Доспехову, 1979).

В полевых опытах в качестве объектов исследования использовали гибриды разной скороспелости: раннеспелый Родник 180 СВ, среднеранний Родник 292 МВ, среднеспелый Диана МВ и среднепоздний гибрид Краснодарский 415 МВ. В схему первого опыта включались четыре варианта по изучению реакции гибридов кукурузы на различные сроки посева (20 апреля, 30 апреля, 10 мая, 20 мая).

Все предусмотренные программой наблюдения и анализы выполнены по соответствующим ГОСТам и методике принятой в научных учреждениях.

### **Результаты исследования.**

Нашими исследованиями установлено, что продолжительность межфазных периодов прямо зависит не только от сроков посева, но и от скороспелости гибрида. Так, если рассматривать гибриды разной скороспелости, то очевидно, что реакция на срок посева различна (табл.1, рис. 1). Сравнивая первый срок посева (20 апреля) со вторым сроком посева (30



апреля), можно отметить, что в целом период всходы-начало появления метелки увеличивался на 1-3 дня в зависимости от гибрида. При третьем сроке посева этот период укорачивался на 3-5 дней. Такая зависимость наблюдается в период всходы-появление нитей початков. Хотя надо отметить, что эта разница растет и составляет 2-5 дней в первом сроке посева и 2-3 дня в третьем сроке посева. При наступлении молочной спелости картина меняется, и продолжительность периода всходы-молочная спелость при первом сроке посева укорачивается по сравнению со вторым сроком на 1-8 дней в зависимости от гибрида. Наибольшая разница наблюдается у отцов.форма Краснодарского 415 МВ, мат.форма Краснодарского 415 МВ, Родник 180 СВ, а в третьем сроке продолжительность периода всходы-молочная спелость увеличивается на 2-4 дня, особенно у гибридов Диана МВ и Родник 180 СВ. При этом вегетационный период в зависимости от сроков посева увеличивается при 1 сроке для сверхраннего гибрида Родник 180 СВ, а для остальных укорачивается: раннеспелого гибрида Родник 292 МВ на 4 дня, среднепозднего гибрида Краснодарский 415 МВ на 4 дня. При третьем сроке посева наблюдается укорачивание вегетации у Катерины СВ на 5 дней, у других образцов продолжительность вегетации увеличивалась на 2-4 дня. Исходя из выше сказанного, можно сделать следующий вывод: ранние сроки посева увеличивают вегетационный период у сверхраннего гибрида Родник 180 СВ, а при третьем сроке наоборот укорачивают вегетацию растений. Для среднераннего гибрида Родник 292 МВ наблюдается другая закономерность: при ранних посевах вегетация укорачивается, а при поздних удлиняется, такая же реакция наблюдается у среднеспелого гибрида Диана МВ и Краснодарский 415 МВ, хотя надо отметить особенность среднеспелого гибрида Диана МВ, что разница не наблюдалась между первым и вторым сроком посева на всем протяжении вегетации по продолжительности периодов роста и развития.

Таблица 1

Продолжительность межфазных периодов растений кукурузы  
в зависимости от сроков посева за 2016-2018 гг.

Сроки посева	Гибриды	Посев-всходы	Всходы-начало появления метелки	Всходы-появления нитей	Всходы – молочная спелость	Вегетационный период
1	Родник 180 СВ	14	47	53	71	102
	Родник 292 МВ	14	46	61	83	113
	Диана МВ	14	59	72	96	122
	Машук 480СВ	13	70	90	106	133
2	Родник 180 СВ	12	46	51	76	106
	Родник 292 МВ	12	43	56	89	109
	Диана МВ	14	59	72	96	122
	Машук 480СВ	12	67	86	110	137
3	Родник 180 СВ	10	41	48	79	104
	Родник 292 МВ	10	39	54	91	110
	Диана МВ	10	56	70	99	125
	Машук 480СВ	12	64	83	114	139

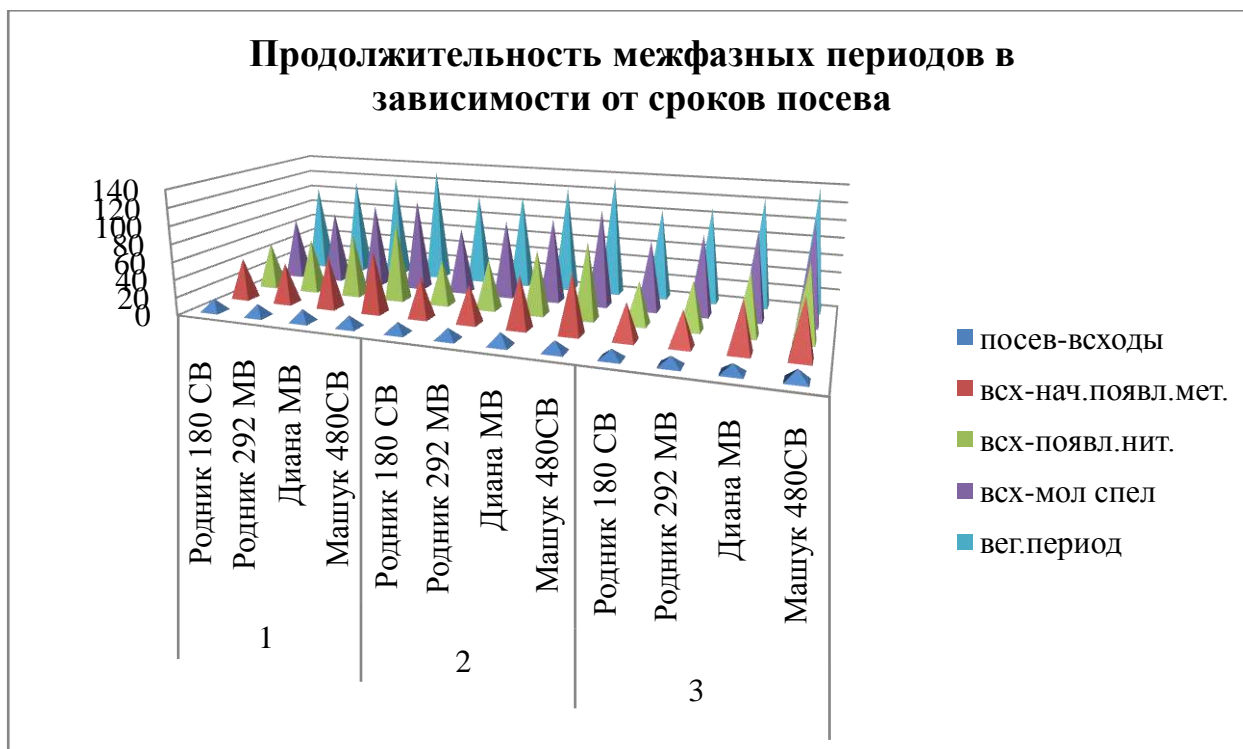


Рис. 1. Продолжительность межфазных периодов растений гибридов кукурузы разных сроков спелости в зависимости от сроков посева

Если рассматривать реакцию гибридов разной группы спелости в зависимости от густоты стояния, то надо отметить, что раннеспелый гибрид Родник 180 СВ и среднераннеспелый гибрид Родник 292 МВ не реагировали на загущение свыше 80 тыс. растений, зато загущение посевов у гибрида Диана МВ и Краснодарский 415 МВ увеличивало продолжительность вегетационного периода на 6 и 8 дней соответственно.

**Выводы.** Исследование реакции различных гибридов в зависимости от сроков посева дало, что продолжительность вегетационного периода удлиняется с продвижением от ранних к поздним на 3-6 дней. Максимально реагировали на внесение более позднеспелые гибриды: Диана МВ и Краснодарский 415 МВ, особенно в период всходы-молочная спелость.

#### Список литературы:

1. Шогенов Ю.М. Влияние сроков посева на качество кукурузной крупы гибридов кукурузы разных групп спелости в условиях Кабардино-Балкарии\В сборнике: Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования III Международная научно-практическая Интернет-конференция. 2018. С. 1140-1144.
2. Шогенов Ю.М. Влияние минеральных удобрений на урожайность гибридов кукурузы разных групп спелости, выход и качество крупы в предгорной зоне КБР\В сборнике: Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования III Международная научно-практическая Интернет-конференция. 2018. С. 1144-1148.

3. Шогенов Ю.М., Шибзухов З.С. Влияние приемов возделывания на продолжительность межфазных периодов и ростовые процессы кукурузы в КБР\ В сборнике: Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования III Международная научно-практическая Интернет-конференция. 2018. С. 328-331.

4. Шогенов Ю.М., Шибзухов З.С. Влияние сортовых особенностей и сроков посева на фотосинтетическую деятельность растений гибридов кукурузы в Кабардино-Балкарии\ В сборнике: Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования III Международная научно-практическая Интернет-конференция. 2018. С. 331-335.

5. Шогенов Ю.М., Шибзухов З.С. Влияние сортовых особенностей и густоты стояния растений на фотосинтетическую деятельность растений гибридов кукурузы в Кабардино-Балкарской республике\В сборнике: Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования III Международная научно-практическая Интернет-конференция. 2018. С. 335-338.

УДК 633.15:631.5(470.64)

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-063

**ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ РАСТЕНИЙ НОВЫХ  
ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТОВЫХ  
ОСОБЕННОСТЕЙ И СРОКОВ ПОСЕВА В УСЛОВИЯХ  
КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ**

**Шогенов Ю.М.**, к.с.-х.н., [yshogenov@mail.ru](mailto:yshogenov@mail.ru)

**Шибзухов З.С.**, к.с.-х.н., [konf07@mail.ru](mailto:konf07@mail.ru)

**Темиржанов А.М.**, студент 2 курса направления  
подготовки «Агрономия» КБГАУ

*ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия*

*Аннотация. В статье рассматривается фотосинтетическая деятельность растений гибридов кукурузы в связи с сортовыми особенностями новых гибридов кукурузы Родник 180СВ, Родник 292 МВ, Диана МВ, Краснодарский 415 МВ и сроками посева в условиях предгорной зоны Кабардино-Балкарской республики. Выявлено, что сроки посева существенно влияют на формирование площади листьев и ЧПФ. Так, у гибридов кукурузы разных групп спелости наибольшая площадь листьев была при посеве во II и III срок. Величина поверхности листьев находится в прямой зависимости от складывающихся погодных условий, в частности, температуры воздуха, так как за период посев - выбрасывания метелок сумма биологически активных температур.*

*Ключевые слова: кукуруза, гибриды, площадь листьев, сроки посева,*

*чистая продуктивность фотосинтеза.*

**Введение.** Основными органами растений, поглощающими энергию света для фотосинтеза, являются листья. Обеспечить наилучшее развитие площади листьев в посеве при максимальной ее работоспособности - одна из главных задач для получения значительного урожая. Чаще всего на снижение урожая кукурузы влияют недостаточно быстрый рост площади листьев и ограниченные ее размеры. Поэтому приемы, приводящие к усовершенствованию развития площади листьев растений, служат надежными средствами борьбы за высокий урожай [1,2,3,4,5]. Густота посева и обеспеченность элементами минерального питания являются важными факторами, влияющими на величину фотосинтетического аппарата и интенсивность его работы.

#### **Материалы и методика исследования.**

Полевые опыты проводились в учебно-производственном комплексе КБГАУ. Почвы опытного участка представлены выщелоченным черноземом тяжелосуглинистым.

Площадь учетной делянки в опыте составляла 100 м<sup>2</sup>. Повторность четырехкратная, размещение рендомизированное (по Б.Х. Доспехову, 1979).

В полевых опытах в качестве объектов исследования использовали гибриды разной скороспелости: раннеспелый Родник 180 СВ, среднеранний Родник 292 МВ, среднеспелый Диана МВ и среднепоздний гибрид Краснодарский 415 МВ. В схему первого опыта включались четыре варианта по изучению реакции гибридов кукурузы на различные сроки посева (20 апреля, 30 апреля, 10 мая, 20 мая).

Все предусмотренные программой наблюдения и анализы выполнены по соответствующим ГОСТам и методикам принятым в научных учреждениях.

#### **Результаты исследования.**

Изучаемые технологические приемы выращивания кукурузы оказали большое влияние на величину площади листовой поверхности. Площадь листьев в течение всего периода вегетации на вариантах без применения биопрепаратов, была меньшей по сравнению с удобренными вариантами. Основанием такого явления было не уменьшение количества листьев на растений, а снижение длины и ширины листа.

Нами установлено, что в фазах выметывание, и цветения площадь листовой поверхности повышалась с увеличением густоты посева.

На основании, проведенных исследований в различных зонах страны ученые пришли к выводу, что оказывает влияние на показатели площади ассимилирующей поверхности и числа функционирующих листьев также, такой агротехнический прием как срок посева. При ранних сроках наблюдалось уменьшение площади и количества функционирующих листьев, особенно в начальные периоды роста растений. Имеются в литературе указания и о том, что наибольшую облиственность имели растения кукурузы, посеянные в более поздние сроки.

Нашими исследованиями установлено, что изменение площади листьев может происходить в зависимости от сроков сева (табл.1,рис.1).

Площадь листьев у гибридов кукурузы в зависимости от сроков посева, тыс.м<sup>2</sup> (среднее за 2016 -2018 гг.)

Гибриды	Сроки посева, декады			
	I	II	III	IV
Родник 180 СВ	36,3	40,4	37,3	36,8
Родник 292 МВ	41,6	42,8	40,6	39,3
Диана МВ	44,9	46,3	50,0	42,1
Краснодарский 415 МВ	45,9	50,1	51,3	45,1

Растения III и IV срока в начальные периоды роста значительно отставали по числу зеленых листьев от II и тем более I сроков. Но при достижении определенного для каждой линии или гибрида максимума по числу листьев они дольше оставались жизнеспособными, то есть имели зеленую окраску и к концу вегетации имели больше функционирующих листьев, чем растения более ранних сроков посева.

Растения апрельского срока раньше формировали определенное количество функционирующих листьев, но у них раньше отмечалось и их отмирание.

Надо отметить, что если рассматривать гибриды по скороспелости, то можно отметить, что более скороспелые формы уже в первые сроки набирали большую площадь листовой поверхности, что позволяло им накапливать достаточно сухого вещества для производства зерна кукурузы.

Наибольшая площадь листовой поверхности была при посеве во втором сроке посева, это наблюдалось у раннеспелого гибрида Родник 180 СВ и среднераннеспелого гибрида Родник 292 МВ (39.8 и 42.2 тыс. м<sup>2</sup>).

Для среднераннего гибрида Диана МВ и среднепозднего гибрида Краснодарский 415 МВ наибольшая площадь получена в третий срок посева (49.3 и 50.5 тыс.м<sup>2</sup>).

Сроки посева в большой степени влияют на формирование листовой поверхности. Установлено, что в среднем за 2016-2018 гг. у гибридов кукурузы наибольшая площадь листьев была при посеве во II и III срок.

Показатель поверхности листьев находится в прямой зависимости от складывающихся погодных условий, в частности, температуры воздуха, так как за период посев-выбрасывания метелок сумма биологически активных температур в среднем за три года по каждому из трех сроков соответственно составила 1065,6°С, 1161,1°С и 1167,6°С.

Итоги наших исследований разрешают утверждать, что чистая продуктивность фотосинтеза и гибридов кукурузы, подсчитываемая в среднем за 2 периода, то есть до фазы молочной спелости зерна, возрастала во II и III сроках посева (табл.2).

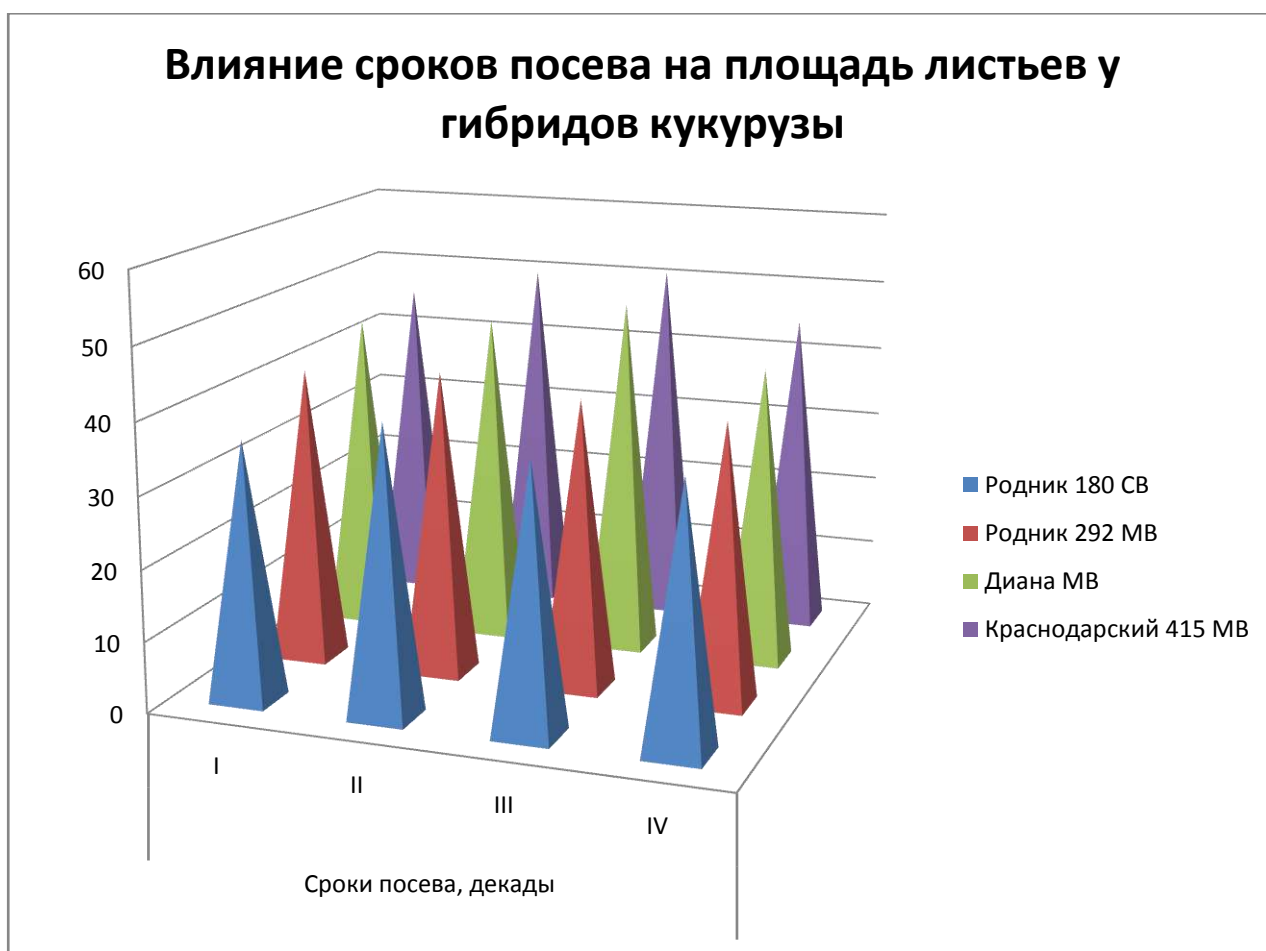


Рис. 1. Влияние сроков посева на площадь листьев у гибридов кукурузы

Наибольшая чистая продуктивность фотосинтеза получена у раннеспелых гибридов: для раннеспелого гибрида Родник 180 СВ она была в пределах 9,26-9,71 г/м<sup>2</sup>\*сутки, а для среднераннего гибрида Родник 292 МВ -9,65-10,07 г/м\*сутки.

Таблица 2

Чистая продуктивность фотосинтеза растений гибридов кукурузы в зависимости от сроков посева, тыс.м<sup>2</sup> (среднее за 2016 -2018 гг.)

Гибриды	Сроки посева, декады			
	I	II	III	IV
Родник 180 СВ	9,26	9,71	9,40	9,35
Родник 292 МВ	9,92	10,07	9,80	9,65
Диана МВ	9,70	9,95	10,57	9,22
Краснодарский 415 МВ	6,61	7,02	7,09	6,53

Для среднеспелого гибрида Диана МВ чистая продуктивность фотосинтеза составляла в пределах 9.22-10.57 г/м\*сутки, а для среднепозднего

гибрида Краснодарский 415 МВ она была в пределах 6,61-7.09 г/м\*сутки, что значительно ниже показателей более раннеспелых гибридов.

**Выводы.** Наибольшее чистая продуктивность фотосинтеза получена у раннеспелых и среднераннеспелых форм, и достигает 9,26-9.71 г/м<sup>2</sup>\*сутки, тогда как у позднеспелого гибрида Краснодарский 415 МВ ЧПФ не превышала 7.09 г/м<sup>2</sup>\*сутки в эксперименте со сроками посева. Чрезмерное загущение посевов всех форм понижало чистую продуктивность посевов, тогда как повышение вносимых доз биопрепаратов и флавобактерина повышало ЧПФ в 1.2-1.45 раз.

### Список литературы

1. Шогенов Ю.М., Шибзухов З.С. Влияние сортовых особенностей и обработок биопрепаратами на фотосинтетическую деятельность растений гибридов кукурузы в Кабардино-Балкарской Республике В сборнике: Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования III Международная научно-практическая Интернет-конференция. 2018. С. 338-342.

2. Шогенов Ю.М., Шибзухов З.С. Влияние сортовых особенностей и сроков посева на накопление сухой массы гибридами кукурузы Кабардино-Балкарской Республике\В сборнике: Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования III Международная научно-практическая Интернет-конференция. 2018. С. 342-345.

3. Шогенов Ю.М., Шибзухов З.С. Влияние сортовых особенностей и густоты стояния растений на накопление сухой массы гибридами кукурузы в Кабардино-Балкарской Республике\В сборнике: Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования III Международная научно-практическая Интернет-конференция. 2018. С. 345-347.

4. Шогенов Ю.М., Шибзухов З.С. Влияние сортовых особенностей и обработки биопрепаратами на накопление сухой массы гибридами кукурузы в Кабардино-Балкарии\В сборнике: Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования III Международная научно-практическая Интернет-конференция. 2018. С. 347-350.

5. Шогенов Ю.М., Шибзухов З.С. Влияние сортовых особенностей и сроков посева на индивидуальную продуктивность растений гибридов кукурузы в Кабардино-Балкарии\В сборнике: Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования III Международная научно-практическая Интернет-конференция. 2018. С. 350-353.

**ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ РАСТЕНИЙ НОВЫХ  
ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТОВЫХ  
ОСОБЕННОСТЕЙ И ГУСТОТЫ СТОЯНИЯ РАСТЕНИЙ  
В КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ**

**Шогенов Ю.М.**, к.с.-х.н., [yshogenov@mail.ru](mailto:yshogenov@mail.ru)

**Шибзухов З.С.**, к.с.-х.н., [konf07@mail.ru](mailto:konf07@mail.ru)

**Темиржанов А.М.**, студент 2 курса направления  
подготовки «Агрономия» КБГАУ

*ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия*

*Аннотация. В статье рассматривается фотосинтетическая деятельность растений гибридов кукурузы в связи с сортовыми особенностями и плотностью стояния растений в Кабардино-Балкарской республике.*

*В опыте с густотой стояния можно подметить, что с увеличением количества растений на один гектар росла площадь листовой поверхности у всех форм кукурузы, при этом площадь листьев одного растения снижалась соответственно реакции каждого гибрида*

*Ключевые слова: кукуруза, гибриды, площадь листьев, густота стояния растений, чистая продуктивность фотосинтеза.*

**Введение.** Приемы, приводящие к улучшению развития площади листьев растений, служат надежными средствами борьбы за высокий урожай [1,2,3,4,5].

**Материалы и методика исследования.**

Полевые опыты проводились в учебно-производственном комплексе КБГАУ. Почвы опытного участка представлены выщелоченным черноземом тяжелосуглинистым.

Площадь учетной делянки в опыте составляла 100 м<sup>2</sup>. Повторность четырехкратная, размещение рендомизированное (по Б.Х. Доспехову, 1979).

В полевых опытах в качестве объектов исследования использовали гибриды разной скороспелости: раннеспелый Родник 180 СВ, среднеранний Родник 292 МВ, среднеспелый Диана МВ и среднепоздний гибрид Краснодарский 415 МВ. В схему опыта изучались варианты с густотой посева (50-60-70-80-90 тыс. растений на 1 гектар).

Площадь учётной делянки составляла 6 м<sup>2</sup> (4,2 м x 1,5 м). В опыте высевались семена гибридов Родник 180 СВ, Родник 292 МВ, Диана МВ и Краснодарский 415 МВ широкорядным способом посева 70 см при норме высева 50 тыс. раст./га и т.д. Размещение делянок было рендомезированным, в два яруса.

Все предусмотренные программой наблюдения и анализы выполнены по соответствующим ГОСТам и методикам принятым в научных учреждениях.

**Результаты исследования.**

В результате подсчета числа листьев в динамике установлено, что общее



число их не зависит от изучаемых приемов и является устойчивым сортовым признаком. Количество же функционирующих листьев на протяжении вегетации изменялось в основном под влиянием густоты посева и обработки биопрепаратами (табл.1).

Таблица 1

Площадь листьев и гибридов кукурузы  
в зависимости от густоты стояния, тыс.м<sup>2</sup> (среднее за 2016-2018 гг.)

Гибриды	Густота посева, тыс./га				
	50	60	70	80	90
Родник 180 СВ	39,1	41,0	41,2	42,1	40,7
Родник 292 МВ	37,9	39,5	39,9	40,7	39,3
Диана МВ	43,8	46,2	46,1	47,0	44,9
Краснодарский 415 МВ	45,3	47,3	47,5	48,0	45,5

В опыте с густотой стояния растений можно отметить, что с увеличением числа растений на один гектар росла площадь листовой поверхности у всех форм кукурузы, при этом площадь одного растения снижалась соответственно реакции каждого гибрида.

Если рассматривать по каждому гибриду кукурузы разной группы спелости то можно отметить, что для раннеспелого гибрида Родник 180 СВ и среднераннего гибрида Родник 292 МВ прибавка площади листовой поверхности была по сравнению с наименьшей густотой (50 тыс./га) при 60 тыс./га соответственно 1.9 тыс.м<sup>2</sup> или 4.8% и 1. тыс.м<sup>2</sup> или 4.3%, прибавка площади листовой поверхности росла до 80 тыс./га и составляла по гибридам 3.0 тыс.м<sup>2</sup> или 7.8% и 2.8 тыс.м<sup>2</sup> или 7.5%, затем происходит резкое снижение, вдвое, при густоте 90 тыс. /га до 1.5 тыс.м<sup>2</sup> или 3.9% и 1.4 тыс.м<sup>2</sup> или 3.8%. Такое снижение можно объяснить только за счет нехватки влаги в период роста и развития при высокой плотности густоты посевов и затенения растений друг другом, что повышало конкуренцию между кукурузными растениями за свет и влагу.

Такая же картина наблюдается и у более позднеспелых форм, лишь с той разницей, что повышение плотности посевов дает несколько низкие результаты в сравнений с более раннеспелыми гибридами. Так, для гибрида Диана МВ прибавка площади листьев по всем густотам стояния растений колебалась в пределах 2.5-7.3%, а для среднепозднего гибрида Краснодарский 415 МВ от 0.5 до 6.1% в сравнении с наименьшей густотой (50 тыс./га).

В опыте с густотой стояния растений, как видно из таблицы 2, наибольшая чистая индуктивность фотосинтеза наблюдается при 70 тыс./га у всех форм кукурузы и составляет соответственно 75, 8.69, 8.74, 9.58, 8.86, 8.47, 9.81, 7.68, 6.91, 6.69, 5.78, 4.85 г/м\*сутки, затем при повышении густоты до 80 тыс./га 7.7, 9.4, 9.4, 7.9, 9.1, 9.9, 9.0, 23.4, 30.7, 30.9, 20.4, 5.8% и при 90 тыс./га 23.9, 30.6, 30.3, 24.8, 29.5, 32.2, 30.4, 52.0, 63.8, 51.3, 31.3, 7.2%. Таким образом, чистая продуктивность фотосинтеза растет только при оптимальной густоте для

каждого гибрида.

Таблица 2

Чистая продуктивность фотосинтеза растений кукурузы и гибридов кукурузы в зависимости от густоты стояния, тыс.м<sup>2</sup> (среднее за 2016-2018 гг.)

Гибриды	Густота посева, тыс./га				
	50	60	70	80	90
Родник 180 СВ	9,59	9,82	9,85	9,09	7,50
Родник 292 МВ	9,43	9,64	9,68	8,91	7,27
Диана МВ	9,51	10,03	9,93	8,90	6,90
Краснодарский 415 МВ	6,76	6,76	6,55	4,67	4,30

Нужно отметить также, что у среднеспелого гибрида чистая продуктивность растет до 60 тыс./га, а затем снижается.

Для позднеспелого гибрида Краснодарский 415 МВ наибольшая чистая продуктивность отмечается лишь при 50 тыс./га и затем с увеличением густоты идет пропорциональное снижение.

**Выводы.** Оптимальной густотой посевов является для раннеспелых 70-80 тыс./га, для среднеспелых 60-70 тыс./га, для среднепоздних не более 50 тыс. растений на один гектар. При этих густотах стояния растений на 1 га наблюдаются максимальные показатели фотосинтетической деятельности.

#### Список литературы:

1. Шогенов Ю.М., Шибзухов З.С. Индивидуальная продуктивность растений гибридов кукурузы в связи с сортовыми особенностями и густотой стояния растений в Кабардино-Балкарии\В сборнике: Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования III Международная научно-практическая Интернет-конференция. 2018. С. 353-356.

2. Шогенов Ю.М., Шибзухов З.С. Индивидуальная продуктивность растений гибридов кукурузы в связи с сортовыми особенностями и обработкой биопрепаратами в Кабардино-Балкарии\В сборнике: Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования III Международная научно-практическая Интернет-конференция. 2018. С. 363-366.

3. Шогенов Ю.М. Влияние сортовых особенностей и сроков посева на структуру урожая гибридов кукурузы разных групп спелости в Кабардино-Балкарии\В сборнике: Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования III Международная научно-практическая Интернет-конференция. 2018. С. 366-369.

4. Шогенов Ю.М. Влияние сортовых особенностей и густоты стояния растений на структуру урожая гибридов кукурузы разных групп спелости в

Кабардино-Балкарии\В сборнике: Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования III Международная научно-практическая Интернет-конференция. 2018. С. 369-372.

5. Шогенов Ю.М. Влияние сортовых особенностей и обработки биопрепаратами на структуру урожая гибридов кукурузы разных групп спелости в Кабардино-Балкарии\В сборнике: Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования III Международная научно-практическая Интернет-конференция. 2018. С. 372-375.

УДК 633.15:631.526.325(470.64) DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-065  
**ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ РАСТЕНИЙ ГИБРИДОВ  
КУКУРУЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОБРАБОТКИ РАЗЛИЧНЫМИ  
БИОПРЕПАРАТАМИ В КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ**

**Шогенов Ю.М.**, к.с.-х.н., [yshogenov@mail.ru](mailto:yshogenov@mail.ru)

**Шибзухов З.С.**, к.с.-х.н., [konf07@mail.ru](mailto:konf07@mail.ru)

**Темиржанов А.М.**, студент 2 курса направления  
подготовки «Агрономия» КБГАУ

*ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия*

*Аннотация. В статье рассматривается фотосинтетическая деятельность растений гибридов кукурузы в связи с сортовыми особенностями и обработкой биопрепаратами в Кабардино-Балкарии. В опыте с различными биопрепаратами площадь листьев и чистая продуктивность росла с увеличением внесения различных биопрепаратов.*

*Ключевые слова: кукуруза, гибриды, площадь листьев, обработка биопрепаратами, Азотовит, Бактофосфин, Активит, Байкал ЭМ-1, чистая продуктивность фотосинтеза.*

**Введение.** Многочисленные авторы приводят свои данные о приемах, приводящих к улучшению развития площади листьев растений, среди них такие средства как биопрепараты, они являются надежными средствами борьбы за высокий урожай [1,2,3,4,5].

#### **Материалы и методика исследования.**

Полевые опыты проводились в учебно-производственном комплексе КБГАУ. Почвы опытного участка представлены выщелоченным черноземом тяжелосуглинистым.

Площадь учетной делянки в опыте составляла 100 м<sup>2</sup>. Повторность четырехкратная, размещение рендомизированное (по Б.Х. Доспехову, 1979).

В полевых опытах в качестве объектов исследования использовали гибриды разной скороспелости: раннеспелый Родник 180 СВ , среднеранний

Родник 292 МВ, среднеспелый Диана МВ и среднепоздний гибрид Краснодарский 415 МВ.

Во полевом опыте в схему включались варианты по изучению влияния предпосевной обработки семян биопрепаратами на рост, развитие и урожайность кукурузы. Схема опыта включала восемь вариантов:

1 - контроль (намачивание семян водой);

2 - обработка Азотовитом (А);

3 обработка Бактофосфин (В);

4 - обработка Активит (С);

5- Байкал ЭМ-1;

6 - обработка Азотовит+Бактофосфин (АВ);

7 - обработка Азотовит+Бактофосфин+Активит МБ (АВС);

8 - обработка Азотовит+Бактофосфин+Активит МБ+Байкал ЭМ-1 (АВСД).

В вариантах совместной обработки: АВ, АВС, АВСД соотношение растворов соответствующих биопрепаратов было 1:1, 1:1:1, 1:1:1:1.

Площадь учётной делянки составляла 6 м<sup>2</sup> (4,2 м x 1,5 м). В опыте высевались семена гибридов кукурузы широкорядным способом посева 70 см при норме посева 60 тыс.раст./га. Размещение делянок было рендомизированным, в два яруса.

Все предусмотренные программой наблюдения и анализы выполнены по соответствующим ГОСТам и методикам принятым в научных учреждениях.

#### **Результаты исследования.**

В опыте с биопрепаратами площадь, листовой поверхности развивалась прямо пропорционально уровню питания, однако характерной чертой являлось то, что при внесении Бактофосфин (В) повышалась площадь листовой поверхности у гибридов по разному. Так, для более раннеспелых гибридов Родник 180 СВ и Камиллы СВ прибавка площади листьев составляла 2.9 тыс. м<sup>2</sup> или 8.3% и 2.9 тыс.м<sup>2</sup> или 7.9%, а для более позднеспелых гибридов Диана МВ и Краснодарский 415 МВ 5.1 тыс. м<sup>2</sup> или 13.2% и 6.2 тыс.м<sup>2</sup> или 15.9%, что говорит о том, что более позднеспелые формы больше нуждаются в обработке биопрепаратами (табл.1).

Таблица 1

Площадь листьев и гибридов кукурузы в зависимости от обработки биопрепаратами, тыс.м<sup>2</sup> (среднее за 2016-2018 гг.)

Гибриды	Биопрепараты							
	Контроль (намачивание водой)	Азотовит (А)	Бактофосфин (В)	Активит МБ (С)	Байкал ЭМ-1 (D)	Азотовит+Бактофосфин (АВ)	Азотовит+Бактофосфин+Активит МБ(АВС)	Азотовит+Бактофосфин+Активит МБ+Байкал ЭМ(АВСD)
	1	2	3	4	5	6	7	8
Родник 180 СВ	35	40,8	39,4	42,2	42,3	42,2	45,2	46,7
Родник 292 МВ	36,3	42,4	40,8	43,7	43,9	43,8	46,9	48,4
Диана МВ	39	45,5	43,9	47,0	47,1	47,1	50,4	52,0
Краснодарский 415 МВ	38,9	45,4	43,8	46,9	47,0	46,9	50,3	51,9

Наибольшая площадь листовой поверхности получена у всех гибридов на вариантах с комбинациями, где соотношение фосфора выше азота и калия Азотовит+Бактофосфин (АВ) и Азотовит+Бактофосфин+Активит МБ (АВС) прибавка листовой поверхности составляет для гибрида Родник 180 СВ в пределах 5.3-7.5 тыс. м<sup>2</sup> или 17.9-21.4%, для гибрида Родник 292 МВ в пределах 7.8-9.2 тыс. м<sup>2</sup> или 21.5-25.4%, для гибрида Диана МВ в пределах 9.6-11.3 тыс. м<sup>2</sup> или 24.7-29.0%, для гибрида Краснодарский 415 МВ в пределах 10.9-12.7 тыс. м или 28.1-32.6%, что выше прибавки полученной при внесении повышенных доз азота в отношении фосфора и калия (Активит МБ (С) и Байкал ЭМ-1 (D) , где прибавка листовой поверхности составляла в пределах соответственно каждого гибрида 11.3-14.5%, 14.3-17.8%, 16.7-20.6%, 19.7-23.8%. В целом по родительским формам гибридов наблюдалась такая же зависимость. Таким образом, можно подвести итог вышесказанному, что для развития наибольшей листовой поверхности у растений кукурузы требовалось внесение различных биопрепаратов.

Как известно, фотосинтетическая деятельность растений характеризует не только размеры листового аппарата, но и продуктивность его работы. Наиболее характерным показателем фотосинтетической деятельности листьев является чистая продуктивность фотосинтеза (табл.2).

Таблица 2

Чистая продуктивность фотосинтеза растений кукурузы и гибридов кукурузы в зависимости от обработки биопрепаратами, тыс.м<sup>2</sup> (среднее за 2016-2018 гг.)

Гибриды	Варианты обработок биопрепаратами							
	Контроль (намачивание водой)	Азотовит (А)	Бактофосфин (В)	Активит МБ (С)	Байкал ЭМ-1 (D)	Азотовит+Бактофосфин (АВ)	Азотовит+Бактофосфин +Активит МБ(АВС)	Азотовит+Бактофосфин Активит МБ+Байкал ЭМ(ABCD)
	1	5	6	4	2	8	3	7
Родник 180 СВ	8,17	8,36	8,45	8,54	8,67	8,81	8,96	9,12
Родник 292 МВ	8,34	8,52	8,61	8,7	8,99	9,15	9,32	9,5
Диана МВ	7,14	7,77	8,08	8,39	8,73	9,09	9,49	9,89
Краснодарский 415 МВ	4,92	5,22	5,37	5,52	5,66	5,71	5,97	6,14

В опыте с биопрепаратами чистая продуктивность росла с увеличением внесения различных биопрепаратов. Особенно ЧПФ выросла при внесении (Азотовит+Бактофосфин (АВ) и (Байкал ЭМ-1 (D) +Активит МБ (С) для гибрида Родник 180 СВ до 8.96 и 9.12 г/м<sup>2</sup>\*сутки или 9.8 и 11.6%, для Камиллы СВ до 9.32 и 9.50 г/м<sup>2</sup>\*сутки или 11.7 и 13.9%, для Валентина МВ до 9.48 и 9.89 г/м<sup>2</sup>\*сутки или 32.7 и 38,5%, для Машука 480СВ до 5.97 и 6.14 г/м<sup>2</sup>\*сутки или 21.3 и 24.7%, а для комбинации биопрепаратов Активит МБ (С) и Байкал ЭМ-1 (D) ниже, и достигает уровня в пределах соответственно каждого гибрида 6.1 и 7.8%, 7.7 и 9.7%, 22.2 и 27.3%, 15.0 и 18.0%.

**Выводы.** Наибольшая площадь листовой поверхности у раннеспелых гибридов кукурузы формируется во второй срок посева (III дек. апреля), у поздних гибридов кукурузы в третий срок посева (I дек. мая) при густоте стояния 70 тыс./га на варианте Азотовит+Бактофосфин+Активит МБ +Байкал ЭМ-1(ABCD).

Наибольшее чистая продуктивность фотосинтеза получена у раннеспелых и среднераннеопелых форм, и достигает 8.42-9.93 г/м<sup>2</sup>\*сутки, тогда как у позднеспелого гибрида Краснодарский 415 МВ ЧПФ не превышала 7.00 г/м<sup>2</sup>\*сутки в опыте со сроками посева. Чрезмерное загущение посевов всех форм снижало чистую продуктивность посевов, тогда как увеличение вносимых доз биопрепаратов повышало ЧПФ в 1.1-1.4 раз.

### Список литературы

1. Шогенов Ю.М. Влияние сортовых особенностей и сроков посева на урожайность гибридов разных групп спелости кукурузы в кабардино-балкарии\В сборнике: Современное экологическое состояние природной среды

и научно-практические аспекты рационального природопользования III Международная научно-практическая Интернет-конференция. 2018. С. 375-378.

2. Шогенов Ю.М. Влияние сортовых особенностей и густоты стояния растений на урожайность гибридов кукурузы разных групп спелости в кабардино-балкарии\В сборнике: Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования III Международная научно-практическая Интернет-конференция. 2018. С. 378-380.

3. Шогенов Ю.М. Влияние сортовых особенностей и обработки биопрепаратами растений на урожайность гибридов кукурузы разных групп спелости в кабардино-балкарии\В сборнике: Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования III Международная научно-практическая Интернет-конференция. 2018. С. 380-383.

4. Шогенов Ю.М. Влияние сортовых особенностей и сроков посева на качество зерна гибридов кукурузы разных сроков созревания в кабардино-балкарии В сборнике: Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования III Международная научно-практическая Интернет-конференция. 2018. С. 383-385.

5. Шогенов Ю.М. Влияние сортовых особенностей и густоты стояния растений на качество зерна гибридов кукурузы разных групп спелости в кабардино-балкарии\В сборнике: Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования III Международная научно-практическая Интернет-конференция. 2018. С. 385-387.

УДК 633.15:631.5(470.64)

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-066

**ВЛИЯНИЕ СОРТОВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ И СРОКОВ ПОСЕВА НА  
НАКОПЛЕНИЕ СУХОЙ МАССЫ ГИБРИДАМИ КУКУРУЗЫ  
КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ**

**Шогенов Ю.М.,** к.с.-х.н., [yshogenov@mail.ru](mailto:yshogenov@mail.ru)

**Шибзухов З.С.,** к.с.-х.н., [konf07@mail.ru](mailto:konf07@mail.ru)

**Темиржанов А.М.,** студент 2 курса направления  
подготовки «Агрономия» КБГАУ

*ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия*

*Аннотация. В статье рассматривается накопление сухой массы гибридами кукурузы в связи с сортовыми особенностями и сроками посева в Кабардино-Балкарии. Для более раннеспелых гибридов это снижение по сравнению с максимальным накоплением составляет (первый срок.) во втором сроке - 19.9-23.1%, в третьем сроке посева - 31.6-42.5%, в четвертом сроке посева 39.7-52.0%. А для более позднеспелых гибридов это снижение*

наблюдается в первом сроке посева, в третьем и четвертом сроке посева, данные снижения сухого вещества по сравнению со вторым сроком соответственно 17.7-19.6%, 5.7-25.1%, 9.3-43.3%.

*Ключевые слова:* кукуруза, гибриды, накопление сухой массы, сроки посева.

**Введение.** Многие ученые как российские, так и зарубежные уделяли большое внимание изучению динамики накопления сухих веществ за вегетацию у сельскохозяйственных культур [1,2,3,4,5].

#### **Материалы и методика исследования.**

Полевые опыты проводились в учебно-производственном комплексе КБГАУ. Почвы опытного участка представлены выщелоченным черноземом тяжелосуглинистым.

Площадь учетной делянки в опыте составляла 100 м<sup>2</sup>. Повторность четырехкратная, размещение рендомизированное (по Б.Х. Доспехову, 1979).

В полевых опытах в качестве объектов исследования использовали гибриды разной скороспелости: раннеспелый Катерина СВ, среднеранний Камилла СВ, среднеспелый Валентин МВ и среднепоздний гибрид Машук 480 СВ. В схему первого опыта включались четыре варианта по изучению реакции гибридов кукурузы на различные сроки посева (20 апреля, 30 апреля, 10 мая, 20 мая).

Все предусмотренные программой наблюдения и анализы выполнены по соответствующим ГОСТам и методикам принятым в научных учреждениях.

#### **Результаты исследования.**

Учет сухого вещества, в ходе исследований, позволяет представить в таблице 1 данные, свидетельствующие о том, что наибольшее накопление сухого вещества происходит в первый срок посева, во втором, третьем и четвертом сроке идет снижение накопления сухого вещества. Идет равномерное нарастание за сутки массы растений на всех четырех сроках посева. Это практически не дает растениям второго, третьего и четвертого сроков превысить в массе растения первого срока на протяжении всего периода вегетации.

Таблица 1

Сухое вещество и гибридов в зависимости от сроков посева, ц/га (среднее за 2016 -2018 гг.)

Гибриды	Сроки посева, декады			
	I	II	III	IV
Катерина СВ	84,2	105,5	90,6	85,5
Камилла СВ	113,9	121,8	109,7	99,0
Валентин МВ	134,6	147,4	162,4	119,7
Машук 480СВ	142,6	171,6	171,3	134,1

Такая особенность присуща раннеспелому гибриду Катерина СВ и среднераннему гибриду Камилла СВ и их родительским формам, а для среднеспелого гибрида Валентин МВ и среднепозднего гибрида Машук 480 СВ и их



родительским формам максимальное накопление сухого вещества наблюдается во втором сроке посева, а затем этот показатель снижается. Для более раннеспелых гибридов это снижение по сравнению с максимальным накоплением составляет (первый срок.) во втором сроке - 19.9-23.1%, в третьем сроке посева - 31.6-42.5%, в четвертом сроке посева 39.7-52.0%.

А для более позднеспелых гибридов это снижение наблюдается в первом сроке посева, в третьем и четвертом сроке посева, данные снижения сухого вещества по сравнению со вторым сроком соответственно 17.7-19.6, 5.7-25.1, 9.3-43.3.

**Выводы.** Максимальное количество сухого вещества у гибридов кукурузы накапливается при посеве с 30 апреля по 10 мая при обработке биопрепаратами в комбинации Азотовит+Бактофосфин+Активит МБ +Байкал ЭМ-1(ABCD) с густотами отвечающими требованиям каждой группы спелости: для раннеспелых и среднеранних 70-80, среднеспелых 60-70, позднеспелых не более 60 тыс. растений на один гектар.

### Список литературы

1. Шогенов Ю.М. Влияние сортовых особенностей и обработки биопрепаратами на качество зерна гибрида кукурузы камилла св в кабардино-балкарии\В сборнике: Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования III Международная научно-практическая Интернет-конференция. 2018. С. 387-390.

2. Шахмурзова А.В., Шогенов Ю.М. Экономическая эффективность производства зерна гибридов кукурузы в зависимости от сортовых особенностей и сроков посева в кабардино-балкарии\В сборнике: Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования III Международная научно-практическая Интернет-конференция. 2018. С. 393-397.

3. Шибзухова З.С., Шогенов Ю.М. Экономическая эффективность производства зерна гибридов кукурузы различных групп спелости в зависимости от сортовых особенностей и густоты стояния растений в кабардино-балкарии\В сборнике: Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования III Международная научно-практическая Интернет-конференция. 2018. С. 397-400.

4. Шибзухова З.С., Шогенов Ю.М. Экономическая эффективность производства зерна гибридов кукурузы разных сроков спелости в зависимости от сортовых особенностей и обработки биопрепаратами в кабардино-балкарии\В сборнике: Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования III Международная научно-практическая Интернет-конференция. 2018. С. 400-404.

5. Шахмурзова А.В., Шогенов Ю.М. Продуктивность сорта белозерной кукурузы бэлла 451 и технологические свойства в условиях кабардино-балкарии\В сборнике: Современное экологическое состояние природной среды

и научно-практические аспекты рационального природопользования III Международная научно-практическая Интернет-конференция. 2018. С. 404-408.

УДК 633.15:631.543.2(470.64) DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-067

## **НАКОПЛЕНИЕ СУХОЙ МАССЫ ГИБРИДАМИ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГУСТОТЫ СТОЯНИЯ РАСТЕНИЙ**

**Шогенов Ю.М.**, к.с.-х.н., [yshogenov@mail.ru](mailto:yshogenov@mail.ru)  
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия<sup>6</sup>

*Аннотация.* В статье рассматривается накопление сухой массы гибридами кукурузы в связи с сортовыми особенностями и густотой стояния в Кабардино-Балкарии. В опыте с густотой стояния выявлена закономерность с увеличением густоты для раннеспелых гибридов Катерина СВ и Камилла СВ растет прибавка сухого вещества на один гектар. Совсем другая закономерность наблюдается для среднеспелого гибрида Валентин МВ и среднепозднего гибрида Машук 480 СВ, наибольшая прибавка сухого вещества для двух гибридов наблюдается при густоте 60 тыс./га, затем прибавка неуклонно снижается.

*Ключевые слова:* кукуруза, гибриды, накопление сухой массы, густота стояния растений.

**Введение.** Российские и зарубежные ученые уделяют большое внимание изучению динамики накопления сухих веществ за вегетацию у сельскохозяйственных культур [1,2,3,4,5].

### **Материалы и методика исследования.**

Полевые опыты проводились в учебно-производственном комплексе КБГАУ. Почвы опытного участка представлены выщелоченным черноземом тяжелосуглинистым.

Площадь учетной делянки в опыте составляла 100 м<sup>2</sup>. Повторность четырехкратная, размещение рендомизированное (по Б.Х. Доспехову, 1979).

В полевых опытах в качестве объектов исследования использовали гибриды разной скороспелости: раннеспелый Катерина СВ, среднеранний Камилла СВ, среднеспелый Валентин МВ и среднепоздний гибрид Машук 480 СВ.

Во полевом опыте изучались варианты с густотой посева (50-60-70-80-90 тыс. растений на 1 гектар).

Площадь учётной делянки составляла 6 м<sup>2</sup> (4,2 м x 1,5 м).

Все предусмотренные программой наблюдения и анализы выполнены по соответствующим ГОСТам и методикам принятым в научных учреждениях.

**Результаты исследований.** Во втором опыте с густотой стояния выявлена следующая закономерность с увеличением густоты для раннеспелых гибридов растет прибавка сухого вещества на один гектар. Так, для

раннеспелого гибрида Катерина СВ эта прибавка составила при 60 тыс./га 5.6 ц/га или 5.8%, при 70 тыс./га 6.6 ц/га или 6.8 % и достигла максимальной отметки при 80 тыс./га 9.3 ц/га или 9.6%, и затем резко снизилась до 0.6 ц/га или 0.6%. Такая же зависимость наблюдалась и у среднераннего гибрида Камилла СВ (табл.1).

Таблица 1

Сухое вещество гибридов кукурузы в зависимости от густоты стояния, ц/га  
(среднее за 2016 -2018 гг.)

Гибриды	Густота посева, тыс./га				
	50	60	70	80	90
Катерина СВ	104,0	109,8	110,9	113,7	104,6
Камилла СВ	111,5	117,9	119,8	121,8	112,1
Валентин МВ	139,3	150,1	148,8	145,6	135,3
Машук 480СВ	148,5	156,7	155,0	153,4	139,2

Совсем другая закономерность наблюдается для среднеспелого гибрида Валентин МВ и среднепозднего гибрида Машук 480 СВ. Наибольшая прибавка сухого вещества для двух гибридов наблюдается при густоте 60 тыс./га, для первого она составила 7.8 ц/га или 10.7% и 5.5 ц/га или 8.1%, затем прибавка неуклонно снижается -2.8 ц/га или -3.9% у среднеспелого гибрида Валентин МВ и -6.3 ц/га или -9.2% при 90 тыс./га.

У родительских форм гибридов наблюдается такая же закономерность, особенно у материнских форм.

Таким образом, данные таблицы 1 говорят о том, что требуется дифференцированный подход к каждому гибриду кукурузы при выборе густоты стояния.

**Выводы.** Максимальное количество сухого вещества у гибридов кукурузы накапливается при посеве для раннеспелых и среднеранних 70-80, среднеспелых 60-70, позднеспелых не более 60 тыс. растений на один гектар.

### Список литературы:

1. Шогенов Ю.М. Влияние глубины заделки семян на урожайность гибридов кукурузы разных групп спелости и их родительских форм\В сборнике: Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования III Международная научно-практическая Интернет-конференция. 2018. С. 409-411.

2. Шогенов Ю.М. Урожайность гибридов кукурузы в зависимости от уровня минерального питания\В сборнике: Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования III Международная научно-практическая Интернет-конференция. 2018. С. 411-414.

3. Шогенов Ю.М. Продуктивность гибрида кукурузы кавказ 575 мв в зависимости от сроков внесения удобрений в кабардино-балкарии\В сборнике: Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования III Международная

научно-практическая Интернет-конференция. 2018. С. 414-417.

4. Шогенов Ю.М. Влияние сроков внесения агровиткора на урожай гибридов кукурузы разных сроков созревания\В сборнике: Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования III Международная научно-практическая Интернет-конференция. 2018. С. 417-420.

5. Шогенов Ю.М. Урожайность гибридов кукурузы и семенная продуктивность родительских форм в зависимости от влияния гербицидов\В сборнике: Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования III Международная научно-практическая Интернет-конференция. 2018. С. 810-812.

УДК 633.15:631.559(470.64)

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-068

## **СТРУКТУРУ УРОЖАЯ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ РАЗНЫХ ГРУПП СПЕЛОСТИ В КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТОВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ И СРОКОВ ПОСЕВА**

**Шогенов Ю.М.**, к.с.-х.н., [yshogenov@mail.ru](mailto:yshogenov@mail.ru)  
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия<sup>11</sup>

*Аннотация.* В статье рассматривается структура урожая у гибридов кукурузы в связи с сортовыми особенностями и сроками посева в Кабардино-Балкарии. Реакция гибридов кукурузы на сроки посева по элементам структуры очевидна и существенна.

*Ключевые слова:* кукуруза, гибриды, длина початка, количество зерен в початке, масса зерна с 1 початка, масса 1000 зерен, сроки посева.

**Введение.** Отечественные и зарубежные ученые, как и раньше так и сейчас уделяют большое внимание изучению структуре урожая у сельскохозяйственных культур в зависимости от обработки биопрепаратами [1,2,3,4,5].

### **Материалы и методика исследования.**

Полевые опыты проводились в учебно-производственном комплексе КБГАУ. Почвы опытного участка представлены выщелоченным черноземом тяжелосуглинистым.

Площадь учетной делянки в опыте составляла 100 м<sup>2</sup>. Повторность четырехкратная, размещение рендомизированное (по Б.Х. Доспехову, 1979).

В полевых опытах в качестве объектов исследования использовали гибриды разной скороспелости: раннеспелый Катерина СВ, среднеранний Камилла СВ, среднеспелый Валентин МВ и среднепоздний гибрид Машук 480 СВ. В схему первого опыта включались четыре варианта по изучению реакции гибридов кукурузы на различные сроки посева (20 апреля, 30 апреля, 10 мая, 20 мая).

Площадь учётной делянки составляла 6 м<sup>2</sup> (4,2 м x 1,5 м). В опыте высевались семена гибридов кукурузы широкорядным способом посева 70 см при норме высева 50 тыс раст./га. Размещение делянок было рендомезированным, в два яруса.

Все предусмотренные программой наблюдения и анализы выполнены по соответствующим ГОСТам и методикам принятым в научных учреждениях.

### **Результаты исследования.**

Составными элементами структуры урожая являются длина початка, количество зерен в початке, масса зерна с одного початка и масса 1000 зерен. Они и определяют в конечном счете урожайи зерна, полученный в ходе применения различных приемов сортовой технологии. Мы бы не смогли разобраться, каким образом получен тот или иной урожай зерна конкретного гибрида кукурузы, без внимательного изучения полученных данных по структуре урожая.

В силу того, что объем данных анализов полученных в трех опытах по срокам посева, густоте стояния и обработки биопрепаратами (табл.1), мы решили показать средние данные по воем вариантам кукурузы. Такое обобщение дает четкое представление о реакции гибридов на тот или иной элемент сортовой технологии.

В ходе исследований результатов структуры урожая в опыте со сроками посева, нами установлено, что длина початка незначительно возрастает во втором сроке посева (30 апреля), а затем снижается в третьем и четвертом сроке на 8.5-20.6%. Количество зерен в початке от первого до четвертого срока неуклонно снижается с 317 шт. до 268 шт. Так, во втором сроке это снижение по сравнению с первым сроком составило 4.9 шт. или 1.5%, в третьем 25 шт. или 8.0%, в четвертом 49 шт. или 15.6%. Такая зависимость наблюдается и для показателя массы зерна с одного початка, где перепад составил от первого срока к четвертому сроку 23.7 грамм или 28.1%, массы 1000 зерен соответственно 39.0 граммов или 14.9%.

Таким образом, подводя итог вышеизложенному, нужно отметить, что реакция гибридов кукурузы на сроки посева по элементам структуры очевидна и существенна.

Во опыте получена существенная разница между изучаемыми вариантами. Чтобы установить, какой же из изучаемых факторов больше всех воздействовал на элементы структуры урожая образцов кукурузы, мы вычислили процентное отношение максимального значения к минимальному, ибо на этом уровне легко сопоставить полученные данные в разных опытах, и пришли к следующим **выводам:**

1. Длина початка растений кукурузы больше всего зависит от сроков посева. Максимальное увеличение составило 38.9%, а затем снижалось до 26.5% и 9.4%

Элементы структуры урожая гибридов кукурузы в зависимости от сроков посева (среднее за 2016 -2018 гг.)

Сроки посева	Гибриды	Показатели			
		Длина початка, см	Количество зерен в початке, шт.	Масса зерна с 1 початка, г.	Масса 1000 зерен, г
1	Катерина СВ	17,6	319,5	90,7	287,2
	Камилла СВ	17,0	354,4	99,4	283,8
	Валентин МВ	17,6	426,3	142,1	337,2
	Машук 480СВ	17,6	429,5	123,7	291,4
2	Катерина СВ	18,2	314,6	87,9	282,7
	Камилла СВ	17,6	349,0	96,4	279,5
	Валентин МВ	18,2	419,8	137,8	332,1
	Машук 480СВ	18,2	422,8	120,0	287,0
3	Катерина СВ	17,0	293,9	76,8	264,2
	Камилла СВ	16,5	326,1	84,2	261,2
	Валентин МВ	17,0	392,3	120,4	310,3
	Машук 480СВ	17,0	395,1	104,8	268,1
4	Катерина СВ	14,4	271,9	65,6	244,4
	Камилла СВ	14,0	275,5	65,8	241,5
	Валентин МВ	14,4	362,8	103,0	287,1
	Машук 480СВ	14,4	365,5	89,6	248,0

2. Наибольшее количество зерен в початке растений кукурузы получено при сроках посева, разница между минимумом и максимумом по вариантам посева 18.4%.

3. Эффективность применения элементов технологии выращивания различных форм кукурузы была одинакова при учете такого показателя, как масса зерна с 1 початка, и составляла для сроков 39.5%.

4. Масса 1000 зерен изменялась не так сильно как другие показатели в опыте со сроками посева она колебалась до 18.1%.

#### Список литературы:

1. Шогенов Ю.М. Влияние сроков посева на качество кукурузной крупы гибридов кукурузы разных групп спелости в условиях Кабардино-Балкарии\В сборнике: Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования III Международная научно-практическая Интернет-конференция. 2018. С. 1140-1144.

2. Шогенов Ю.М. Влияние минеральных удобрений на урожайность гибридов кукурузы разных групп спелости, выход и качество крупы в предгорной зоне КБР\В сборнике: Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования III Международная научно-практическая Интернет-конференция. 2018. С. 1144-1148.

3. Шогенов Ю.М., Шибзухов З.С. Влияние приемов возделывания на продолжительность межфазных периодов и ростовые процессы кукурузы в

КБР\ В сборнике: Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования III Международная научно-практическая Интернет-конференция. 2018. С. 328-331.

4. Шогенов Ю.М., Шибзухов З.С. Влияние сортовых особенностей и сроков посева на фотосинтетическую деятельность растений гибридов кукурузы в Кабардино-Балкарии\ В сборнике: Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования III Международная научно-практическая Интернет-конференция. 2018. С. 331-335.

5. Шогенов Ю.М., Шибзухов З.С. Влияние сортовых особенностей и густоты стояния растений на фотосинтетическую деятельность растений гибридов кукурузы в Кабардино-Балкарской республике\В сборнике: Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования III Международная научно-практическая Интернет-конференция. 2018. С. 335-338.

УДК 633.15:631.5(470.64)

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-069

## УРОЖАЙНОСТЬ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ РАЗНЫХ ГРУПП СПЕЛОСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГЛУБИНЫ ЗАДЕЛКИ СЕМЯН

*Шогенов Ю.М., к.с.-х.н., [yshogenov@mail.ru](mailto:yshogenov@mail.ru)*

*ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия*

**Аннотация:** В статье изучается технология производства зерна различных гибридов кукурузы, установлено в ходе полевого эксперимента влияние глубины заделки семян.

**Ключевые слова:** гибриды кукурузы, полевая всхожесть, урожайность кукурузы, глубина заделки.

**Введение.** Тесная взаимосвязь глубины и равномерности заделки семян, дружности и полноты всходов, а также роста, развития и продуктивности растений кукурузы общеизвестна. Но до сих пор не выработано единого мнения по вопросу глубины заделки семян. В зависимости от вариантов условий и зон возделывания рекомендуется посев на глубину от 4 до 12 см. Подход к глубине заделки семян все еще подвергается пересмотру и в связи с тем, что выполнение различных технологических приемов ограничивается погодными, организационно-экономическими и другими причинами [1,2,3,4,5].

**Результаты исследований.** Наши исследования проведенные в 2016-2018 годах в предгорной зоне Кабардино-Балкарии (учебно-производственный комплекс КБГАУ) предусматривали изучение влияния глубины заделки семян на показатели роста, развития и продуктивности кукурузы.

При возделывании кукурузы уход осуществлялся с применением сочетания механических и химических способов. Оптимальная глубина заделки

семян при этом составляла 5-6 см, но с повышением густоты посева до 50-60 тысяч растений на гектаре параметры расширились от 5 до 9 см.

Полевая всхожесть с увеличением глубины заделки семян снижалась при посеве кукурузы (табл. 1).

Таблица 1

Полевая всхожесть семян кукурузы в зависимости от глубины заделки семян, %

Густота растений, тыс./га	Глубина заделки семян, см	Год			Средняя
		2016	2017	2018	
Кавказ 236 МВ	5-6	91,7	89,3	91,5	90,8
	8-9	90,2	86,8	90,3	89,1
	10-11	86,6	87,0	87,7	87,1
Кавказ 307 МВ	5-6	90,4	87,1	90,5	89,4
	8-9	92,5	88,9	91,2	90,8
	10-11	86,9	86,1	88,1	87,0
Кавказ 575 МВ	5-6	86,6	88,5	87,1	87,4
	8-9	97,4	89,1	89,8	92,1
	10-11	87,8	88,0	88,4	88,1

В результате проведенных исследований выявлена эффективность разноглубинной заделки семян в почву при посеве родительских форм кукурузы.

Установлено, что неодинаковая глубина заделки семян по-разному влияет на рост, развитие и продуктивность растений, на продолжительность межфазных периодов.

Полученные данные свидетельствуют о том, что при одинаковой глубине заделки семян материнских и отцовских растений разница в сроках цветения метелки и початка в большинстве случаев составляет 3-6 дней, что отрицательно влияет на полноту опыления и оплодотворения растений.

Однако, заделка семян материнских форм на глубину 5-8 см и отцовских - на 11 см при получении семян первого поколения способствует одновременному цветению метелки и початка или с разницей в один день и тем самым сближает даты их цветения. Особенно это прослеживается у среднепоздних родительских форм гибрида Кавказ 575 МВ

Во второй половине вегетации родительских форм - от цветения до полной спелости зерна - влияние глубины посева на развитие растений практически отсутствует.

При этом установлена зависимость данного фактора от густоты стояния.

Анализ урожайных данных показал, что увеличение густоты стояния растений с 40 до 60 тыс./га приводит к снижению урожайности с 5,0 до 4,59 т/га у гибрида Кавказ 236 МВ и наоборот у гибридов Кавказ 307 МВ и Кавказ 575 МВ несколько увеличивается урожайность соответственно в пределах 7,02-7,40 т/га, 8,55-8,63 т/га (табл. 2).



Урожайность кукурузы в зависимости от глубины заделки семян при разной густоте посева, т/га

Густота растений, тыс./га (А)	Глубина заделки семян, см (В)	Гибриды		
		Кавказ 236 МВ	Кавказ 307 МВ	Кавказ 575 МВ
40	5-6	5,30	7,10	9,33
	8-9	4,96	7,20	8,78
	10-11	4,93	7,01	7,85
50	5-6	4,78	7,36	9,52
	8-9	4,68	7,40	8,72
	10-11	4,58	7,30	7,32
60	5-6	4,91	7,57	9,52
	8-9	4,54	7,35	8,60
	10-11	4,48	7,53	8,08

НСР <sub>0,05</sub> фактор А =	0,96	1,39	1,69
НСР <sub>0,05</sub> фактор В =	0,59	0,85	1,04
НСР <sub>0,05</sub> взаимодей. А*В =	1,67	2,41	2,93
S <sub>x</sub> (%) =	1,65	1,72	1,86

Надо отметить, что все гибриды отрицательно реагировали на увеличение глубины заделки семян с 5-6 см до 10-11 см. Так у среднераннего гибрида Кавказ 236 МВ урожайность снизилась на 0,32 т/га, у среднеспелого гибрида Кавказ 307 МВ – 0,07 т/га и среднепозднего гибрида – 1,70 т/га.

**Выводы.** Следовательно, в предгорной зоне КБР оптимальной глубиной заделки семян следует считать 5-6 см, но с повышением густоты посева до 50-60 тысяч растений на гектаре параметры можно заглублять с 5 до 9 см.

### Список литературы:

1. Шогенов Ю.М., Эльмесов С.С. Влияние гербицидов на урожай и качество зерна гибридов кукурузы и их родительских форм в кабардино-балкарии\в сборнике: современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования II международная научно-практическая интернет-конференция. ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия». 2017. С. 1140-1142.
2. Шогенов Ю.М., Виндугов Т.С. Продуктивность кукурузы в зависимости от глубины заделки семян в условиях кабардино-балкарской республики\в сборнике: современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования II международная научно-практическая интернет-конференция. ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия». 2017. С. 1142-1143.
3. Шогенов Ю.М., Эльмесов С.С. Накопление сухого вещества, урожайность и качество зерна гибридов кукурузы в зависимости от сроков внесения удобрений в кбр\в сборнике: современное экологическое состояние

природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования II международная научно-практическая интернет-конференция. ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия». 2017. С. 1143-1145.

4. Шогенов Ю.М., Виндугов Т.С. Урожайность гибридов кукурузы в зависимости от уровня минерального питания в условиях северного кавказа\в сборнике: современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования II международная научно-практическая интернет-конференция. ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия». 2017. С. 1145-1147.

5. Шогенов Ю.М., Виндугов Т.С., Асадова Г.М. Урожайность гибридов кукурузы при различных сроках посева в условиях кбр\в сборнике: современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования II международная научно-практическая интернет-конференция. ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия». 2017. С. 1147-1148.

УДК 633.15:631.82(470.64)

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-070

## **ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯ КБР**

**Шогенов Ю.М.,** к.с.-х.н., [yshogenov@mail.ru](mailto:yshogenov@mail.ru)

*ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия*<sup>27</sup>

***Аннотация:** В статье изучается технология производства зерна различных гибридов кукурузы и их родительских форм, установлено в ходе полевого эксперимента влияние уровня минерального питания.*

***Ключевые слова:** гибриды кукурузы, дозы минеральных удобрений, урожайность кукурузы.*

**Введение.** Северный Кавказ является наиболее благоприятной зоной для производства гибридных семян кукурузы, а Кабардино-Балкария - центром производства и поставки их во многие области Российской Федерации. Согласно Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия Кабардино-Балкарской Республики на 2013 - 2020 годы позволит в 2020 году по отношению к 2012 году увеличить производство продукции сельского хозяйства в хозяйствах всех категорий на 24,4%.

Для достижения таких показателей прежде всего необходимо наладить производство высококачественных семян гибридов и сортов кукурузы.

В этой связи нам необходимо шире использовать потенциальные возможности новых гибридов кукурузы в зависимости от минеральных удобрений [1,2,3,4,5].

Необходимость решения этой задачи: определить влияния уровня обеспеченности минерального питания на урожайность зерна кукурузы в зависимости от типов гибридов кукурузы.

**Материал и методика исследований.** Экспериментальная часть исследований выполнялась 2016-2018 гг. на учебно-опытном поле Кабардино-Балкарской государственной сельскохозяйственной академии в условиях предгорной зоны КБР. Почва опытного участка выщелоченный чернозем. Содержание гумуса -4.9%, общего азота - 0.28%, подвижного фосфора – 5,0-10.0 мг, обменного калия 10-15 мг на 100 г почвы. Система обработки почвы и уход за посевами общепринятые и рекомендованные для данной зоны.

Для посева использовались следующие образцы: среднеранний гибрид кукурузы Кавказ 236 МВ, среднеспелый гибрид кукурузы Кавказ 307 МВ, среднепоздний гибрид кукурузы Кавказ 575 МВ.

**Результаты исследований.** Результаты наших исследований представлены в таблице. Как видно, из таблицы 1 все гибриды кукурузы и их родительские формы хорошо отзывались на внесение минеральных удобрений.

Таблица 1

Влияние различных доз минеральных удобрений на урожай зерна кукурузы (среднее за 2016-2018 гг.), ц/га

Варианты	Кавказ 236 МВ	Мат. Форма♀	Отц. форма♂	Кавказ 307 МВ	Мат. форма♀	Отц. форма♂	Кавказ 575 МВ	Мат. форма♀	Отц. форма♂
Контроль	27,6	15,9	13,8	41,3	25,4	13,6	48,0	31,0	11,4
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>30</sub>	34,4	24,2	21,0	50,6	38,6	20,7	60,8	47,0	17,4
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	38,2	26,8	23,4	56,1	42,9	23,0	67,5	52,3	19,3
N <sub>60</sub> P <sub>90</sub> K <sub>60</sub>	42,3	29,7	25,9	62,2	47,5	25,5	74,7	58,0	21,4
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>60</sub>	46,2	32,5	28,2	68,0	52,0	27,8	81,7	63,3	23,4
N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>60</sub>	50,2	35,3	30,6	73,7	56,3	30,1	88,6	68,7	25,4
N <sub>90</sub> P <sub>120</sub> K <sub>60</sub>	49,9	35,1	30,4	73,3	56,0	30,0	88,2	68,3	25,2
N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>60</sub>	53,8	37,8	32,9	79,1	60,5	32,4	95,1	73,6	27,2
НСР <sub>0,05</sub> фактор А =		0,96	1,39	1,69					
НСР <sub>0,05</sub> фактор В =		0,59	0,85	1,04					
НСР <sub>0,05</sub> взаимодей. А*В =		1,67	2,41	2,93					
S <sub>x</sub> (%) =		1,65	1,72	1,86					

Прибавка урожая для гибрида Кавказ 236 МВ составила по всем вариантам в пределах 6,7-25,9 ц/га, для Кавказа 307 МВ 9,2-37,4 ц/га и для Кавказа 575 МВ 12,6-46,5 ц/га.

У родительских форм гибрида кукурузы Кавказ 236 МВ максимальная урожайность находилась в пределах 32,5-37,4 ц/га, что выше контроля на 18,9-21,7 ц/га, у остальных родительских форм 18,6-34,7 ц/га и 15,6-42,2 ц/га.

Для всех гибридов лучшим вариантом оказалась доза N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>60</sub>.

Таким образом, очевидно, то что внесение минеральных удобрений позволяет использовать скрытые резервы гибридов кукурузы и их родительских форм.

Подводя итоги, можно сделать следующие **выводы:**

1. Применение минеральных удобрений под гибриды кукурузы дает

существенную прибавку урожая и позволяет получить урожаи зерна свыше 90 ц/га.

2. Сравнивая гибриды кукурузы в целом по всем вариантам с удобрениями, можно отметить, что наиболее урожайным гибридом является Кавказ 575 МВ - 95,1 ц/га, затем Кавказ 307 МВ - 79,1 ц/га.

#### **Список литературы:**

1. Шогенов Ю.М., Виндугов Т.С. Урожай и качество зерна кукурузы в зависимости от сроков уборки в различные фазы спелости в условиях кбр\в сборнике: современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования II международная научно-практическая интернет-конференция. ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия». 2017. С. 1148-1150.

2. Шогенов Ю.М., Виндугов Т.С. Продуктивность гибридов кукурузы различных групп спелости в зависимости от условий выращивания в предгорной зоне кабардино-балкарской республики\в сборнике: современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования II международная научно-практическая интернет-конференция. ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия». 2017. С. 1150-1152.

3. Шогенов Ю.М., Эльмесов С.С. Влияние глубины заделки семян на урожайность гибридов кукурузы\в сборнике: современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования II международная научно-практическая интернет-конференция. ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия». 2017. С. 1152-1153.

4. Шогенов Ю.М., Эльмесов С.С., Дохтова Л.Х. Урожайность гибридов кукурузы и семенная продуктивность родительских форм в зависимости от влияния гербицидов\в сборнике: современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования II международная научно-практическая интернет-конференция. ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия». 2017. С. 1154-1155.

5. Шогенов Ю.М., Эльмесов С.С. Влияние минеральных удобрений на качество зерна гибридов кукурузы в условиях кабардино-балкарии\в сборнике: современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования II международная научно-практическая интернет-конференция. ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия». 2017. С. 1156-1157.

## **ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ БИОПРЕПАРАТАМИ НА ИНДИВИДУАЛЬНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ**

**Шогенов Ю.М.**, к.с.-х.н., [yshogenov@mail.ru](mailto:yshogenov@mail.ru)  
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия

*Аннотация.* В статье рассматривается индивидуальная продуктивность растений у гибридов кукурузы в связи с сортовыми особенностями и обработкой биопрепаратами в Кабардино-Балкарии. Число бесплодных растений снижается с внесением биопрепаратов, но незначительно, что говорит о том, что этот показатель зависит от сортовых особенностей каждой из форм кукурузы и прямо не связан с пищевым режимом.

*Ключевые слова:* кукуруза, гибриды, индивидуальная продуктивность растений, обработка биопрепаратами, количество початков, количество бесплодных растений, процент бесплодных растений, однопочатковость, многопочатковость.

**Введение.** Зарубежные ученые, а затем и российские в последнее время стали уделять большое внимание изучению индивидуальной продуктивности растений у сельскохозяйственных культур в зависимости от обработки биопрепаратами [1,2,3,4,5].

### **Материалы и методика исследования.**

Полевые опыты проводились в учебно-производственном комплексе КБГАУ. Почвы опытного участка представлены выщелоченным черноземом тяжелосуглинистым.

Площадь учетной делянки в опыте составляла 100 м<sup>2</sup>. Повторность четырехкратная, размещение рендомизированное (по Б.Х. Доспехову, 1979).

В полевых опытах в качестве объектов исследования использовали гибриды разной скороспелости: раннеспелый Катерина СВ, среднеранний Камилла СВ, среднеспелый Валентин МВ и среднепоздний гибрид Машук 480 СВ.

В полевом опыте в схему включались варианты по изучению влияния предпосевной обработки семян биопрепаратами на рост, развитие и урожайность кукурузы. Схема опыта включала восемь вариантов:

1 - контроль (намачивание семян водой);

2 - обработка Азотовитом (А);

3 обработка Бактофосфин (В);

4 - обработка Активит (С);

5- Байкал ЭМ-1;

6 - обработка Азотовит+Бактофосфин (АВ);

7 - обработка Азотовит+Бактофосфин+Активит МБ (АВС);

8 - обработка Азотовит+Бактофосфин+Активит МБ+Байкал ЭМ-1 (АВСД).

В вариантах совместной обработки: АВ, АВС, АВСД соотношение растворов

соответствующих биопрепаратов было 1:1, 1:1:1, 1:1:1:1.

Площадь учётной делянки составляла 6 м<sup>2</sup> (4,2 м x 1,5 м). В опыте высевались семена исследуемых гибридов кукурузы широкорядным способом посева 70 см при норме высева 50 тыс раст./га. Размещение делянок было рендомезированным, в два яруса.

Все предусмотренные программой наблюдения и анализы выполнены по соответствующим ГОСТам и методикам принятым в научных учреждениях.

### Результаты исследования.

В полевом опыте с биопрепаратами нами также выявлены особенности реакции каждой формы кукурузы на удобрения (табл. 1).

Таблица 1

Индивидуальная продуктивность растений гибридов кукурузы в зависимости от густоты посева, шт./100 растений (среднее 2016 -2018 гг.)

Варианты	Гибриды	Показатели		
		Количество початков	Количество бесплодных растений	% бесплодных растений
Контроль (намачивание водой)	Катерина СВ	108,7	15	17,4
	Камилла СВ	113,2	14	15,9
	Валентин МВ	153,2	7	8,0
	Машук 480СВ	154,7	4	3,9
Азотовит (А)	Катерина СВ	110,5	15	17,1
	Камилла СВ	110,5	13	15,6
	Валентин МВ	162,9	7	7,9
	Машук 480СВ	174,8	4	3,9
Бактофосфин (В)	Катерина СВ	112,4	15	17,1
	Камилла СВ	115,3	13	15,6
	Валентин МВ	169,0	7	7,9
	Машук 480СВ	178,7	4	3,9
Активит МБ (С)	Катерина СВ	113,5	12	13,7
	Камилла СВ	123,9	11	12,5
	Валентин МВ	174,6	6	6,3
	Машук 480СВ	186,3	3	3,1
Байкал ЭМ-1 (D)	Катерина СВ	117,8	10	11,2
	Камилла СВ	129,1	9	10,2
	Валентин МВ	184,2	5	5,2
	Машук 480СВ	198,0	2	2,5
Азотовит+Бактофосфин (АВ)	Катерина СВ	119,4	10	10,7
	Камилла СВ	130,9	9	9,7
	Валентин МВ	187,3	5	4,9
	Машук 480СВ	203,0	2	2,4
Азотовит+Бактофосфин+Активит МБ (АВС)	Катерина СВ	121,8	9	10,2
	Камилла СВ	133,7	9	9,3
	Валентин МВ	191,7	4	4,7
	Машук 480СВ	206,6	2	2,3
Азотовит+Бактофосфин+Активит МБ+Байкал ЭМ-1 (АВСD)	Катерина СВ	123,3	9	10,3
	Камилла СВ	135,3	9	9,4
	Валентин МВ	194,0	4	4,8
	Машук 480СВ	209,1	2	2,3

Внесение биопрепарата Бактофосфин (В) дало прибавку для раннеспелого

гибрида Катерина СВ 3,7 початков или 3,4% по сравнению с контролем (намачивание водой) ). При увеличении дозы азота на 30 и 60 кг/га соответственно дало прибавку в пределах 4.8-9.1 початков или 4-8,4%, но больше всего получено прибавки от обработки Азотовит +Бактофосфин (АВ), где прибавка колебалась в пределах 10,7-13.1 початков или 9.8-12%.

Для среднераннего гибрида Камилла СВ прибавка составляла по всем вариантам с биопрепаратами от 2.1 до 20.5 початков, для среднеспелого гибрида Валентин МВ от 15.8 до 38.5 початков, а для среднепозднего гибрида Машук 480 СВ от 24 до 51.9 початков.

Число бесплодных растений снижается с внесением биопрепаратов, но незначительно, что говорит о том, что этот показатель зависит от сортовых особенностей каждой из форм кукурузы и прямо не связан с пищевым режимом.

**Выводы.** По индивидуальной продуктивности более раннеспелые формы лучше переносят ранние сроки посева и загущение посевов и сохраняют данный показатель примерно на том же уровне, чем более позднеспелые гибриды. С обработкой биопрепаратами и особенно комбинации Азотовит+Бактофосфин+Активит МБ +Байкал ЭМ-1(ABCD) увеличивается количество початков на 100 растений и приближается к биологическим возможностям каждой из форм кукурузы.

#### Список литературы:

1. Шибзухов З.Г.С., Шогенов Ю.М., Ханцев М.М. Урожайность початков сахарной кукурузы молочной спелости в зависимости от различных доз агровиткора и флавобактерина в кабардино-балкарии/В сборнике: Аграрная наука - сельскому хозяйству сборник материалов XIII Международной научно-практической конференции: в 2 кн.. 2018. С. 463-465.

2. Шибзухов З.Г.С., Шогенов Ю.М., Ханцев М.М. Урожайность початков сахарной кукурузы молочной спелости в зависимости от сроков внесения жку в условиях кбр\в сборнике: аграрная наука - сельскому хозяйству сборник материалов XIII Международной научно-практической конференции: в 2 кн.. 2018. С. 465-467.

3. Ханиева И.М., Шибзухов З.С., Шогенов Ю.М. Влияние сортовых особенностей и сроков посева на урожайность сахарной кукурузы в кабардино-балкарии\Проблемы развития АПК региона. 2018. № 2 (34). С. 102-108.

4. Топалова З.Х., Шогенов Ю.М., Шибзухов З.С. Урожайность початков сахарной кукурузы в зависимости от уровня минерального питания в кабардино-балкарской республике\Проблемы развития АПК региона. 2018. № 2 (34). С. 97-102.

5. Топалова З.Х., Шогенов Ю.М., Шибзухов З.С. Продуктивность сахарной кукурузы в зависимости от сроков внесения жку в условиях предгорной зоны кабардино-балкарии\Проблемы развития АПК региона. 2018. № 3 (35). С. 82-86.

## ПРОДУКТИВНОСТЬ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ РАЗЛИЧНЫХ ГРУПП СПЕЛОСТИ И ИХ РОДИТЕЛЬСКИХ ФОРМ В ЗАВИСИМОСТИ ВЛИЯНИЯ ГЕРБИЦИДОВ В УСЛОВИЯХ КБР

Шогенов Ю.М., к.с.-х.н., [yshogenov@mail.ru](mailto:yshogenov@mail.ru)  
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия<sup>29</sup>

**Аннотация:** В статье изучается технология производства зерна различных гибридов кукурузы и их родительских форм, установлено в ходе полевого эксперимента влияние гербицидов.

**Ключевые слова:** гибриды кукурузы, семенная продуктивность, гербициды.

**Введение.** На рост, развитие и формирование урожая кукурузы огромное воздействие оказывают сорные растения. Отрицательное воздействие сорняков на продуктивность растений их количеством, видовым составом, также отношениями с растениями кукурузы при использовании различных гербицидов и норм внесения.

Модификации, у каких проявляется гетерозисная сила способны стремительно сформировывать сильную вегетативную массу и корневую систему, в результате чего в наименьшей степени подавлялись сорняками [1,2,3,4].

**Результаты исследований.** В итоге проведенных нами исследовательских работ отмечено воздействие гербицидов на продуктивность гибридов кукурузы и их родительских форм. при мощной засоренности кукурузы наблюдалось понижение урожайности зерна кукурузы, а с применением гербицидов продуктивность ее существенно повышалась (табл. 1).

Урожайные данные говорят о том, что на всех вариантах с внесением гербицидов наблюдалось увеличение урожайности кукурузы, чем без их внедрения. У среднераннего гибрида Кавказ 236 МВ применение почвенных и страхового гербицидов дала возможность получить прибавку в пределах 17,5-34,2 ц/га. Лучшим почвенным гербицидом себя показал трофи, позволившим получить надбавку 25,4 ц/га, а при коллективном внесении трофи + луварам 34,2 ц/га. Такая же закономерность наблюдается по гербицидам стомп, харнес и фронтьер. Для справедливости необходимо сообщить, что надбавка на этих вариантах была ниже 25,1; 23,7; 20,3 ц/га.

Сравнивая гибриды кукурузы между собой надо отметить одну закономерность, что прибавки урожая в % от применения гербицидов были у среднераннего гибрида Кавказ 236 МВ, затем у среднеспелого Кавказа 307 МВ и среднепозднего Кавказа 575 МВ. Очевидно, что более раннеспелые формы менее конкурентноспособны и не могут противостоять сорнякам.



Таблица 1

Эффективность последовательного применения гербицидов в посевах гибридов кукурузы

Гербициды	Кавказ 236 МВ		Кавказ 307 МВ		Кавказ 575 МВ	
	ц/га	прибавка, ц/га	ц/га	прибавка, ц/га	ц/га	прибавка, ц/га
Контроль	27,5	0,0	40,6	13,1	47,2	19,7
Луварам	45,2	17,7	66,2	38,7	73,7	46,2
Трофи	53,2	25,7	77,3	49,8	85,2	57,7
Трофи+Луварам	62,1	34,6	89,9	62,4	98,3	70,8
Стомп	52,9	25,4	76,9	49,4	84,8	57,3
Стомп+Луварам	61,8	34,3	89,5	62,0	97,9	70,4
Харнес	51,5	24,0	74,9	47,4	82,7	55,2
Харнес+Луварам	59,5	32,0	86,2	58,7	94,5	67,0
Фронтьер	48,0	20,5	69,9	42,4	77,7	50,2
Фронтьер+луварам	58,4	30,9	84,6	57,1	92,9	65,4
НСР <sub>05</sub> фактор А		0,85		1,25		1,42
НСР <sub>05</sub> фактор В		0,38		0,56		0,63
НСР <sub>05</sub> взаимодей. АВ		1,20		1,76		2,00
S <sub>x</sub> (%)		1,54		1,66		1,83

О применении гербицидов при выращивании семян родительских форм кукурузы сведения мало. Нашими исследованиями установлено, что в условиях степной зоны КБР гербициды в значительной степени подавляют сорную растительность и тем самым во всех вариантах опыта обеспечивают повышение семенной продуктивности родительских форм гибридов Кавказ 307 МВ и Кавказ 575 МВ (табл. 2).

Таблица 2

Семенная продуктивность родительских форм гибридов кукурузы в зависимости от применения гербицидов (ц/га)

Гербициды	Кавказ 236 МВ		Кавказ 307 МВ		Кавказ 575 МВ	
	МФ-1 ♀	ОФ-1 ♂	МФ-2 ♀	ОФ-2 ♂	МФ-3 ♀	ОФ-3 ♂
Контроль	21,4	19,5	38,9	20,2	46,6	17,0
луварам	24,1	24,2	42,5	24,5	49,5	20,0
Трофи	25,8	27,4	44,8	27,3	51,4	22,1
Трофи+луварам	27,6	30,9	47,4	30,3	53,5	24,2
Стомп	24,5	25,1	43,1	25,2	50,0	20,5
Стомп+луварам	26,8	29,2	46,2	28,9	52,5	23,2
Харнес	24,3	24,7	42,8	24,8	49,8	20,3
Харнес+луварам	26,1	28,1	45,3	27,9	51,8	22,5
Фронтьер	24,2	24,4	42,6	24,6	49,6	20,1
Фронтьер+луварам	25,5	26,9	44,5	26,9	51,2	21,7
НСР <sub>05</sub> фактор А		0,85		1,25		1,42
НСР <sub>05</sub> фактор В		0,38		0,56		0,63
НСР <sub>05</sub> взаимодей. АВ		1,20		1,76		2,00
S <sub>x</sub> (%)		1,54		1,66		1,83

Так, материнская форма гибрида Кавказ 307 МВ от применения гербицидов повысила свою продуктивность от 2 до 74 % по сравнению с контролем.

Наиболее существенная разница в прибавке урожая семян 8,5 ц/га получена в варианте луварам + трофи по сравнению с контролем.

Исходя из вышесказанного можно сделать **выводы:**

1. Среди гербицидов особенно эффективным в уничтожении сорных растений показал себя трофи при внесении до посева, затем стопп, харнес и фронтьер.

2. Эффективность применения гербицидов повышается при использовании в комбинации (трофи + луварам), что дает возможность увеличить урожай у раннеспелого гибрида в 1,25 раз, среднеспелого в 1,22 раз и позднеспелого в 1,15 раз. Это значит, что более раннеспелые гибриды более зависимы от применения гербицидов, так как не могут противостоять натиску со стороны сорной растительности.

3. Родительские формы не только не снижали свои урожай, но даже давали существенную прибавку урожая зерна в зависимости от применения различных гербицидов.

#### **Список литературы:**

1. Шогенов Ю.М., Шибзухов З.С., Эльмесов С.С.Б., Виндугов Т.С. ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ РАСТЕНИЙ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В СВЯЗИ С СОРТОВЫМИ ОСОБЕННОСТЯМИ И ГУСТОТЫ СТОЯНИЯ РАСТЕНИЙ В КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ\В сборнике: Научно-практические пути повышения экологической устойчивости и социально-экономическое обеспечение сельскохозяйственного производства Материалы международной научно-практической конференции, посвящённой году экологии в России. Составители Н.А. Щербакова, А.П. Селиверстова. 2017. С. 348-349.

2. Шогенов Ю.М., Эльмесов С.С.Б., Виндугов Т.С. ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ РАСТЕНИЙ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В СВЯЗИ С СОРТОВЫМИ ОСОБЕННОСТЯМИ И ОБРАБОТКОЙ БИОПРЕПАРАТАМИ В КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ\В сборнике: Научно-практические пути повышения экологической устойчивости и социально-экономическое обеспечение сельскохозяйственного производства Материалы международной научно-практической конференции, посвящённой году экологии в России. Составители Н.А. Щербакова, А.П. Селиверстова. 2017. С. 350-351.

3. Шогенов Ю.М., Эльмесов С.С.Б., Виндугов Т.С. НАКОПЛЕНИЕ СУХОЙ МАССЫ ГИБРИДАМИ КУКУРУЗЫ В СВЯЗИ С СОРТОВЫМИ ОСОБЕННОСТЯМИ И СРОКАМИ ПОСЕВА В КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ\В сборнике: Научно-практические пути повышения экологической устойчивости и социально-экономическое обеспечение сельскохозяйственного производства Материалы международной научно-практической конференции, посвящённой году экологии в России. Составители Н.А. Щербакова, А.П. Селиверстова.

2017. С. 352-353.

4. Шогенов Ю.М., Эльмесов С.С.Б., Виндугов Т.С. НАКОПЛЕНИЕ СУХОЙ МАССЫ ГИБРИДАМИ КУКУРУЗЫ В СВЯЗИ С СОРТОВЫМИ ОСОБЕННОСТЯМИ И ГУСТОТОЙ СТОЯНИЯ РАСТЕНИЙ В КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ\В сборнике: Научно-практические пути повышения экологической устойчивости и социально-экономическое обеспечение сельскохозяйственного производства Материалы международной научно-практической конференции, посвящённой году экологии в России. Составители Н.А. Щербакова, А.П. Селиверстова. 2017. С. 353-354.

5. Шогенов Ю.М., Эльмесов С.С.Б., Виндугов Т.С. НАКОПЛЕНИЕ СУХОЙ МАССЫ ГИБРИДАМИ КУКУРУЗЫ В СВЯЗИ С СОРТОВЫМИ ОСОБЕННОСТЯМИ И ОБРАБОТКОЙ БИОПРЕПАРАТАМИ В КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ\В сборнике: Научно-практические пути повышения экологической устойчивости и социально-экономическое обеспечение сельскохозяйственного производства Материалы международной научно-практической конференции, посвящённой году экологии в России. Составители Н.А. Щербакова, А.П. Селиверстова. 2017. С. 354-355.

УДК 633.15:631.46

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-073

## УРОЖАЙНОСТЬ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ РАЗЛИЧНЫХ СРОКОВ СОЗРЕВАНИЯ НА СРОКИ ВНЕСЕНИЯ АГРОВИТКОРА В УСЛОВИЯХ КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Шогенов Ю.М., к.с.-х.н., [yshogenov@mail.ru](mailto:yshogenov@mail.ru)  
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия

*Аннотация.* В статье описывается урожайность гибридов кукурузы разных сроков созревания в зависимости от внесения агровиткора и флавобактерина в условиях предгорной зоны Кабардино-Балкарии.

**Ключевые слова:** гибриды кукурузы, агровиткор, флавобактерин, зерно, урожайность.

**Введение.** В ряде регионов Российской Федерации, в том числе и на Северном Кавказе, а также в отдельных хозяйствах Кабардино-Балкарской Республики уже ряд лет применяется новое перспективное органо-минеральное удобрение агровиткор. Однако в предгорной зоне Кабардино-Балкарии, а тем более в горной зоне, оно до сих пор не достаточно изучено, особенно в экономическом аспекте. В связи с этим мы задались целью доказать и показать преимущество этого органо-минерального удобрения при его применении в предгорной зоне Кабардино-Балкарии. Наряду с этим поставлена задача изучения эффективного применения биопрепарата – флавобактерин. Некоторые ученые в той или иной степени касались этого вопроса в своих исследованиях [1,2,3,4,5]

### **Материал и методика исследований.**

Изучение влияние внесения агровиткора и флавобактерина на урожайность гибридов кукурузы разных сроков созревания.

Почва опытного участка – чернозем выщелоченный; содержание гумуса в пахотном горизонте 4.9%, общий азот-0.28%, емкость поглощения - 34.4 мг.эквивалент на 100 грамм почвы, реакция почвенного раствора нейтральная (рН - 7.0). Содержание подвижного фосфора составляет 5-10 мг на 100 г почвы, то есть средняя обеспеченность (по Чирикову), обеспеченность обменным калием повышенная - 10-15 мг на 100 г почвы (по Пейве). По механическому составу данная почва тяжелосуглинистая. Содержание в ней физической глины составляет 57.2%.

Исследования проводились в учебно-производственном комплексе Кабардино-Балкарского ГАУ.

В схему полевого опыта входили следующие варианты:

№ фактор А – гибриды кукурузы	№ фактор В - удобрения
1 Нарт – 150 СВ	1 Контроль, без удобрений
2 РИК – 345 МВ	2 Агровиткор – 0,8 т/га
3 Кабардинская 3812	3 Агровиткор – 1,0 т/га
	4 Агровиткор – 1,2 т/га
	5 Агровиткор – 1,3 т/га
	6 Агровиткор – 0,5 т/га + навоз 30 т.
	7 Агровиткор – 0,5 т/га + Флавобактерин
	8 Флавобактерин

Исходя из фактического содержания основных элементов питания применять агровиткор в дозе менее 0,8 т/га не следует. Но как найти предел по высоте, а также его сочетание с навозом и флавобактерином для нас представлял научный и практический интерес. И этим объясняется выбор схемы вариантов в опыте.

Агротехника кукурузы в опыте общепринятая и рекомендованная для данной зоны.

Метеорологические условия вегетационного периода за годы исследований были благоприятными для роста и развития растений кукурузы в опыте. В период вегетации кукурузы проводили фенологические наблюдения, определяли величину накопления биомассы, площадь листовой поверхности, определяли величину урожая, его структуру и качество.

**Результаты исследований.** Нами проведены исследования по выявлению оптимальных сроков внесения агровиткора под гибриды кукурузы разных сроков созревания. Таблица 1 свидетельствует о том, что наибольшую прибавку урожая дает на всех вариантах опыта применение агровиткора в следующие сроки: осенью под зяблевую пахоту 0,5 т/ га + весной под культивацию 0,4 т/га и в подкормку в период вегетации в фазу 5-7 листьев 0,3 т.

Таблица 1

**Влияние сроков внесения органо-минерального удобрения агровиткор под кукурузу на её урожайность (среднее за 2016-2018 гг.), ц/га**

№ п/п	Дозы и сроки внесения агровиткора	Гибриды кукурузы		
		Нарт 150 СВ	РИК – 345 МВ	Кабардинская 3812
1.	Контроль – без удобрений	49,4	55,5	50,4
2.	0,8 т, осенью	54,0	59,0	52,9
3.	0,5 т, осенью + 0,3 весной под культивацию + 0,2 т в подкормку	56,8	63,0	56,7
4.	0,5 т, осенью + 0,4 перед посевом + 0,3 под культивацию	63,5	65,6	61,5
5.	0,5 т, осенью + 0,4 под культивацию + 0,4 в подкормку	63,1	64,6	62,0

Причина этого явления, т.е. позднеспелые гибриды, дают невысокий урожай, нами объясняется тем, что в предгорной зоне развитие позднеспелого гибрида завершается не полностью, ранние заморозки нередко не дают ему вызреть. К тому же здесь в богарных условиях ощущается недостаток влаги для позднеспелого гибрида.

Причина снижения урожайности позднеспелого гибрида проста и вполне объяснима. Конечно, в генотипе позднеспелых гибридов заложена более высокая продуктивность по сравнению с раннеспелыми. Однако это свойство может быть реализовано при оптимальном сочетании основных факторов внешней среды. В условиях предгорной зоны, нередко граничащих с условиями рискованного земледелия, лимитирующим фактором для позднеспелых гибридов является влага, а нередко и тепло. Из этого можно сделать вывод о том, что в условиях предгорной зоны

В Кабардино-Балкарской Республике под позднеспелые гибриды кукурузы не следует вносить высокие дозы удобрений. Они здесь просто будут неэффективны, так как за относительно короткий период вегетации позднеспелые гибриды не всегда вызревают. Речь идёт, разумеется, о таких самых поздних гибридах, каким и является Кабардинская 3812. Этот вывод нашел также научное подтверждение в работах Кабардино-Балкарского научно-исследовательского института сельского хозяйства в опытах на посевах позднеспелых гибридов кукурузы.

Следует отметить и то, что раннеспелые и среднеспелые гибриды кукурузы имеют значительное преимущество перед позднеспелыми и в агротехническом аспекте. Как известно, наиболее часто в горной и предгорной зонах Кабардино-Балкарии встречается звено севооборота: озимая пшеница – кукуруза – озимая пшеница. Следовательно, кукуруза практически всегда является предшественником озимой пшеницы.

Раннеспелый гибрид кукурузы в предгорной зоне практически созревает в конце августа и убирается в начале сентября. Землепользователь имеет в своём распоряжении почти два месяца для нормальной подготовки почвы к посеву. Среднеспелые гибриды также убираются в начале или середине

сентября. И здесь имеется достаточно времени для нормальной подготовки почвы без излишней суеты. Позднеспелые гибриды (например, Кабардинская 3812), как правило, в условиях предгорной зоны даже на силос убираются в октябре, а оптимальные сроки сева озимых культур заканчиваются 10 октября. Нередко мы являемся свидетелями того, как после уборки урожая кукурузы и до посева озимых остается всего лишь несколько дней. Естественно, за такой короткий промежуток времени не представляется возможности подготовить почву в соответствии с требованиями технологии возделывания сельскохозяйственных культур и, прежде всего, озимой пшеницы, а в условиях предгорной зоны кукуруза по кукурузе идёт нередко в севообороте. Мы согласны, что в какой-то мере севооборот нарушается. Однако в условиях малоземелья республики, особенно пашни (всего 315 тыс. га), на это вынуждены идти с учётом народнохозяйственного значения культуры.

С другой стороны, сочетание гибридов кукурузы разных сроков созревания с преимуществом средних сроков созревания дает возможность использовать сельскохозяйственную технику (комбайны, плуги, дисковые бороны и т.д.) без большого напряжения, так как сроки работ значительно растягиваются по времени, что очень важно в настоящее время в условиях острого дефицита сельскохозяйственной техники, особенно в арендных и фермерских хозяйствах, испытывающих недостаток в уборочной технике.

Всё это позволило нам сделать вывод о том, что в предгорной зоне Кабардино-Балкарии необходимо возделывать на зерно в основном раннеспелые и преимущественно среднеспелые гибриды кукурузы, а позднеспелые, главным образом, на силос. Это предложение находит также поддержку Министерства сельского хозяйства и продовольствия Кабардино-Балкарской Республики и Кабардино-Балкарского научно-исследовательского института сельского хозяйства. И в настоящее время селекция кукурузы в этой зоне направлена на выделение преимущественно среднеспелых гибридов.

**Выводы.** Оптимальным сроком внесения удобрения Агровиткор для гибридов Нарт 150 СВ и РИК 345 МВ было 0,5 т осенью+0,4 т перед посевом+0,3 т под культивацию с урожайностью 63,5 и 65,6 т/га. Для гибридной популяции Кабардинская 3812 лучшим было внесение 0,5 т осенью+0,4 т под культивацию+0,4 т в подкормку с урожайностью 62,0 т/га.

### Список литературы

1. Шогенов Ю.М., Эльмесов С.С.Б., Виндугов Т.С. ИНДИВИДУАЛЬНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В СВЯЗИ С СОРТОВЫМИ ОСОБЕННОСТЯМИ И СРОКАМИ ПОСЕВА В КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ\В сборнике: Научно-практические пути повышения экологической устойчивости и социально-экономическое обеспечение сельскохозяйственного производства Материалы международной научно-практической конференции, посвящённой году экологии в России. Составители Н.А. Щербакова, А.П. Селиверстова. 2017. С. 356-357.

2. Шогенов Ю.М., Эльмесов С.С.Б., Виндугов Т.С. ИНДИВИДУАЛЬНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В СВЯЗИ С

СОРТОВЫМИ ОСОБЕННОСТЯМИ И ГУСТОТОЙ СТОЯНИЯ РАСТЕНИЙ В КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ\В сборнике: Научно-практические пути повышения экологической устойчивости и социально-экономическое обеспечение сельскохозяйственного производства Материалы международной научно-практической конференции, посвящённой году экологии в России. Составители Н.А. Щербакова, А.П. Селиверстова. 2017. С. 357-358.

3. Шогенов Ю.М., Эльмесов С.С.Б., Виндугов Т.С. ИНДИВИДУАЛЬНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В СВЯЗИ С СОРТОВЫМИ ОСОБЕННОСТЯМИ И ОБРАБОТКОЙ БИОПРЕПАРАТАМИ В КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ\В сборнике: Научно-практические пути повышения экологической устойчивости и социально-экономическое обеспечение сельскохозяйственного производства Материалы международной научно-практической конференции, посвящённой году экологии в России. Составители Н.А. Щербакова, А.П. Селиверстова. 2017. С. 359-360.

4. Шогенов Ю.М., Эльмесов С.С.Б., Виндугов Т.С. ВЛИЯНИЕ СОРТОВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ И СРОКОВ ПОСЕВА НА СТРУКТУРУ УРОЖАЯ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ\В сборнике: Научно-практические пути повышения экологической устойчивости и социально-экономическое обеспечение сельскохозяйственного производства Материалы международной научно-практической конференции, посвящённой году экологии в России. Составители Н.А. Щербакова, А.П. Селиверстова. 2017. С. 360-362.

5. Шогенов Ю.М., Эльмесов С.С.Б., Виндугов Т.С. ВЛИЯНИЕ СОРТОВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ И ГУСТОТЫ СТОЯНИЯ РАСТЕНИЙ НА СТРУКТУРУ УРОЖАЯ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ\В сборнике: Научно-практические пути повышения экологической устойчивости и социально-экономическое обеспечение сельскохозяйственного производства Материалы международной научно-практической конференции, посвящённой году экологии в России. Составители Н.А. Щербакова, А.П. Селиверстова. 2017. С. 362-364.

## УСЛОВИЯ МИКРОРЕЛЬЕФА В СИСТЕМЕ ПРЕЦИЗИОННОГО ВИНОГРАДАРСТВА

**Фисун М.Н.**, д. с.-х. н., [fisun2004@mail.ru](mailto:fisun2004@mail.ru)  
**Егорова Е.М.**, канд. с.-х. н., [conf200606@inbox.ru](mailto:conf200606@inbox.ru)

*Аннотация.* Почвенный покров из отложений аллювия характеризуется пестротой поверхности, главным образом обилием микропонижений и микроповышений, которые существенно влияют на степень механических повреждений виноградных кустов и поражения листового аппарата – хлорозом. Способом, позволяющим снизить вредные последствия выраженности микрорельефа, является механическая обработка почвы при условии точного (прецизионного) размещения рядов и кустов в рядах насаждений.

*Ключевые слова:* микрорельеф, виноградники, повреждения кустов, хлороз

В системе прецизионного земледелия микрорельеф является одним из ведущих факторов, вызывающих повышение пестроты почвенного покрова, которая определяется его слоистым сложением и наглядно проявляется на аллювиальных почвах. В свою очередь, пестрота почвенного покрова сказывается на устойчивости продуктивности возделываемых культур, как во времени, так и территориально [2.3]. Одним из направлений снижения вариации продуктивности и качества урожая является внедрение прецизионного характера землепользования, которым предусматривается выделение однотипных по микрорельефу и почвенному покрову участков с последующей дифференциацией на них технологических приемов [3.4].

С целью выявления степени и характера повреждения виноградных кустов, в зависимости от условий микрорельефа, нами проводились исследования, на виноградниках ООО Концерн «ЗЭТ» в период с 2011 по 2018 гг. Насаждения винограда заложены в 2008м году по фону плантажной вспашки на глубину 50 см, с размещением кустов 3 x 1,5 м.

В опыте, выделены делянки с исходным характером микрорельефа в виде вытянутых ложбин с вариантами изменений относительных высотных отметок бровок над местным базисом эрозии: 0,2 – 0,3 м (1); 0,4 – 0,5м (2); 0,5 – 0,6 м (3). Две делянки с блюдцевидными микропонижениями, глубиной 0,4 (4) и 0,5м (5) и две с микроповышениями высотой 0,3 (6) и 0,45 м (7). На контрольной делянке изменения относительных превышений составили 0 – 0,2 м.

Изменения микрорельефа в результате обработки почвы оценивали по относительным превышениям на третий и пятый годы после закладки опыта на делянках охватывающих три ряда по 100 метров каждый. Насаждения корнесобственные. Кусты сортов: Подарок Магарача, Кристалл и Левокумский, содержатся на штамбах без укрытия их на зиму. В снежную зиму 2015 года определяли мощность снежного покрова по элементам микрорельефа, а в третьей декаде июля того же года, влажность почвы в горизонте 30-40 см от



поверхности почвы.

Для оценки влияния микрорельефа на устойчивость винограда к морозам, урожайность и качество ягод трех технических сортов, при возделывании на аллювиально-луговых почвах нами проведены соответствующие учеты и измерения на кустах, произрастающих на однотипных по микрорельефу участках. Исследования с виноградом проведены по методике, предложенной М.А. Лазаревским (1968).

В результате наблюдений за изменениями микрорельефа установлено, что в процессе обработки почвы с использованием культиваторов фирмы *Braun* (аналог отечественного ПРВН- 72000) для борьбы с сорняками в рядах и междурядьях на всех вариантах микрорельефа, за исключением контрольного, в разной степени проявляются механические повреждения штамбов у их основания (рис. 1).



Рис.1 - Повреждения основания штамба на повышении микрорельефа

Установлено, что в зависимости от параметров микрорельефа, имеет место нарушение прямолинейности расположения кустов от створа ряда, хотя посадка проводилась под лазерную ориентацию направления посадки винограда. Такая посадка допускает отклонение от створа ряда до 3 см. При этом отклонения от прямолинейного расположения кустов на микроповышениях достигают больших значений, чем по микропонижениям (табл. 1). Как следствие – кусты, произрастающие на небольших буграх, в большей степени поражаются средствами механизации, чем в микропонижениях. Высказанная закономерность отмечается на всех изучаемых сортах.

Таблица 1 – Количество поврежденных и пораженных хлорозом кустов, произрастающих на разных типах микрорельефа

Варианты микрорельефа	Количество пораженных кустов, по годам наблюдений			
	механически		хлорозом	
	2014 (шт).	2016 (шт).	2014*	2016*
Ложбины (1)	8	4	3	4
Ложбины (2)	4	4	2	4
Ложбины (3)	9	6	4	5
Блюдцевидные понижения (4)	3	1	4	5
Блюдцевидные понижения (5)	5	3	5	5
Микроповышения (6)	23	19	2	2
Микроповышения (7)	31	26	2	1
Контроль (8)	2	2	2	2
НСР <sub>05</sub>				

\*поражение кустов сорта Левокумский, хлорозом в баллах

Ввиду высокого содержания в аллювиальных почвах активной извести (5-12 мг-экв. на 1 кг) отмечается значительное поражение сортов винограда хлорозом. При этом поражение листьев у Изабеллы, Кристалла и Левокумского в период цветения достигает 4-5 баллов (рис. 2).



Рис. 2. Кусты сорта Изабелла, пораженные хлорозом

Отмечено более значительное поражение листьев хлорозом на участках микропонижений, по сравнению с повышениями. Такая ситуация связана в большинстве случаев с близким к поверхности почвы уровнем залегания грунтовых вод. Так, на вариантах 3 и 5 глубина залегания грунтовых вод составила 2,4-2,7 м, а на шестом и седьмом 2,9-3,2 м.

Анализ приводимых материалов свидетельствует о целесообразности предварительного выравнивания поверхности почвы в процессе ее подготовки под закладку насаждений.

#### **Список литературы:**

1. Егоров Е.А., Шадрина Ж.А., Кочьян Г.А. Факторы, влияющие на эффективность промышленного виноградарства//Виноделие и виноградарство, 2011. №1. – С. 10-12.

2. Петров В.С. Высокоточные технологии в виноградарстве – основа стабильного высокоэффективного развития отрасли//Виноделие и виноградарство, 2010. №5. – С. 9-13

3. Серпуховитина К.А. Стратегический облик виноградовинодельческого подкомплекса России//Виноделие и виноградарство, 2011. №4. – С. 15-17

4. Фисун М.Н. Ресурсосберегающие инновационные технологии возделывания винограда в Кабардино-Балкарской республике. Аграрная наука – Северо-Кавказскому федеральному округу: сб. научн. тр. по материалам 75-й НПК(Ставрополь: АГРУС, 2011. – С. 34 – 37

5. Фисун М.Н., Егорова Е.М., Якушенко О.С. Агробиологические и хозяйственные свойства сортов винограда. Lambert Academic Publishing/ - 2017/ - 125 s.

УДК 633.17

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-075

### **СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОРГО ЗЕРНОВОГО В РЕСПУБЛИКЕ КАЛМЫКИЯ**

**Чернова Е.Г., аспирант, [Elizaveta.ch@inbox.ru](mailto:Elizaveta.ch@inbox.ru)**

*ФГАО ВО «Российский университет дружбы народов», Москва, Россия*

**Дедов А.А., ст.науч.сотр., [dedov69.69@mail.ru](mailto:dedov69.69@mail.ru)**

*ФГБНУ «ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова», Москва, Россия*

*Аннотация. Выполнен анализ статистических данных по площади, урожайности, валовому сбору выращивания сорго зернового в России. Определены главные направления для реализации его потенциальной продуктивности в жестких природно-климатических условиях аридной территории: проведение селекционной работы по выведению высокоурожайных сортов с потенциалом урожайности 40-50 ц/га зерна, разработка агротехнологических приемов возделывания, способствующих*

активации процесса формирования продуктивности.

Ключевые слова: сорго зерновое, урожайность, аридная зона, посевная площадь.

Республика Калмыкия расположена в европейской части аридного пояса РФ, где наиболее характерной особенностью климата является его резкая континентальность. Малое количество осадков в сочетании с высокими температурами обуславливают сухость воздуха и почвы, а, следовательно, и большую повторяемость засух и суховеев. Преобладание процессов испарения подземных почвенных и, прежде всего грунтовых вод над процессами их стока. Основная часть земельного фонда республики (до 90% от общей площади и до 80% от площади пашни) представлена солонцами с солонцеватыми каштановыми и бурыми полупустынными почвами и их комплексами. Эти почвы содержат соли в количестве, при котором продуктивность земель при обычной агротехнике снижается на 25% и более [3,4,6].

В жёстких почвенно-климатических условиях приоритетное значение приобретает правильный подбор засухоустойчивых культур, способных противостоять атмосферной засухе и дефициту водного режим почвы и при этом формировать стабильно устойчивые урожаи зерна.

Одной из таких культур, является *Sorghumbicolor (L.) Moench*. Сорго зерновое - это культура многоцелевого использования (кормового, технического и продовольственного назначения). Зерно является хорошим концентрированным кормом для всех видов скота, птицы, рыбы. Из него получают крупу, используют для комбикормов, как сырьё в крахмалопаточном производстве и для выработки спирта. По питательной ценности 100 кг зерна эквивалентны 118-130 корм. ед. В нём содержится до 15% протеина, богатого лизином, 70-75% крахмала, 3,5% жира, в зерне находятся 17 незаменимых аминокислот, витамины (E<sub>1</sub>, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, каротин), минеральные вещества (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, MgO), танины (дубильные вещества) [1,5,7,8].

Ареал возделывания *Sorghumbicolor (L.) Moench*. охватывает огромные территории (Россия, США, Нигерия, Судан, Мексика, Эфиопия, Индия и др.), так посевные площади в мире занимают около 50 млн.га. При этом, по данным ФАО, наблюдается рост валового сбора зерна сорго, если в 2010 году - 55,6 миллионов тонн, то в 2016 - 63,9 миллиона тонн [9].

В нашей стране в общей структуре посевных площадей посеvy сорго зернового занимают всего лишь 0,1-0,3%. По данным Росстата [2] посевные площади этой культуры в РФ за последнее десятилетие составляли 20,0-228,7 тыс. га (рис. 1). Наибольшие площади, занятые под сорго отмечены в 2015 и 2016 гг., при этом наиболее значимые приросты наблюдаются с 2013 года.



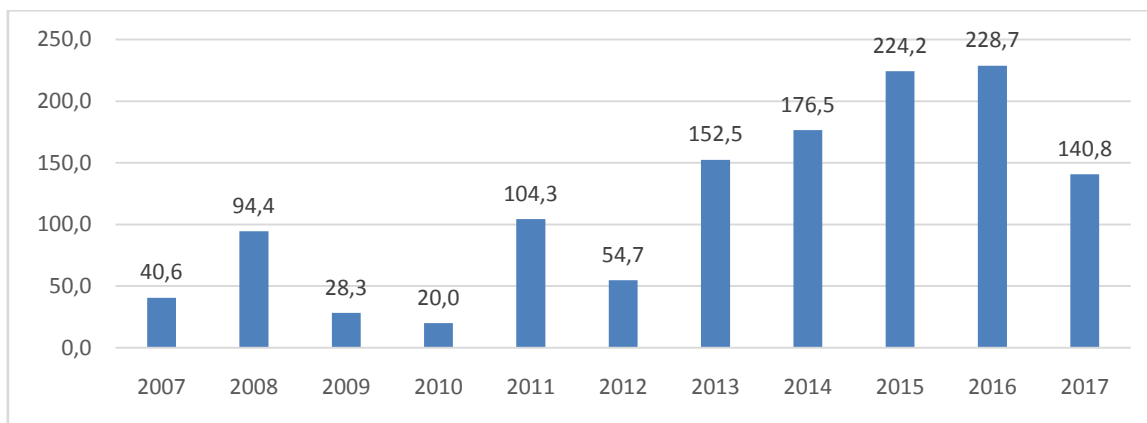


Рисунок 1 – Динамика посевных площадей сорго зернового в РФ, тыс. га.

Анализ статистических данных показывает, что за последние пять лет валовый сбор зернового сорго в РФ составлял 1035 - 3120 тыс. ц (рис. 2).

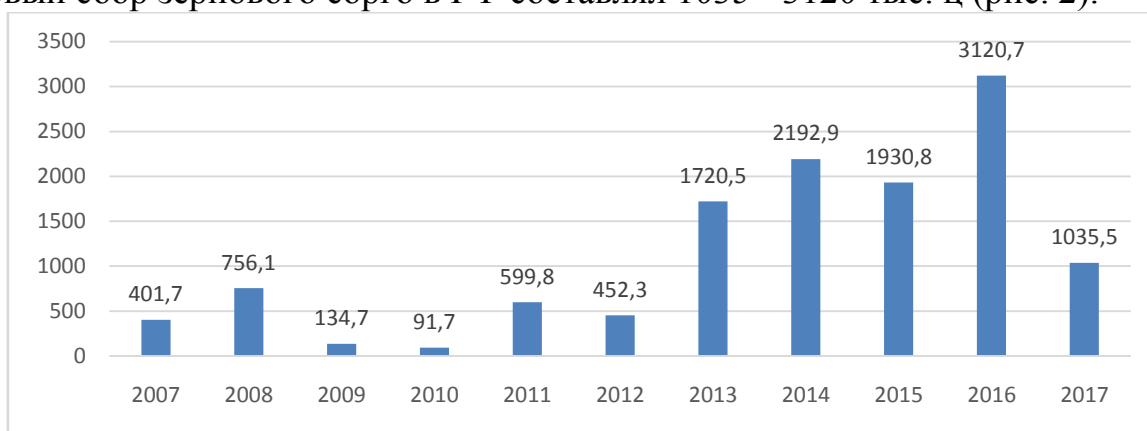


Рисунок 2 – Динамика валового сбора сорго зернового в РФ, тыс. ц.

Зерновое сорго в Российской Федерации возделывается практически на территории всех Федеральных округов за исключением Северо-Западного и Дальневосточного ФО (рис. 3). Практически все основные площади (95,4 %) возделывания культуры находятся в Приволжском (49,0%) и Южном (46,4 %) ФО, т.е. главным образом в засушливых степных районах Северного Кавказа и Нижнего Поволжья. В Южном ФО сорго зерновое возделывается во всех областях и республиках. Но наибольшие посевы (89,1 %) находятся в Ростовской (56,3 %) и Волгоградской (32,8 %) областях [2].

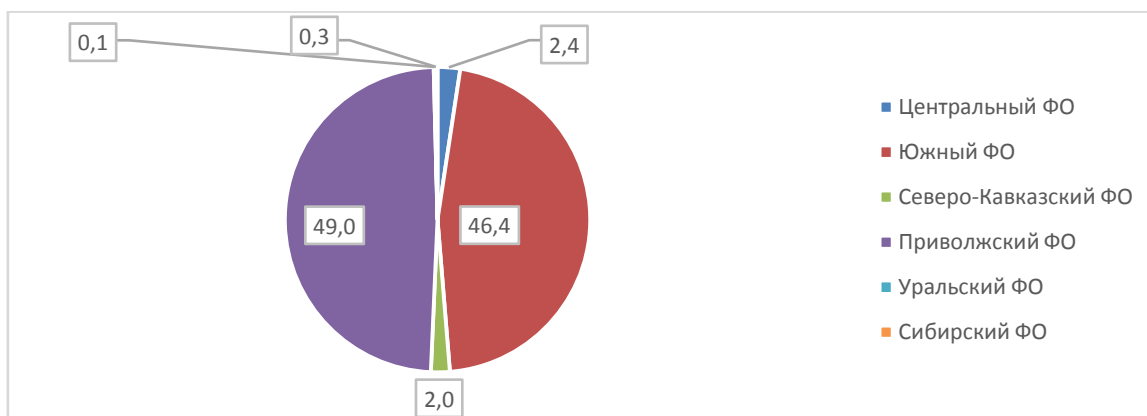


Рисунок 3 - Площади возделывания зернового сорго по Федеральным округам (среднее за 2007-2017 гг.), тыс. га.

В Республике Калмыкия посеvy сорго по годам варьируют от 0,1 до 2,5 тыс.га. Наилучшими годами по валовому сбору были 2014 и 2017 гг. (10,9 и 13,2 тыс. ц соответственно). Средняя урожайность зерна сорго за 2007-2017 гг. в Республике Калмыкия составляла 5,0 ц/га (рис.4). Максимальная урожайность отмечена в 2011 и 2017 гг. [2].

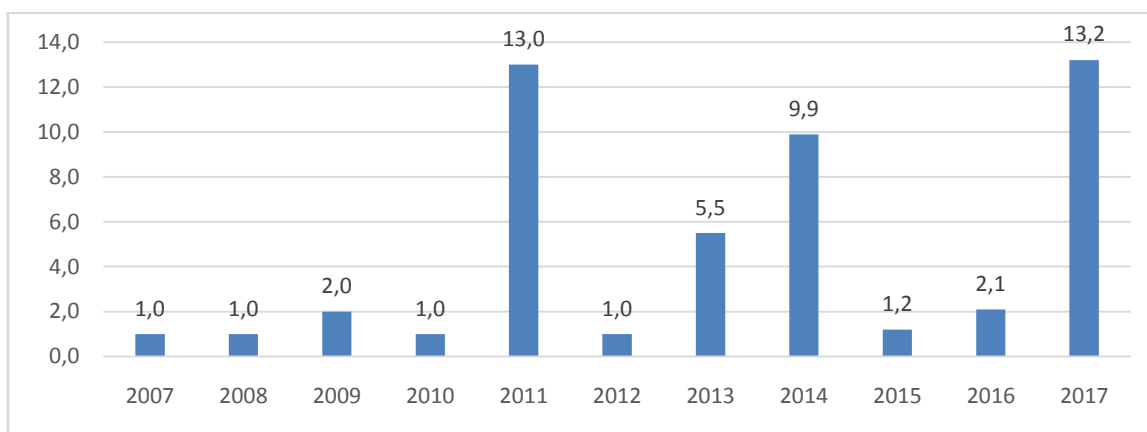


Рисунок 4 – Динамика урожайности сорго зернового в Республике Калмыкия, ц/га

Результаты анализа статистических данных показывают, что для более полной реализации потенциальных возможностей сорго зернового необходимо проведение успешной селекционной работы, выведение высокоурожайных сортов с потенциалом урожайности 40-50 ц/га зерна, наличие сортов различной группы спелости, разработка агротехнологических приемов возделывания, способствующие активации процесса формирования продуктивности.

#### Список литературы

8. Алабушев А.В. Адаптивная технология выращивания сорго зернового в засушливой зоне Северного Кавказа [Текст] / А.В. Алабушев. – Ростов н/Д: ЗАО «Книга», 2000. – 192 с.

9. Бюллетень Росстата «Основные показатели сельского хозяйства России за 2012-2017 годы» [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc\\_1140096652250](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1140096652250).

10. Дубенок Н.Н., Сорговые культуры на орошаемых землях Калмыкии [Текст] / Н.Н. Дубенок, В.В. Бородычев, С.Б. Адьяев, Э.Б. Дедова // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2009. - № 5. - С. 41-43.

11. Дедова, Э.Б. Кормовые культуры на мелиорированных землях Республики Калмыкия: монография [Текст] / Э.Б. Дедова, А.В. Даваев. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2015. – 196 с.

12. Исаков Я.И. Сорго [Текст] / Я.И. Исаков. – М.: Россельхозиздат, 1982. – 134 с.

13. Okonov M.M., Dedova E.B. ASSESSMENT OF THE CURRENT STATE OF MELIORATIVE REGIME OF NATURAL AND ANTHROPOGENIC

COMPLEXES IN KALMYKUA /BBRA-OSPS – Biosciences, Biotechnology Research Asia, ISSN09731245 – India-Scopus Vol.12 (3). – 2015. - P. 2441-2449.

14. Сыркина Л.Ф. Рекомендации по возделыванию зернового сорго в Самарской области [Текст] / Л.Ф. Сыркина, А.К. Антимонов, О.Н. Антимонова, Л.И. Акимова. - Кинель, 2014. – 36 с.

15. Щербаков В.Я. Зерновое сорго [Текст] / В.Я. Щербаков. – Киев-Одесса: Вища школа, 1983. – 192 с.

16. Crop Production, Worldwide, 2010. FAOSTAT, Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2011.

УДК 631.3

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-076

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ РЕМОНТА ИЗНОШЕННЫХ МЕХАНИЗМОВ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ МАШИН**

**Л.В. Лукиенко**, докт. техн. наук, доцент, ФГБОУ ВО Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого, Тула,  
lukienko\_lv@mail.ru

*Аннотация:* В статье дано описание совершенствования методов ремонта изношенных механизмов почвообрабатывающих машин. Показано, что добиться значительного повышения эффективности методов ремонта изношенных механизмов почвообрабатывающих машин можно за счёт применения триботехнических составов

*Ключевые слова:* методы ремонта; изношенные машины; почвообрабатывающие машины; триботехнические составы

Почвообрабатывающая сельскохозяйственная техника работает в сложных условиях переменных рабочих нагрузок, при высоких скоростях, а также при, практически, любых погодных условиях. Кроме того, цены на новую сельскохозяйственную технику в настоящее время очень высоки. Поэтому необычайно актуальным является вопрос ресурсосбережения машин и механизмов почвообрабатывающей техники. Основной наиболее сложной машиной, которая подвержена наиболее интенсивным нагрузкам, является трактор, на котором смонтировано различное навесное оборудование непосредственно взаимодействующее с обрабатываемой почвой. В связи с этим, избранная тема исследований, посвящённая совершенствованию методов восстановления изношенных деталей тракторов является актуальной.

Проведённый анализ литературы показал, что наиболее интенсивному износу могут быть подвержены зубья шестерен, посадочные поверхности под подшипники качения на валах силовой передачи и в планетарных механизмах.

Специалистами НИИФ "ЭНИОН - БАЛТИКА" разработан и запатентован [1, 2] триботехнический состав (ТС) НИОД ТУ-0254-001-23124986-93, применение которого позволяет добиться антифрикционного эффекта в любых

парах трения, возникающего за счет модифицирования триботехнических свойств трущихся поверхностей. Основное отличие НИОДа от различных присадок к смазкам состоит в том, что он внедряется в приповерхностные слои под действием взаимного контактного давления двух соприкасающихся деталей.

Использование ТС НИОД позволяет распределить нагрузки по всей поверхности трения, что ведет к работе механизма в оптимальных условиях, способствующих увеличению его ресурса в 2,5 раза. Для обеспечения эффективной работы необходимо активировать триботехнический состав на парах трения под рабочими нагрузками (не менее 70% от рабочих) определенное время, после чего остатки НИОД должны быть удалены из механизма.

Обрабатываемый металл за счет применения ТС НИОД приобретает очень низкий коэффициент трения: 0.007; микротвердость контактирующих поверхностей: 690 – 710 HV; ударная прочность: 50 кг/мм; высокая коррозионная стойкость. При этом: стоимость восстановления по ТС НИОД технологии в 10-15 раз ниже стоимости капремонта; ремонт производится в режиме штатной эксплуатации, не требует специального оборудования и помещения, наличия запасных частей; ТС НИОД технология позволяет заменить плановые ремонты предупредительной ТС НИОД-обработкой со значительным увеличением ресурса; наличие металлокерамических покрытий на поверхности трения приводит к снижению коэффициента трения и потребления электроэнергии и топлива на 10-20%, а при определенных условиях и более; увеличивается срок службы смазок в 10 раз и более, т.к. защита от износа осуществляется новым покрытием, а не маслом.

Для того чтобы произвести обработку изношенного узла механизма трактора нужно обеспечить доступ определенного количества НИОД к трущимся поверхностям и продолжить эксплуатацию агрегата в нормальном режиме в течение некоторого времени. По окончании этого периода остатки вещества удаляются и механизм готов к работе.

Современные трактора работают в сложных условиях, характеризующихся значительной динамической нагрузкой, обусловленной силами сопротивления, возникающими на рабочих органах, нелинейностью сил трения а также наличием абразива в зоне контакта механизмов трактора, что приводит к преждевременному их изнашиванию.

Одним из путей увеличения ресурса механизмов тракторов, а также снижения затрат на ремонт является применение триботехнических составов (ТС) НИОД разработки НИИФ «Энион-Балтика» и ППМ-21 (разработчик НИИХИММАШ) в качестве антифрикционной присадки к смазке.

Для подтверждения эффективности применения ТС НИОД и ТС ППМ-21 были проведены сравнительные экспериментальные исследования на модельных триботехнических системах (ТТС). Для тракторов характерны триботехнические системы, в которых реализовано трение качения с проскальзыванием (зубчатые передачи в редукторах). Поэтому в качестве объекта исследования была принята модельная триботехническая система диск



–диск.

Исследования были выполнены с использованием трибометра СМЦ-2, работающего по схеме с замкнутым кинематическим контуром. В модельной ТТС трение качения с проскальзыванием было достигнуто за счёт разности частоты вращения образца и контртела. Образцы обкатывались при нормальной нагрузке  $F=200\text{Н}$ , затем образцы обезжиривались для удаления продуктов износа и смазочных материалов. Таким образом, исследования модельных ТТС проводились в условиях сухого трения.

Кроме того, использование триботехнических составов оказывает существенное влияние на формирование эксплуатационной шероховатости поверхности трения. Параметр шероховатости  $R_a$  при обработке ТС НИОД (ТС ППМ-21) снижается для стали 45 на 62% (42%), для стали 20 на 7%(9%), для стали 20Х2Н4А на 31% (10%), для стали 30ХГСА на 20% (22%). Это обстоятельство связано, по-видимому, с пластифицированием материала в зоне пятна контакта, а также с эффектом облегчения прирабатываемости поверхности образца под влиянием компонентов триботехнических составов.

На первом этапе эксперимента одна пара образцов была обработана консистентной смазкой ЛИТОЛ, а другая ТС НИОД, растворённым в ЛИТОЛЕ. Анализируя полученные результаты, можно отметить, что после обработки испытуемых деталей в ТС ЛИТОЛ+НИОД на первом этапе эксперимента при механическом изнашивании, когда в контактной зоне присутствует слой консистентной смазки ЛИТОЛ интенсивности изнашивания материалов обработанных ТС НИОД с ЛИТОЛ и одной смазкой ЛИТОЛ соизмеримы. В процессе эксперимента при контактном взаимодействии под нагрузкой, а также при обезжиривании образцов перед взвешиванием происходит удаление масляной плёнки, после чего интенсивность изнашивания возрастает в 2...6 раз (когда для смазки использован только один ЛИТОЛ).

Необходимо отметить, что применение ТС НИОД также способствует снижению коэффициента трения. Так, по результатам эксперимента в паре трения, обработанной ТС НИОД, коэффициент трения в среднем был в 3.2 раза меньше, чем в паре трения, обработанной ЛИТОЛ.

Установленное влияние триботехнических составов на микротвёрдость и топографию поверхности трения интегрально проявляется в эффекте снижения интенсивности изнашивания образцов, обработанных в модельных триботехнических системах. Интенсивность изнашивания может быть описана уравнением регрессии (коэффициент детерминации составляет  $R^2=0,7462$ ):

$$I = 2 \cdot 10^{-5} \cdot S^3 - 0,0009 \cdot S^2 + 0,0102 \cdot S - 0,0044$$

где  $S$  – путь трения, м.

При абразивном изнашивании на первом этапе эффективность применяемых триботехнических составов примерно одинакова, тогда как на втором участке (установившееся изнашивание) эффективность применения НИОД несколько выше.

Таким образом, проведённый комплекс ускоренных модельных экспериментальных исследований позволяет сделать следующие выводы о перспективности применении триботехнических составов: значительно

уменьшается износ пар трения, следовательно увеличивается ресурс работы машин; снижается тепловыделение; уменьшается шероховатость рабочих поверхностей, а значит снижается потребление электрической энергии; НИОД оказывает более позитивное воздействие на такие характеристики поверхностных слоев как шероховатость и микротвердость.

#### Список литературы:

1. О применении триботехнических составов для повышения ресурса тяжело нагруженных деталей машин / Б.П. Сафонов, С.Г. Трещёв, Л.В. Лукиенко, В.Д. Сазонов // Вестник машиностроения, №6, 2003, с. 39-43
2. Патент № 2057257. Способ формирования покрытия на трущихся поверхностях / Голубицкий А.И., Казарезов В.В., Уткин Н.В., Хренов А.Ю. от 27.03.1996
3. Розенберг Ю.А. Влияние смазочных масел на долговечность и надёжность деталей машин / Ю.А. Розенберг. – М.: Машиностроение, 1970. – 304 с.
4. Чулкин С.Г. Оценка влияния смазочных материалов на триботехнические характеристики пар трения / С.Г. Чулкин, И.В. Соловьёва, А.Д. Бреки, Р. Качиньски // Материалы, технологии и оборудование в производстве, эксплуатации, ремонте и модернизации машин: сб. науч. Трудов 7-й Междунар. науч.-техн. конф. В 3-х т. Т.2 / под общ. Ред. П.А. Витязя, С.А. Астапчика. – Новополюк: ПГУ, 2009. – С. 19 – 22.
5. Шорина Н.С. Триботехническое материаловедение и триботехнология: учеб. пособие/Под общей редакцией Н.Е. Денисовой. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2006. – 248 с.

УДК: 633.15:631.5(470.64)

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-077

### **ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА РОСТ, РАЗВИТИЕ И УРОЖАЙНОСТЬ САХАРНОЙ КУКУРУЗЫ**

**Кишев А.Ю.**, к.с.-х.н., доцент, [konf07@mail.ru](mailto:konf07@mail.ru)

**Шибзухов З.С.**, к.с.-х.н., доцент, [konf07@mail.ru](mailto:konf07@mail.ru)

**Этуев М.Х.**, студент, [konf07@mail.ru](mailto:konf07@mail.ru)

*ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им В.М.Кокова», г. Нальчик, Россия*

*В статье представлены результаты научной работы по воздействию биопрепаратов на качество и урожайность ценных гибридов сахарной кукурузы. Опытами установлены возможность повышения качества получаемого урожая за счет использования при обработке семян микробных препаратов «Дизофит» и «КЛ-10».*

*Ключевые слова: сахарная кукуруза, биопрепараты, урожайность, гибрид, площадь листовой поверхности.*

Выращивание сахарной кукурузы в республике, осуществляется в основном на равнинных зонах. По статистике собранной в последние годы, сахарная кукуруза пользуется большим спросом у большого количества населения в республике[1,2,4,5,6].

Также в последнее время наблюдается появление большого количества посевов не только на полях, но и в частных огородах и участках близ усадеб. Но все же этого мало, производственные посевы ограничены и сам ассортимент имеющихся сортов крайне невелик. Наверное, самой главной причиной, того что сахарная кукуруза имеет такое незначительное распространение является не знание или не полного знания биологии и агротехники ухода за данной культурой[3,7,8,9,10,11].

В агротехнике главными элементами выступают нормированное применение удобрений, биологических препаратов и препаратов обеспечивающих регуляцию роста. Среди биопрепаратов значительную роль выполняют микробиопрепараты. Именно данный вид препаратов обеспечивает усиление фиксации азота из воздуха, кроме того обеспечивается мобилизация фосфорных соединений в почве, после чего минеральные удобрения расходуются медленнее и вместе с тем увеличивается генетический потенциал растения. Самым известным способом применения микробиопрепаратов на растениях является инокуляция (обработка семян). Если имеется в наличии не один а несколько препаратов, можно будет получить особую смесь. Применение данных смесей поможет снизить экологическую нагрузку на растения, посредством уменьшения доз применяемых удобрений и количества обработок.

Целью исследования является исследование качества полученных в ходе обработки гибридов сахарной свеклы разновидностью биопрепаратов на равнинных территориях КБР

Методика проведения исследований. Наблюдения были подвержены три гибрида сахарной кукурузы. Два из них являются раннеспелыми и междулинейными, это – Арктур ГСК и Спокус ГСК. Третий гибрид выступает трехлинейным среднеранним – это гибрид Конкурент ГСК.

Параллельно при исследований гибридов, были изучены и примененные на них препараты «Дизофит» и «КЛ-10». Использовались они для тщательной обработки семян перед посевом. Данные препараты обеспечивают накопление азота и его полному и качественному распространению на протяжении периода вегетации гибрида. Еще одной причиной использования данных препаратов является их помощь растениям в полной реализации генетического потенциала.

Наблюдения проводились в 2017–2018 гг. на кафедре плодоовощеводства и виноградарства Кабардино-Балкарского ГАУ. Местом исследования были пашни ООО ИПА «Отбор» Прохладненского района КБР. Состояние пашен хорошее, содержание гумуса в пахотном слое составляет 4,1-4,4%, валовый азот в размере 0, 25-0,28%, подвижный фосфор в размере 86-112мг, калий служащий для обмена – 84-125мг/кг почвы.

Предшественником являлась озимая пшеница. С помощью лущения

стерней (луцильником ЛДГ-15) осуществлялась обработка почвы. Производилась вспашка глубинной до 26 см, раннее борование и культивация до посева на 7,6-7,9 см. Датой посева стало 24-26 апреля, инструментом для сева выступила сеялка СУПН-9. За 2-3 недели до сева осуществлялось протравливание семян препаратом «Дизал про» (1,6 л/т), а уже на сам день посева биологическими препаратами.

Результаты исследований. Семена тщательно проверяют и готовят к севу, так как это неотъемлемая часть агротехники сахарной кукурузы. Данный процесс в последующем значительно усиливает темпы развития растения. Изучив состояние кукурузы после применения биопрепаратов, было установлено значительное улучшение качественных характеристик. Высота растений стала больше и вместе с ней увеличилась площадь листовой поверхности. Для более подробного ознакомления с полученными результатами необходимо обратиться к таблице 1.

После обработки растения биопрепаратом Кл-10 наблюдались наилучшие среди оппонентов показатели. В среднем площадь листа увеличилась с 2814-3045 см<sup>2</sup> (контроль) до 2816-3097 см<sup>2</sup>. Кроме того и высота увеличилась с 171-182 см у контроля, до 179-189 см в случае обработки. Масса испытуемых гибридов стала, как и другие перечисленные элементы повышается после применения препаратов. С применением препарата Арктур ГСК прирост составил 12%, Конкурента ГСК – 18% и Спокуса ГСК -15%.

Таблица 1. Влияние биологических препаратов на высоту растений и площадь листовой поверхности сахарной кукурузы

Вариант	Высота растений, см			Площадь листовой поверхности одного растения, см <sup>2</sup>		
	2017г.	2018г.	Среднее	2017г.	2018 г.	Среднее
<b>Арктур ГСК</b>						
Контроль	166	176	171	2732	2894	2814
«Дизофит»	168	178	173	2734	2896	2816
«КЛ-10»	177	184	179	2906	3005	2955
<b>Спокус ГСК</b>						
Контроль	172	182	176	2823	2903	2864
«Дизофит»	174	182	177	2874	2894	2885
«КЛ-10»	180	185	182	3015	3035	3026
<b>Конкурент ГСК</b>						
Контроль	176	187	182	3007	3083	3045
«Дизофит»	179	188	184	3015	3105	3058
«КЛ-10»	186	192	189	3084	3114	3097

Использование микробиологических препаратов только положительно повлияло на качество получаемого урожая. Наблюдения показали, что и размер початка и количества зерен в нем увеличилось. Гибрид Арктур ГСК в за 2016-2017 гг. имел в контроле 16-17 зерна в початке, после применения препарата

это количество увеличилось и составило 18-19, в случае Спокуса ГСК – с 17-18 до 18-19, также и гибрид Конкурент ГСК (с 17-18 до 18-19). В целом все три гибрида сахарной кукурузы показали себя хорошо, показатели у каждого не сильно отличались друг от друга.

Среди всех изученных гибридов сахарной кукурузы больше всего суммарного водопотребления наблюдалось у растений сорта Конкурент ГСК (2255-2367 м<sup>3</sup>/га). А по эффективности потребления грунтовых запасов влаги лидировал гибрид Арктур ГСК, коэффициент потребления воды составил у данного сорта 2087-2194 м<sup>3</sup>/га. Данный показатель меньше на 6% чем у гибрида Конкурент ГСК. Лучше всего по среднему показателю потребляемой воды себя показал Спокус ГСК. По данному показателю лучше всего был Дизофит. Биологические препараты оказали хорошее воздействие на растения, увеличив их качественные и количественные характеристики. В ниже в таблице 2 подробно расписаны показатели урожайности.

По урожайности лучшего всех испытываемых был гибрид Конкурент ГСК. Средний показатель за 2017-18 гг. составили 5,35-5,54 т/га. Показатель больше у гибрида Спокус на 0,18-0,22 т/га, на 0,33-0,36 т/га больше чем у гибрида Арктур ГСК. Лучшим среди микробиологических препаратов был «КЛ-10». На контрольных площадках под конец уборки в 2017 году 1 кг почвы состоял из 6,8 мг азота. После того, как был внесен препарат «КЛ-10», азота было 8,8 мг, а в случае «Дизофита» составил 10,8 мг. Содержания азота в почве в 2018 году уменьшилось, но незначительно – 6,7 и 7 мг.

Таблица 2. Урожайность гибридов сахарной кукурузы после использования биопрепаратов, т/га

Название препаратов	Урожайность гибридов по годам, т/га								
	Арктур ГСК			Спокус ГСК			Конкурент ГСК		
	2017г	2018г	Сред.	2017г	2018г	Сред.	2017г	2018г	Сред.
Контроль	4,48	4,57	4,53	4,74	4,84	4,77	4,89	4,99	4,95
«Дизофит»	4,64	4,79	4,72	4,96	5,05	4,98	5,07	5,15	5,08
«КЛ-10»	4,83	5,00	4,94	5,06	5,13	5,08	5,15	5,35	5,27

Вывод: Таким образом, необходимо отметить, что применение таких биологических препаратов как «Дизофит» и «КЛ-10» очень рациональное решение. Основная причина, по которой, это следует делать, то что качество получаемых урожаев будет в несколько раз выше, чем если бы вы не использовали данные препараты.

В виду того, что было улучшено условие питания растений, началось более ранее и одновременное созревание. Это послужило причиной одновременного созревания початков кукурузы. Из-за этого снизились и кратность, и продолжительность уборки в целом.

#### Список литературы

1. Кишев А.Ю., Ханиева И.М., Жеруков Т.Б., Шибзухов З.Г.С. Применение новых гербицидов на посевах кукурузы на выщелоченных черноземах КБР / European research // Сборник статей XII Международной

научно-практической конференции. 2017. С. 77-79.

2. Ханиева И.М., Шогенов Ю.М., Шибзухов З.Г.С. Зависимость структуры урожая гибридов кукурузы в кабардино-балкарии от сортовых особенностей и обработки биопрепаратами / Технологии, инструменты и механизмы инновационного развития // Материалы международной научно-практической конференции НИЦ «Поволжская научная корпорация». 2017. С. 159-162.

3. Ханиева И.М., Шогенов Ю.М., Шибзухов З.Г.С. Урожайность гибридов кукурузы в Кабардино-Балкарии в зависимости от сортовых особенностей и сроков посева / Технологии, инструменты и механизмы инновационного развития // Материалы международной научно-практической конференции НИЦ «Поволжская научная корпорация». 2017. С. 162-164.

4. Шогенов Ю.М. Урожайность гибридов кукурузы разных групп спелости и их родительских форм в зависимости от глубины заделки семян в КБР / Шогенов Ю.М., Шибзухов З.С., Уянаева З.Э./В сборнике: Технологии, инструменты и механизмы инновационного развития // Материалы международной научно-практической конференции НИЦ «Поволжская научная корпорация». 2017. С. 191-192.

5. Шогенов Ю.М., Шибзухов З.С. Качество зерна гибридов кукурузы в зависимости от сортовых особенностей и сроков посева в Кабардино-Балкарии / Технологии, инструменты и механизмы инновационного развития // Материалы международной научно-практической конференции НИЦ «Поволжская научная корпорация». 2017. С. 182-183.

6. Шогенов Ю.М., Шибзухов З.Г.С., Уянаева З.Э. Влияния уровня минерального питания на урожайность гибридов кукурузы в условиях КБР / Технологии, инструменты и механизмы инновационного развития // Материалы международной научно-практической конференции НИЦ «Поволжская научная корпорация». 2017. С. 194-197.

7. Шогенов Ю.М., Шибзухов З.Г.С., Уянаева З.Э. Качество зерна гибридов кукурузы разных групп спелости в зависимости от уровня минерального питания в условиях Кабардино-Балкарской республики / Технологии, инструменты и механизмы инновационного развития Материалы международной научно-практической конференции НИЦ «Поволжская научная корпорация». 2017. С. 200-202.

8. Шогенов Ю.М., Кумахов Т.Р., Тхамоков З.Д., Шогенов Ю.М., Ханиева И.М. Вести из Кабардино-Балкарии // Зерновое хозяйство. 2004. № 4. С. 2.

9. Шогенов Ю.М., Гатажочков З., Ханиев М.Х., Шогенов Ю.М. Посевные качества семян некоторых гибридов кукурузы в условиях КБР // Зерновое хозяйство. 2007. № 3-4. С. 37-39.

10. Шогенов Ю.М., Иванова З.А., Шогенов Ю.М., Хоконова М.Б., Нагудова Ф.Х. Отзывчивость гибридов кукурузы различных групп спелости на минеральное питание // Наука и образование - XXI век. 2013. Т. 2013. С. 41.

11. Шогенов Ю.М., Шибзухов З.С., Эльмесов С.Б., Виндугов Т.С. Продолжительность межфазных периодов и ростовые процессы в зависимости

от приемов возделывания в условиях Кабардино-Балкарии / Научно-практические пути повышения экологической устойчивости и социально-экономическое обеспечение сельскохозяйственного производства // Материалы международной научно-практической конференции, посвящённой году экологии в России. Составители Н.А. Щербакова, А.П. Селиверстова. 2017. С. 344-346.

УДК 634.11

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-078

## **ВЛИЯНИЕ ПОДВОЯ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ЯБЛОНИ В УСЛОВИЯХ АРИДНОГО КЛИМАТА**

**Меншутина Т.В.**, зав. отд. плодово-ягодных культур,

**Костенко М.Г.**, мл. науч. сотр.

E-mail: Plodovoyagod.otdel@mail.ru

*ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр  
Российской академии наук», с. Солёное Займище, Россия*

*В статье представлены данные биометрических показателей, урожайность сортов Северный синап и Старкримсон, привитых на среднерослые подвои 54-118 и 57-545. Установлено влияние подвоев на биометрические параметры деревьев, скороплодность, урожайность.*

*Ключевые слова: сорт, среднерослые подвои, биометрические параметры, яблоня, скороплодность, урожайность.*

**Введение.** Садоводство, как отрасль, пока не полностью удовлетворяет потребности населения в плодовой продукции. Фактическое потребление плодов в настоящее время составляет 32 кг на душу населения в год при научно-обоснованной норме 75 кг. За счет собственного производства обеспечивается лишь 25-30 % необходимого количества фруктов, или 20-25 кг в год на человека. Необеспеченность внутреннего рынка качественными плодами позволяет практически беспрепятственно заполнять его импортной продукцией [2].

В настоящее время в крестьянско - фермерских хозяйствах Астраханской области идет активная закладка интенсивных яблоневых садов на клоновых подвоях. При этом сады закладываются сортами и подвоями, которые мало изучены применительно к засушливым условиям выращивания.

Сорта и подвои не проверенные на адаптивность к условиям выращивания, не всегда обеспечивают высокую продуктивность насаждений из-за недостаточной или низкой адаптации к местным условиям. Не следует быстро внедрять их в производство без должной оценки.

Экстремальные климатические условия региона требуют подбора подвоев и сорто-подвойных комбинаций, прежде всего, с повышенным адаптивным потенциалом. В связи с чем проведение данных исследований в сложных

климатических условиях Северного Прикаспия своевременно и актуально.

Для создания интенсивных садов семечковых культур в Северном Прикаспии необходимо изучить и выделить наиболее адаптированные к данным почвенно-климатическим условиям сорта и подвои яблони.

Важнейшим показателем пригодности клоновых подвоев для использования в интенсивных технологиях является их совместимость с сортами-привоями.

**Цель исследований.** В связи с этим, целью исследований являлось изучение влияния среднерослых клоновых подвоев на ростовые процессы сортов яблони Северный синап и Старкримсон в условиях Астраханской области.

**Материалы, методы исследований.** Опыт заложен в 2008 году на орошаемом участке плодового сада ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН», который относится ко второму агроклиматическому району Астраханской области, близкого по условиям к полупустыням.

Отличительная особенность природно-климатических условий Астраханской области – резкая континентальность, которая выражается в значительной контрастности между жарким летом и холодной, ветреной и малоснежной зимой.

Периоды вегетации и перезимовки плодовых насаждений и места проведения исследований в целом характеризуется благоприятными условиями. В течение вегетационного периода наблюдается большая продолжительность солнечного сияния, высокие суточные летние температуры воздуха, большая испаряемость, малое количество осадков. В процессе вегетации каждая фаза вегетации обеспечена достаточным уровнем эффективных температур для нормального роста, развития, плодоношения и формирования урожая.

Почвы опытного участка светло-каштановые, карбонатные, среднемошнные, легкосуглинистого состава, с низкой обеспеченностью легкогидролизующим азотом (21 мг/кг почвы) и подвижным фосфором (30 мг/кг почвы), повышенным содержанием подвижного калия (212 мг/кг почвы). Реакция почвенной среды колеблется от нейтральной до слабощелочной (7,0-7,4). Грунтовые воды залегают на глубине ниже 3,5 м [3].

Объектами исследований являлись сорто-подвойные комбинации сортов яблони Северный синап и Старкримсон, привитые на среднерослые подвои 54-118, 57-545, контроль - комбинации этих же сортов на среднерослом подвое М4, широко распространенном на юге России.

Схема посадки - 4,0×3,0 м.

Наблюдения и полевые учеты проведены в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [4].

**Результаты исследований.** Важнейшим показателем, в значительной мере определяющими ценность сорта и целесообразность использования его при выращивании плодовых культур, являются урожайность и регулярность плодоношения. Эти показатели зависят от различных признаков, характеризующих структуру кроны [1].



Анализ биометрических показателей сортов яблони свидетельствует о варьировании силы роста привитых сортов на среднерослых подвоях. В десятилетнем возрасте наиболее мощного развития достигли деревья, привитые на подвой 54-118.

Высота деревьев на подвое 54-118 у сортов Северный синап и Старкримсон составила 3,2 – 3,3 м, соответственно на подвое 57-545 у обоих сортов – 3,1 м. Эти же показатели у деревьев в контрольном варианте на М4 соответствовали параметрам изучаемых комбинаций (таблица 1).

Таблица 1 - Биометрические показатели кроны деревьев яблони на среднерослых подвоях на 10-й год, ФГБНУ «ПАФНЦ РАН», 2018 г.

Подвой	Сорт	Параметры дерева					
		высота дерева, м	диаметр штамба, см	диаметр кроны, м	прирост побегов за сезон, см	количество побегов, шт.	
						I порядка	II порядка
М4 (контроль)	Северный синап	3,2	12,8	3,9	34,6	10,3	28,7
	Старкримсон	3,3	10,6	2,9	17,0	6,3	26,3
54-118	Северный синап	3,2	14,8	3,7	25,6	10,0	47,3
	Старкримсон	3,3	12,6	2,9	19,9	6,9	39,3
57-545	Северный синап	3,1	11,2	3,0	22,6	5,3	33,0
	Старкримсон	3,1	10,4	2,8	19,1	7,3	29,7

По мере развития деревьев у всех сортов ежегодно происходит увеличение размера кроны. У сильнорослого сорта Северный синап наибольший диаметр кроны в десятилетнем возрасте сформировался на подвое 54-118 (3,7 м) при значениях этого показателя у контрольных деревьев на М9 3,9-2,9 м.

Что касается диаметра штамба, у исследуемых сорто-подвойных комбинаций максимальные значения этого показателя на 10 год после посадки имели оба сорта на подвое 54-118 (12,6 - 14,8 см). У деревьев на подвое 57-545 диаметр штамба был несколько меньше и составил 10,4-11,2 см. Диаметр штамба изучаемых комбинаций в контрольном варианте был меньше, чем у деревьев на 54-118, и соответствовал деревьям на 57-545 (9,8 и 6,6 см, соответственно).

Помимо основных биометрических показателей (высота дерева и окружность штамба), степень развития молодых деревьев характеризует побегообразовательная способность и величина прироста однолетних побегов. Самый хороший прирост однолетних побегов, превышающий 40 см, был отмечен у сорта Северный синап на контрольном варианте М4 (34,6 см). У остальных комбинаций этого сорта прирост побегов продолжения был ниже и составил 25,6 см на 54-118 и 22,6 на 57-545.

Хорошее нарастание ветвей I и II порядков была отмечено у сорта Северный синап на подвое 54-118 (57,3 шт.), что на 18,3 шт. больше, чем у контрольной комбинации на М4. У сорта Старкримсон по нарастанию ветвей также выделилась комбинация подвое 54-118 (46,3 шт.). Все изучаемые комбинации незначительно отличались от деревьев в контрольном варианте.

Биометрические параметры сорто-подвойных комбинаций (высота дерева, диаметр штамба и кроны) свидетельствуют, что все изучаемые комбинации на 10-й год жизни, как и комбинации контрольного варианта, заняли отведённый им продуктивный объём.

Плодоношение сортов в зависимости от комбинации наступило на 4 – 5 год после посадки.

Скороплодность является важнейшим биологическим свойством сорта, от которого в значительной степени зависит окупаемость затрат на закладку и уход за молодыми насаждениями. Исходя из существующей методики, принято считать, что временем вступления сорта в плодоношение является год, когда заплодоносило не менее 50% учетных растений, и с каждого дерева получено 2 и более кг плодов [5].

В условиях Астраханской области более скороплодными являются сорто-подвойные комбинации сорта Северный синап, у которых плодоношение наступило на 4-й год. Позже заплодоносили -5 год.

Анализ урожайности изучаемых сорто-подвойных комбинаций показал, что продуктивность деревьев сортов яблони Северный синап и Старкримсон в значительной мере связана с размерами и густотой кроны, определяемой количеством заложённых генеративных почек.

Средняя масса плода по вариантам опыта варьировала от 136 до 149 г у сорта Северный синап, от 147 до 169 г у сорта Старкримсон. Причём у сорта Северный синап самые крупные плоды были в контрольном варианте, а у сорта старкримсон на подвое 54-118.

Средняя масса плода преимущественно зависит от величины урожая, однако в данном типе насаждений она была достаточно высокой у всех комбинаций (136-169 г.) (таблица 2).

Таблица 2 - Скороплодности урожайность сорто-подвойных комбинаций яблони, ФГБНУ « ПАФНЦ РАН», 2018 г.

Подвой	Сорт	Год вступления в плодоношение	Масса плода, г	Урожайность, т/га		
				суммарный, кг/дер.	средняя кг/дер.	урожайность т/га
М4 (контроль)	Северный синап	4	149	153,3	21,9	18,2
	Старкримсон	5	147	143,6	20,5	17,1
54-118	Северный синап	4	145	209,3	29,9	24,9
	Старкримсон	5	169	168,3	24,0	20,0
57-545	Северный синап	4	136	163,8	23,4	19,5
	Старкримсон	5	149	154,5	22,1	18,4

На урожайность деревьев существенное влияние оказал подвой. Самая высокая урожайность, как с дерева и единицы площади, так и суммарная, у обоих сортов была на подвое 54-118, которая, составила 29,9 кг/дер. или 24,9 т/га у сорта Северный синап и 29,0 кг/дер. или 24,9 т/га у сорта Старкримсон. На подвое 57-545 урожай плодов обоих сортов по сравнению с подвоем 54-118 был ниже, но на 1,5-1,6 кг/дер. или 1,3 т/га выше, чем у деревьев контрольных комбинаций.

**Выводы.** В десятилетнем возрасте наибольшая высота деревьев у сортов Северный синап и Старкримсон была на подвоях М4 и 54-118.

Высокой урожайностью в интенсивном саду при схеме посадки 4,0 × 3,0 м выделились комбинации сортов Северный синап и Старкримсон на 54-118.

Выделенные по урожайности сорто-подвойные комбинации рекомендуются для закладки интенсивных насаждений в крестьянско-фермерских хозяйствах и на приусадебных участках.

#### Список литературы:

1. Григорьева, Л.В. Биометрические показатели слаборослых деревьев яблони в интенсивном саду/Л.В. Григорьева и [др.]// Современные тенденции развития промышленного садоводства: Всероссийская научно-практическая конференция (7-8 августа 2012г.).- Сборник трудов. - Самара.-2012.-С.121-126.

2. Гудковский, В.А. Разработка и освоение комплексной системы качества плодов - основа повышения эффективности садоводства// В.А. Гудковский и [др.]// Современные тенденции развития промышленного садоводства: сб. всероссийская научно-практическая конференция.-Самара, 2012.-С. 127-141.

3. Меншутина, Т.В. Влияние подвоя на основные показатели роста яблони сорта Айдаред в условиях Астраханской области // Т.В. Меншутина и [др.]//Достижение молодых ученых в развитии сельскохозяйственной науки и АПК: материалы VII-й Международной научно-практической конференции молодых ученых.- 2018.-С.90-94.

4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур: под общей редакцией академика РАСХН Е.Н. Седова, д. с.-х. н. Т.П. Огольцовой.- Орел: издательство Всероссийской НИИ селекции плодовых культур, 199.-С. 14, 316-318, 331-337.

5. [Электронный ресурс] <https://vniispk.ru/pages/activities/science-activities/conference-2008/publ-2008-22>. (дата обращения 27.02.2019 г.)

## ВЫРАЩИВАНИЕ ОВОЩНОГО ПЕРЦА В ЗАКРЫТОМ ГРУНТЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОПРЕПАРАТОВ

**Шогенов Ю.М.**, к.с.-х.н., доцент, [konf07@mail.ru](mailto:konf07@mail.ru)

**Шибзухов З.С.**, к.с.-х.н., доцент, [konf07@mail.ru](mailto:konf07@mail.ru)

**Этуев М.Х.**, студент, [konf07@mail.ru](mailto:konf07@mail.ru)

*ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им В.М.Кокова», г. Нальчик, Россия*

*В статье представлены результаты работ по исследованию препаратов из лектина сои на качество и урожайность перца сорта Калифорнийское чудо. В предоставленных предприятием ОАО «Сельхозтехпром» теплицах были проведены наблюдения за фенологическими признаками, а также оценка влияния препарата на основе лектина сои на развитие перца. Результаты опытов показали, что препараты данного типа рекомендуется использовать только в теплицах с преобладанием черноземных зон в случае если планируется или уже выращивается сладкий перец.*

*Ключевые слова: перец, биопрепараты, урожайность, рост, развитие, сорт, закрытый грунт.*

**Введение:** На сегодняшний день насчитывается уже более сотни стран в мире которые вводят запреты и ограничения на использование в сельхоз промышленности химдобавок. Ученые и агрономы все больше начинают интересоваться новыми разработками - биологическими препаратами. Условия формирующиеся вокруг нас требуют от аграриев все более новых усовершенствованных технологий по повышению качества урожайности. Основная причина в необходимости создания препаратов нового поколения подвигло аграриев на те перемены произошедшие в овощеводстве закрытого грунта за последние 10 лет.

Основной целью проведенных исследований является создание новых биологических технологии выращивания овощного перца в закрытом грунте, ориентированного на увеличение безопасности и урожайности продукции.

**Методика исследований:** Исследование было проведено в 2018 г. в теплице предприятия ОАО «Сельхозтехпром» в условии закрытого грунта, площадь учетных делянок составляла 10 м<sup>2</sup>, 4-кратная повторность опыта. Все проведенные нами исследования были по со стандартам в соответствии с ГОСТ 10968-88 Метод определения энергии прорастания, ГОСТ 12038-84 Метод определения всхожести.

План проведения опыта состоял из следующих вариации:

1. Контроль
2. Биологический препарат из лектина сои, концентрация 12<sup>-5</sup>%
3. Фитоспаран-С и Фиторомы, КЭ
4. Эпин

Первый раз обработка была совершена в фазе начавшегося цветения 1-2

цветочных кистей (7июня), 2-ая обработка (18 июня). Наблюдение за фенологическими признаками проводилось по технологиям В.Ф. Белика и др.

Весь процесс от начала до конечного продукта выглядел следующим образом — высаживалась рассада, потом происходила бутонизация, затем начало плодообразования, начало созревания плодов и в конце уборка урожая. Нами производилось наблюдение за поражаемостью растений различными болезнями и вредителями на основе установленного плана по вариативности опыта. Исследованные нами параметры как всхожесть и энергия прорастания семян выступают главенствующими факторами показывающими их посевные качества. Такое свойство растения как всхожесть имеет важную роль, так как она дает оценку пригодности посевов. Для повышения качества всхожести семян часто начинают использовать биологически активные вещества природного происхождения. Данные вещества в зависимости от их типа могут выполнять различные функции: регулирование метаболизма, активация и ингибирование ферментов, изменение проницаемости мембран в клетках растения. Как уже было сказано имеется множество видов биологических препаратов, но отдельно от всех следует выделить в отдельную группу иммуномоделирующие, данный вид обладает антиоксидантной активностью. Каждый препарат обладая своей специфической особенностью, дал тому растению, на которое было оказано воздействие в ходе которого была активизирована энергия, посредством которой начался интенсивный рост и увеличение скорости прорастания перца сорта Калифорнийское чудо. Произведенными опытами установлено, что препарат на основе лектинов сои в концентрации 12<sup>-5</sup>% при обработке дает повышение энергии при прорастании на 81%, а в лабораторных условиях ещё больший эффект (89,1%). В случае контроля наблюдалась энергия прорастания 71,5%, в лабораториях 80,2%. В указанной ниже таблице 2, представлена высота овощного перца сорта Калифорнийское чудо. Данные были представлены после обработки перца несколькими отличающимися друг от друга препаратами в разные фазы их развития. За весь тот период, который мы следили за перцем сорта Калифорнийское Чудо самый лучший результат в развитии был показан при обработке растения 2-мя различными способами. Первый способ подразумевал использование препарата Эпин и препарата на основе лектина сои. Данный способ зарекомендовал себя тем, что в ходе обработки данным препаратом увеличивалась величина у растений и достигала высоты 52,4 см, что было больше на 18,5% чем контрольного варианта, который в свою очередь имел высоту в 42,7см. Проводя исследование и дальше выяснилось, что к моменту последних и предпоследних фаз развития, растения заметно становились ниже по высоте. Судя потому, что к этому времени перец начинал добывать питательные вещества из почвы не для увеличения роста своего тела, а для развития плода. К моменту созревания плодов было обнаружено наличие паутинного клеща у обоих вариантов. Но отличалось их процентное содержание, у контрольного варианта это было 5,1%, а у варианта с использованием Эпина 3,5% содержания.

Был и второй способ обработки овощного перца, в данном случае были

использованы препарат Фитороми и препарат на основе лектинов сои. Наблюдение показало, что в ходе обработки данными препаратами не были замечены вредители. В следствии этого можно судить о высоком уровне защиты данных препаратов. На продуктивность перца и его урожайные качества влияют 2 фактора – какое количество плодов у растения и какова масса 1 плода. Каким образом комплексные препараты на основе лектина сои влияют на эти параметры показано в таблице 4.

Таблица 1. Воздействие изучаемых препаратов на энергию прорастания и всхожесть посевов овощного перца перца

Варианты		Энергия прорастания семян, %	Всхожесть семян, %
1.	Контроль	71,5	80,2
2.	Препарат на основе лектина сои, конц. 12 <sup>-5</sup> %	81,0	89,1
3.	Фитоспаран-С, Фитороми , КЭ	75,6	88,3
4.	Эпин , Р (0,025 г/л)	75,6	89,9
	НСР <sub>05</sub>	2,4	3,18

Таблица 2. Воздействие препаратов на величину растений, в ходе прохождения фаз развития

Фазы развития перца	Высота растений, см				
	контроль	препарат на основе лектина сои	Фитоспаран-С, Фитороми , КЭ	Эпин, Р	НСР <sub>05</sub>
1 настоящий лист	4,7	5,9	5,1	5,7	0,7
Посадка рассады в грунт	16,4	19,0	15,4	18,4	1,2
Бутонизация	25,0	28,1	25,8	27,5	1,1
Цветение	33,4	39,6	34,9	38,8	1,0
Начало образования плодов	40,5	47,4	43,7	48,5	1,4
Начало созревания плодов	43,4	51,4	45,7	53,5	1,6
Первый сбор	43,4	51,1	44,2	54,5	1,5
Последний сбор	42,3	50,9	43,0	52,3	1,5

Таблица 3. Сила воздействия препаратов на распространение паутинного клеща

Вариант	Фаза начала пло-		
	дообразования, %	Фазы начала созревания плодов, %	Фаза биологической Спелости, %
Контроль	0	5,1	6,5
Препарат на основе лектина сои, конц. 12 <sup>-5</sup> %	0	0	0
Фитоспаран-С, Фитороми , КЭ	0	0	0
Эпин , Р (0,025 г/л)	0	1,3	3,5

Таблица 4. Изменения массы плодов после воздействия препаратов

Вариант	Количество плодов на одном растении, шт.	Продуктивность растения, г.	Масса 1 плода, г.
Контроль	6,7	832,4	124
Препарат на основе лектина сои, конц. 12 <sup>-5</sup> %	7,0	978,9	140
Фитоспаран-С, Фитороми, КЭ	6,7	844,9	126
Эпин, Р	7,0	938,6	134

После проведенных наблюдений полученные результаты показали, что использование препаратов на основе лектина сои положительно сказывается на весовые качества плода. Таким образом максимальная средняя масса 1 плода овощного перца при обработке препаратом на основе лектинов сои в концентрации 12<sup>-5</sup>% составила 140 г., данный показатель тем самым превосходит контрольный на 10,9%. В случае с препаратом Эпин тоже были видны хорошие показатели, масса перца была 134г. Количество плодов также стало больше, в обоих случаях он составила 7,0 шт. на одно растение. В данном случае, контрольная версия была позади на 6,2%.

Так проведя наблюдение за тем как препараты воздействуют на перец, мы выяснили что происходит стимуляция роста, дав тем самым прибавку растению в массе и количестве плодов. В контрольном варианте, где не были применены никакие препараты, не было замечено каких-то иных колебаний.

Именно фактор величины стенок перца, дает понять каким будет урожай при сборе, чтобы лучше понять специфику изменчивости под воздействием препарата, следует взглянуть на таблицу 5.

Таблица 5. Воздействие препарата на толщину стенок перца

Вариант	Толщина стенки, мм
Контроль	8,3
Препарат на основе лектина сои, конц. 12 <sup>-5</sup> %	9,6
Фитоспаран-С, Фитороми, КЭ	8,6
Эпин, Р (0,025 г/л)	9,4

Посмотрев на то каким образом изменится толщина стенок после обработки препаратами, было установлено, что препараты и на этот раз дали хороший результат (Эпин 9,4 мм, препарат на основе лектина сои 9,6 мм), нежели контрольный вариант, который в среднем уступал им на 1,2 мм.

Переходя к теме урожайности, стоит упомянуть, что для того чтобы добиться хороших результатов при выращивании перца закрытого грунта необходимо соблюсти ряд факторов. К ним относятся:

1. Правильный полив растения, это особенно важно в период созревания плодов
2. Наличие в почве необходимого количества микро и макроэлементов (во

время опыта вещества данного типа каждый раз вносилось в равном количестве непосредственно в почву).

3. Насколько сильно будут подвержены растения воздействию вредителей

Чтобы по подробнее узнать, как именно препараты воздействовали на урожайность, нужно обратиться к таблице 6.

Таблица 6. Урожайность растений после применения препаратов

Вариант	Урожайность т/га
Контроль	45,2
Препарат на основе лектинов сои, конц. 12 <sup>-5</sup> %	55,6
Фитоспаран-С, Фиторомия, КЭ	48,8
Эпин, Р (0,025 г/л)	53,4
НСР05	1,4

Препараты на основе лектинов сои и Эпин по урожайности показали наилучшие результаты. Препарат на основе лектина сои дал возможность получить урожай в размере 55,6 т/га, в случае с Эпином урожай составил 53 т/га. Совместное применение Фитоспорана и Фиторомия увеличило урожайность на 8,4% в сравнении с контролем.

Вывод. В ходе проведенных исследований изучено влияние препаратов с преобладающим содержанием лектина сои на предмет роста и качества урожая овощного перца сорта Калифорнийское чудо. Тщательно соблюдая все методы выращивания перца на капельном орошении можно добиться высоких результатов урожайности и стойкости к различным вредителям. Двукратное опрыскивание препаратами во время вегетации растения обеспечит увеличение энергии прорастания на 12,4%, всхожести посевов на 11,8%. Вместе с тем будет больше высота (18,5%) и большая устойчивость к заболеваниям и вредителям (23,6%).

### Список литературы

1. Езаов А.К., Шибзухов З.С., Нагоев М.Х. Овощеводство - перспективная отрасль сельскохозяйственного производства Кабардино-Балкарии // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 1-1. С. 1693.

2. Магомедов К.Г., Ханиева И.М., Кишев А.Ю., Бозиев А.Л., Жеруков Т.Б., Шибзухов З.С., Амшоков А.Э. Восстановитель плодородия почв // News of Science and Education. 2017. Т. 11. № -3. С. 071-074.

3. Сарбашев А.С., Шибзухов З.С., Карежева З.М. Использование антистрессовых препаратов для профилактики устойчивости овощных культур к болезням и вредителям // В сборнике: Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования I Международная научно-практическая Интернет-конференция, посвященная 25-летию ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия». 2016. С. 2097-2101.

4. Эльмесов А.М., Шибзухов З.С. Регулирование сорного компонента агрофитоценоза в земледелии // В сборнике: Современное экологическое



состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования II международная научно-практическая интернет-конференция. ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия». 2017. С. 822-825.

УДК 631.674:635.21

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-080

## **СПОСОБЫ ПОЛИВА И НОРМЫ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ РАННЕГО КАРТОФЕЛЯ**

**Туманян А.Ф., д.с.-х.н., Тютюма Н.В., д.с.-х.н.,  
Щербакова Н.А., к.с.-х.н., Селиверстова А.П., Коротенков С.В.**  
ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН»  
rexham@rambler.ru

*В статье представлены данные по изучению способов полива и норм минерального питания картофеля весеннего срока посадки. Даны результаты по продуктивности картофеля при капельном и спринклерном способах полива на различных нормах минерального питания. В результате проведенного изучения установлено, что капельное орошение обеспечивает продуктивность картофеля на уровне 55-60 т/га.*

*Ключевые слова: картофель, урожайность, капельное орошение, спринклерное орошение.*

В Астраханской области, с ее засушливым климатом, только своевременное орошение земель может обеспечить получение урожая кормовых и бахчевых культур, риса, овощей, картофеля [3,5,7]. Практически никакие культуры здесь невозможно выращивать без достаточного количества влаги [1,8]. Именно по этой причине мелиорация в регионе имеет важнейшее значение.

В советском прошлом Астраханская область благодаря мелиорации земель, смогла достигнуть в 1985 году рекордных показателей по производству овощей и бахчевых культур, которое возросло по сравнению с 1965 годом в 2,4 раза, риса – в 22,5 раза. Область являлась «огородом» России, в ней в отдельные годы выращивалось до 1 млн. тонн овощебахчевой продукции и до 176 тыс. тонн риса.

В настоящее время, как и в советские годы, сельское хозяйство Астраханской области в большей степени ориентировано на производство растениеводческой продукции, стоимость которой в 2015 году составила 61,0% в общей стоимости продукции сельского хозяйства региона (23,0 млрд. руб). Область является уверенным лидером по производству овощей открытого грунта (13,9% в общем объеме сборов этой культуры в РФ) и бахчевых продовольственных культур (30,9% в общих сборах по РФ). Регион является крупным производителем раннего картофеля [6].

Производство картофеля в Астраханской области в промышленном секторе картофелеводства на протяжении ряда лет демонстрирует устойчивый рост. Ежегодно в регионе собирают свыше 280 тыс. тонн картофеля, что составляет 3,7% в общем производстве картофеля в России. По этому показателю область занимает 5-е место в стране [6].

Достичь вновь высоких показателей в производстве овощебахчевой продукции и картофеля стало возможным благодаря широкому внедрению новых оросительных систем, в большей мере капельного орошения [3,9].

Целью нашего исследования было изучить влияние различных способов орошения и доз минеральных удобрений на продуктивность картофеля.

Изучение проводилось в 2014-2017 гг. в Прикаспийском НИИ аридного земледелия, на территории Черноярского района Астраханской области, являющимися одними из самых северных районов области.

Для изучения взяли сорта Гала, Коломбо, Ривьера и районированный сорт Импала.

Изучали способы полива: капельное и спринклерное. В среднем при капельном способе полива проводили 25-27 поливов поливной нормой 114 м<sup>3</sup>/га, а при спринклерном 22-25 поливов спринклерами марки 5022-U поливной нормой 140 м<sup>3</sup>/га. В среднем за годы суммарное водопотребление на капельном орошении составляло 4851,5 м<sup>3</sup>/га на спринклерном – 5207,0 м<sup>3</sup>/га.

Минеральное питание вносилось в двух нормах – N<sub>190</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> и N<sub>270</sub>P<sub>160</sub>K<sub>160</sub>.

На капельном орошении посадка ленточная, двустрочная с шириной между рядами капельных лент 1,4 м, на спринклерном посадка рядовая с шириной междурядий 0,7 м, густота стояний растений составляла в среднем 56 тыс./га. Закладку полевых опытов, наблюдения и учеты проводили согласно «Методике испытаний по культуре картофеля» (НИИКХ, 1967) и по «Методике полевого опыта» Доспехова Б.А. (1985) [2,4]. Агротехника в опыте общепринятая для данной зоны.

Полученные результаты исследования позволили установить наиболее подходящий способ орошения для почвенно-климатических условий Астраханской области.

За годы изучения урожайность в опыте варьировала в зависимости от сорта, условий года, способа полива и уровня минерального питания. Наибольшая урожайность была отмечена у сортов Импала (66,1 т/га) и Ривьера (64,1 т/га) на капельном орошении на варианте с N<sub>270</sub>P<sub>160</sub>K<sub>160</sub>, а также на спринклерном орошении у сортов Коломбо (61,5 т/га) и Гала (62,5 т/га) на этом же варианте минерального питания (таблица 1).

Из таблицы 1 видно, что наибольшая прибавка урожая отмечалась на сорте Импала на варианте с капельным орошением и N<sub>270</sub>P<sub>160</sub>K<sub>160</sub> – 21,6 т/га, при этом на этом же варианте но на спринклерном орошении прибавка была 15,7 т/га.

Таблица 1 - Урожайность сортов картофеля в зависимости от способа полива и уровня минерального питания

Сорт	Вид орошения	Доза удобрения	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Среднее 2014-2017 гг.	Прибавка к контролю
Импала	Капельное	Без удобр.	42,8	41,0	49,3	44,8	44,5	-
		N <sub>190</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	56,9	53,2	58,7	56,4	56,3	11,8
		N <sub>270</sub> P <sub>160</sub> K <sub>160</sub>	63,9	65,0	69,5	66,0	66,1	21,6
	Спринклерное	Без удобр.	38,0	37,3	41,7	40,4	39,4	-
		N <sub>190</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	50,4	43,5	47,4	47,5	47,2	7,8
		N <sub>270</sub> P <sub>160</sub> K <sub>160</sub>	56,3	55,4	55,1	53,7	55,1	15,7
Ривьера	Капельное	Без удобр.	43,7	44,6	48,8	46,5	45,9	-
		N <sub>170</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	58,2	51,9	58,7	54,8	55,9	10
		N <sub>270</sub> P <sub>160</sub> K <sub>160</sub>	64,6	64,2	67,2	60,2	64,1	18,2
	Спринклерное	Без удобр.	38,2	38,4	39,4	40,1	39,0	-
		N <sub>190</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	46,9	46,2	49,9	45,4	47,1	8,1
		N <sub>270</sub> P <sub>160</sub> K <sub>160</sub>	60,3	56,3	58,2	55,4	57,6	18,6
Коломбо	Капельное	Без удобр.	33,6	32,6	34,7	33,3	33,6	-
		N <sub>170</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	40,5	42,9	40,6	41,3	41,3	7,7
		N <sub>270</sub> P <sub>160</sub> K <sub>160</sub>	44,8	44,1	48,4	46,7	46,0	12,4
	Спринклерное	Без удобр.	44,8	46,1	46,3	47,5	46,2	-
		N <sub>190</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	53,7	55,4	56,3	55,1	55,1	8,9
		N <sub>270</sub> P <sub>160</sub> K <sub>160</sub>	61,1	62,7	60,3	61,8	61,5	15,3
Гала	Капельное	Без удобр.	36,2	38,7	40,3	36,7	38,0	-
		N <sub>190</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	43,5	45,6	48,5	47,5	46,3	8,3
		N <sub>270</sub> P <sub>160</sub> K <sub>160</sub>	51,5	51,3	54,7	55,4	53,2	15,2
	Спринклерное	Без удобр.	47,5	46,3	44,6	46,2	46,2	-
		N <sub>190</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	58,2	57,9	58,2	55,4	57,4	11,2
		N <sub>270</sub> P <sub>160</sub> K <sub>160</sub>	61,9	61,1	65,0	61,9	62,5	16,3
НСР <sub>05</sub>	фактор АВ						6,24	
	фактор АС						5,09	
	фактор ВС						4,41	
	фактор ABC						3,60	

У остальных сортов прибавки урожая на варианте с капельным поливом и N<sub>190</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> варьировали от 7,7 до 10,0 т/га, на варианте N<sub>270</sub>P<sub>160</sub>K<sub>160</sub> от 12,4 до 18,2 т/га. При спринклерном поливе прибавки на варианте с N<sub>190</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> варьировали от 7,8 до 11,2 т/га, на варианте N<sub>270</sub>P<sub>160</sub>K<sub>160</sub> от 15,3 до 18,6 т/га.

В среднем по всем сортам прибавка на варианте с применением капельного орошения и N<sub>190</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> прибавка урожая составляла 9,5 т/га, а на варианте N<sub>270</sub>P<sub>160</sub>K<sub>160</sub> – 16,9 т/га. При спринклерном орошении на этих вариантах прибавка урожая была 9,0 и 16,5 т/га, соответственно.

В среднем по всем сортам, на капельном орошении на вариантах без внесения минеральных удобрений урожайность составляла 40,5 т/га, на вариантах с N<sub>190</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> – 50,0 т/га, а на вариантах N<sub>270</sub>P<sub>160</sub>K<sub>160</sub> – 57,4 т/га. На спринклерном орошении в среднем по сортам урожайность составляла на варианте без удобрений 42,7 т/га, на варианте с N<sub>190</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> – 51,7 т/га, на варианте N<sub>270</sub>P<sub>160</sub>K<sub>160</sub> – 59,2 т/га, что говорит о высокой эффективности обоих

способов полива.

Наибольшая товарная урожайность была получена на вариантах с капельным способом полива при внесении  $N_{270}P_{160}K_{160}$  у сортов Импала – 60,6 т/га и Ривьера – 57,9 т/га, что соответствует 90-92% товарности. Наибольшая товарная урожайность при спринклерном способе полива была получена у сортов Коломбо – 45,6 т/га, Гала – 44,0 т/га на вариантах с внесением  $N_{270}P_{160}K_{160}$ .

В среднем по всем сортам при капельном способе полива товарная урожайность на контрольных вариантах составляла 33,4 т/га, на варианте с внесением  $N_{190}P_{90}K_{90}$  – 42,4 т/га, на варианте  $N_{270}P_{160}K_{160}$  – 50,7 т/га. При спринклерном способе полива товарная урожайность составляла на контрольном варианте – 33,1 т/га, на варианте  $N_{190}P_{90}K_{90}$  – 40,1 т/га, на варианте  $N_{270}P_{160}K_{160}$  – 43,8 т/га.

Наибольшая доля нетоварных корнеплодов отмечалась на вариантах с минеральными удобрениями при спринклерном орошении от 11,6 до 15,4 т/га.

В среднем по всем сортам и вариантам товарность урожая при капельном способе полива составляла 88%, а при спринклерном 78%.

С экономической точки зрения оба способа полива эффективны, так как способствуют получению более высоких урожаев, так на сортах Импала и Ривьера при капельном поливе с внесением  $N_{270}P_{160}K_{160}$  уровень рентабельности достигает 354,4-365,3%, а окупаемость – 4,56 руб./рубль вложенных затрат. При спринклерном поливе наиболее продуктивными являются сорта Гала и Коломбо на варианте с внесением  $N_{270}P_{160}K_{160}$ , где рентабельность достигает 268,4-344,5%, а окупаемость – 3,42 руб./руб.

Таким образом, можно сделать вывод, что применение как капельного, так и спринклерного орошения дает прибавки урожая различных сортов картофеля. Но для сортов Коломбо и Гала предпочтительнее и экономически эффективнее спринклерное орошение, на котором они формируют большую урожайность, а для сортов Импала и Ривьера капельное орошение.

### Литература

1. Вершинин, В.В. Оценка эффективности орошения в аридных условиях / В.В. Вершинин, А.О. Хуторова, А.В. Шуравилин // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2013. – № 7 (103). – С. 22–29.

2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследования / Б.А. Доспехов. -М.: Агропромиздат, 1985. -351с.

3. Зволинский, В.П. Влияние способа полива и минеральных удобрений на продуктивность раннего картофеля в Астраханской области В.П. Зволинский, Н.В. Тютюма, Н.А. Щербакова // Плодородие. - №1 (100). -2018. – С. 31-33. DOI 10.25680/S19948603.2018.100.08

4. Методика исследований по культуре картофеля НИИКХ. - М., 1967. - 131 с.

5. На мелиорацию земель Астраханской области направят 5,4 млрд рублей. Режим доступа: <http://itar-tasskuban.ru/agriculture/516-na-melioraciyu->

zemel-astrahanskoy-oblasti-napravyat-54-mlrd-rublej.html (Дата обращения 1.03.2019)

6. Сельское хозяйство Астраханской области Режим доступа: <http://ab-centre.ru/page/selskoe-hozyaystvo-astrahanskoy-oblasti> (Дата обращения 1.03.2019)

7. Туманян, А.Ф. Водопотребление картофеля при капельном способе полива в зависимости от товарной урожайности сортов / А.Ф. Туманян, Н.В. Тютюма, Н.А. Щербакова // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. –2012.–№ 3 (12). –С. 34–37.

8. Филимонов, Р.А. Режим капельного орошения и водопотребление картофеля на светло-каштановых почвах Волго-Донского междуречья: автореф. дис.... канд. с.-х. наук: 06.01.02 / Филимонов Руслан Анатольевич. – Волгоград, 2009. – 24 с.

9. Элементы продуктивности овощных культур семейства пасленовые в зависимости от уровня минерального питания / Н.А. Щербакова, Н.В. Тютюма, А.Ф. Туманян, Н.И. Кудряшова // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. –2016. –№ 1 (26). –С. 43–52.

УДК 631.53: 633.16.

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-081

## **ВЛИЯНИЕ БАКТЕРИАЛЬНЫХ И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА РАЗВИТИЕ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В АРИДНЫХ УСЛОВИЯХ**

<sup>1</sup>Тютюма Н.В., д.с.-х.н., <sup>1</sup>Тютюма А.В., м.н.с., <sup>1</sup>Климова И.И., м.н.с.,

<sup>2</sup>Тютюма Н.А., магистрант

<sup>1</sup>ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр  
Российской академии наук»

<sup>2</sup>Волгоградский государственный аграрный университет

*В статье приведены результаты исследования влияния минеральных и бактериальных удобрений на показатели массы 1000 зерен и массы зерна с колоса. Установлено, что в агроклиматических условиях Нижнего Поволжья, при предпосевной обработке семян бактериальными препаратами и природным материалом бишофит, а также внесением минеральных удобрений, лучший результат массы 1000 зерен был при обработке агрофилом, штамм 8 и внесением минеральных удобрений.*

**Ключевые слова:** бактериальные удобрения, минеральные удобрения, яровая пшеница, масса зерен.

### **Введение**

В настоящее время важнейшей проблемой земледелия является повышение урожайности сельскохозяйственных культур, улучшения качества продукции и снижение её себестоимости без вредного воздействия на окружающую среду.

Внесение удобрений, внедрение в производство интенсивных технологий и высокоурожайных сортов, создают основу для увеличения уровня

урожайности во всех регионах Российской Федерации. Вместе с тем с ростом урожайности увеличивается уровень выноса макро - и микроэлементов, нарушается баланс питательной среды растений, который сопровождается фиксацией в почве элементов питания и закреплением их в недоступной форме. Недостаток или чрезмерная концентрация в питательной среде того или иного элемента питания может резко повлиять как на величину урожая, так и на его качество [4,3,5].

Применение микроэлементов и биологически активных препаратов при обработке семян зерновых культур перед посевом, обеспечивает улучшение развития корневой системы и листовой поверхности, повышает полевую всхожесть, выживаемость растений, увеличивает продуктивность и качество выращиваемых культур [1,2].

По данным Л.П. Степановой, В.Н. Стародубцева и др. (2013) при использовании бактериальных препаратов азотовит и фосфатовит отмечались максимальные значения фотосинтетического потенциала ценоза яровой пшеницы, способствовали получению максимальной урожайности яровой пшеницы - 5,4 т/га с содержанием клейковины 25,3% [6].

Эффективность биопрепаратов равноценна использованию 30-45 кг/га азота минеральных удобрений [8].

В связи со снижением объемов внесения минеральных удобрений, применение бактериальных удобрений является дополнительным резервом питания растений азотом и фосфором [6,7].

Биологические удобрения являются простым, доступным и вполне рентабельным средством повышения урожайности. Под влиянием исследуемых биопрепаратов происходят изменения в микронаселении почвы, увеличивается численность азотобактера, аммонифицирующих бактерий, симбиотических почвенных грибов, анаэробных азотфиксаторов и олигонитрофилов. Содержание азота в растениях в течение вегетации сельскохозяйственных культур при использовании биопрепаратов повышается на 0,15-0,30%, фосфора на 0,10- 0,15% [7,9].

*Основная цель исследований* - на основе комплексного изучения различных сортов яровой пшеницы установить влияние минеральных, бактериальных удобрений и бишофита на рост и развитие растений в условиях аридного земледелия.

### **Материал и методика исследования**

Полевой опыт был заложен в 2006-2016 гг. на опытном участке Прикаспийского НИИ аридного земледелия в соответствии с методическими указаниями Доспехова Б.А. и методики Государственной комиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур.

Материалом для исследований служили 10 образцов яровой пшеницы (Альбидум 28, Альбидум 29, Альбидум 188, Краснокутка 10, Камышинская 3, Саратовская 55, Saber, Nasta и 2 сорта из Алжира к 51054 и к 58205). Изучение проводилось в богарных условиях. Образцы высевались на делянках площадью 10 м<sup>2</sup> в 4-х кратной повторности с нормой высева 300 шт/м<sup>2</sup>. В день посева семена обрабатывались природным материалом бишофитом, бактериальными

препаратами (флавобактерин, агрофил, мизорин, штамм 8, штамм 6) и были внесены минеральные удобрения (азофоска) с рекомендованной нормой для Нижнего Поволжья. В качестве контроля все сорта высевались без обработок.

### **Результаты исследования**

Масса зерна с колоса является одним из основных элементов структуры урожая и находится в прямой зависимости от числа зерен в колосе и массы 1000 зерен.

На озерненность колоса большое влияние оказывают погодные условия, особенно в период закладки колоса. С повышением озерненности колоса происходит пропорциональное увеличение его продуктивности. Основными причинами недостаточной озерненности колоса, наряду с генотипом, являются дефицит почвенной влаги, высокая температура и сухость воздуха, влияющие на завязываемость зерна.

Результаты исследований показали, что яровая пшеница положительно отзывается на исследуемые ими обработки семян. Однако, реакция сортов на варианты обработок была различной. В среднем масса 1000 зерен при различных обработках составила 40,4 г, при этом минимальная – была у сорта Камышинская 3 на контроле, а самая максимальная – у Алжирского сортообразца к 51054 при обработке минеральными удобрениями (рис. 1).

Масса 1000 зерен через озерненность тесно связана с продуктивностью колоса. Многие исследователи отмечают, что этот показатель характеризуется высокой степенью гомеостичности и высокой наследуемостью, что позволяет его использовать в растениеводстве более эффективно, чем другие показатели, причем он считается наиболее эффективным при раннем отборе. Формирование сорта с высокой массой 1000 зерен является завершающим показателем получения высоких и устойчивых урожаев (рис. 1).

Масса зерна с колоса является одним из основных элементов структуры урожая и находится в прямой зависимости от числа зерен в колосе и массы 1000 зерен.

Образцы, характеризующиеся большим числом зерен в колосе, отличаются и повышенной продуктивностью колоса. Максимальное значение массы зерна с колоса составило у сорта Саратовская 55 – 1,8 г., а минимальное значение наблюдалось на контрольном варианте у сорта Альбидум 28 – 0,7 г. (рис. 2).

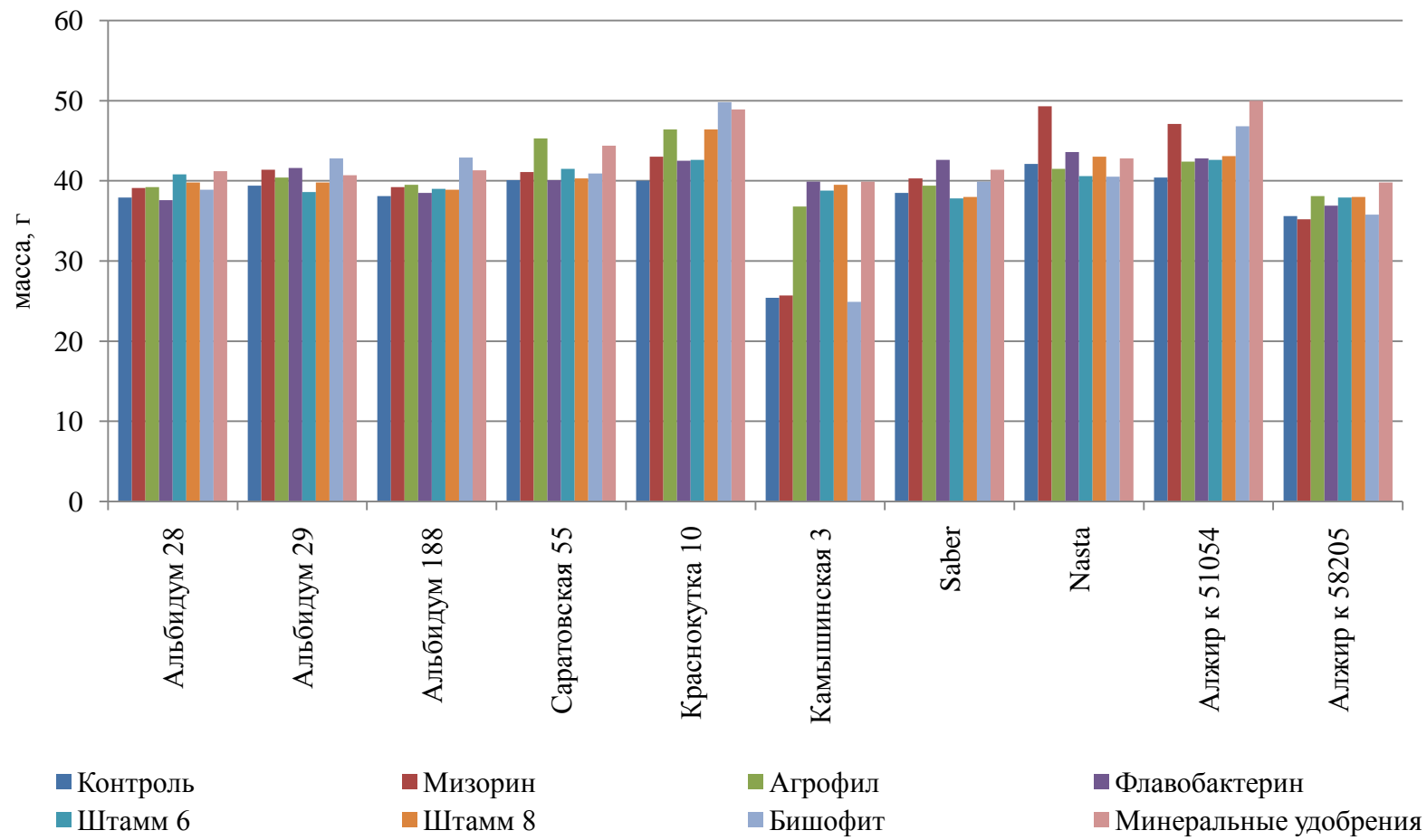


Рисунок 1 – Масса 1000 зерен, г, (среднее за 2006-2016 гг.)



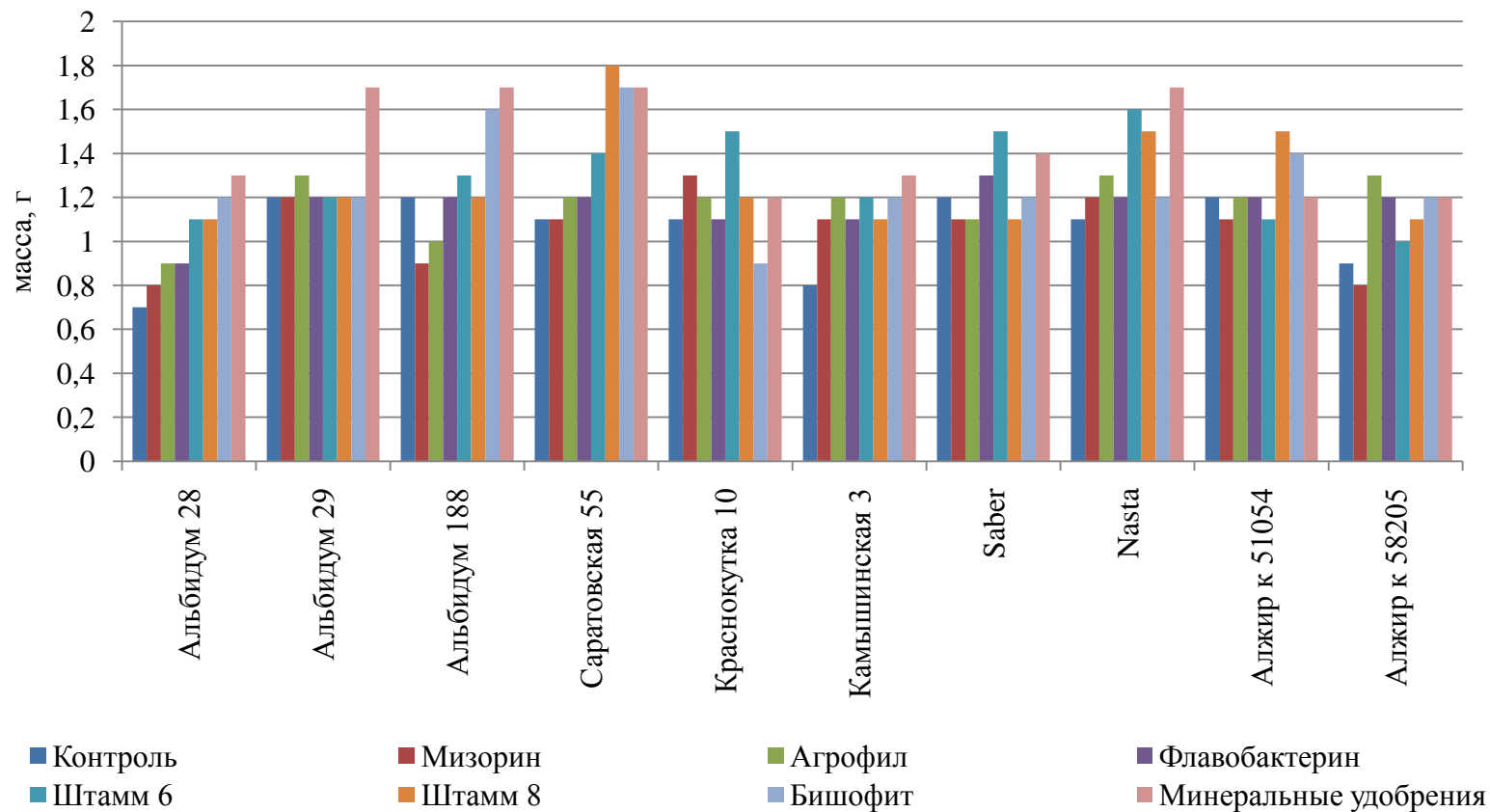


Рисунок 2 – Масса зерна с колоса, г, (среднее за 2006-2016 гг.)

## Выводы

Исходя из полученных результатов следует, что применение предпосевной обработки семян бактериальными препаратами и природным материалом бишофитом, а также внесение минеральных удобрений в условиях Нижнего Поволжья способствует значительному увеличению урожайности сортов яровой пшеницы. Лучшие результаты массы 1000 зерен были на вариантах с обработками штамм 8 и агрофилом - 40,7 г. и 40,9 г. соответственно. В то же время на варианте с внесением минеральных удобрений масса 1000 зерен составила 43,0 г. Более отзывчивым на минеральные удобрения оказался сорт из Алжира масса его зерна составила 50,0 г.

## Список литературы

1. Буряков, А.Т. Возделывание яровых зерновых культур в Центральных районах Нечерноземной зоны / А.Т. Буряков, В.Г. Просвирина // Земледелие. - 2000. -№6. -С. 6.
2. Жученко, А. А. Ресурсный потенциал производства зерна в России (теория и практика). / А. А. Жученко. -М.: ООО «Издательство Агрорус». 2004. 1109 с.
3. Завалин, А.А. Влияние доз азота и азотфиксирующих препаратов на урожай и качество зерна яровой пшеницы и гороха в чистых и смешанных посевах / А.А. Завалин, А.В. Пасынков, П.В. Лекомцев // Агротехника. -2003. -№ 9. -С. 20-29.
4. Кожемяков, А. П. Оценка взаимодействия сортов ячменя и пшеницы с ризосферными ростстимулирующими бактериями на различном азотном фоне / А. П. Кожемяков [и др.] // Агротехника. -2004. -№ 3. -С. 33-40.
5. Парахин, Н.В. Биологизация земледелия в России / Н.В. Парахин [и др.]. Орел: Издательство Орел ГАУ. 2000. 175 с.
6. Степанова, Л.П. Влияние биопрепаратов и микроудобрения на продукционный процесс яровой пшеницы / Л.П. Степанова, В.Н. Стародубцев, Е.А. Коренькова, Е.И. Степанова, И.М. Тихойкина //Вестник ОрелГАУ. -2013. - №1 (13). –С.17-22.
7. Кондрат С.В. Продуктивность и качество зерна полбы при инокуляции семян ассоциативными штаммами ризобактерий // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: «Естественные науки». М., 2006. С. 125-127
8. Никитин С.Н. Эффективность применения биопрепаратов и минеральных удобрений при возделывании сельскохозяйственных культур// Материалы Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы аграрной науки», Ульяновск, 2008.
9. Чеботарь В.К., Завалин А.А., Кипруш-кина Е.И. Эффективность применения биопрепарата экстрасол.// Российский научный институт агрохимии, Москва, 2007.- 271с.

## 4. ПОЧВОВЕДЕНИЕ И ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, АГРОХИМИЯ И ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

УДК 528.9

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-082

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ЗАПЕЧАТАННОСТИ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ГОРОДА МИХАЙЛОВКА ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА АВТОМАТИЧЕСКОГО ДЕШИФРИРОВАНИЯ КОСМОСНИМКОВ

**Гордиенко О.А.**, магистрант, *oleg.gordienko.95@bk.ru*

*Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения РАН, г. Волгоград, Россия*

*Волгоградский государственный университет, г. Волгоград, Россия*

*В настоящей работе изложены результаты оценки степени запечатанности почв города Михайловка (Волгоградская область, Российская Федерация) методом автоматического дешифрирования космических снимков. Для обработки полученных данных применялось программное обеспечение ENVI 4.7. По результатам проведенных исследований впервые для города Михайловка были рассчитаны площади открытых поверхностей, куда вошли непосредственно открытые участки, гидрографический фонд, а также травянистая и древесно-кустарниковая растительность и запечатанных поверхностей.*

*Ключевые слова: запечатанные почвы, городские почвы, дешифрирование, экраноземы.*

#### **Введение**

Город Михайловка – крупный город областного подчинения в Волгоградской области. Город расположен на правом берегу реки Медведица. Зональными почвами являются черноземы текстурно-карбонатные, а также аллювиальные гумусовые в пойме р. Медведицы. Климат умеренный континентальный с многолетней нормой осадков 450 мм.

В настоящий момент задача по определению степени запечатанности почвенного покрова городов является приоритетной, так как все открытые участки территории города могут быть в дальнейшем озеленены и благоустроены. Зеленые насаждения в городской среде выполняют важную климаторегулирующую и экологостабилизирующую роль, а также обеспечивают комфортность городской среды за счет рекреационных и эстетических свойств.

Под «запечатанностью» почв подразумевается удаление верхних почвенных горизонтов, и покрытие оставшейся части профиля асфальтом или строениями. Вследствие этого почвы утрачивают свое плодородие и экологические функции, так как процессы энерго- и массообмена почвы с

атмосферой нарушаются.

К запечатанным почвам – экраноземам (по Прокофьевой Т.В.) относятся городские почвы, запечатанные различными покрытиями (асфальтом, асфальтобетоном), строениями. Они представляют собой особую форму проявления технопедогенеза и объединяют антропогенно-трансформированные и искусственно созданные почвы, сформированные на культурном слое, насыпных, переотложенных и перемещенных грунтах [3].

### ***Материал и методика исследования***

Для картографирования и мониторинга экранированных почв наилучшим выглядит использование данных дистанционного зондирования Земли, поскольку теоретически застроенные территории, как правило, довольно легко выделяются на космоснимках визуально. [4].

Распространенным методом является спектральный анализ космоснимков по различным цветовым каналам, применявшийся для анализа территории таких городов как Мадрида [6], ВАО г. Москвы [2, 5] и Московской агломерации (10-20%) [4]. Данный подход позволяет с точностью до 97% определить общую запечатанность поверхности.

При определении степени запечатанности почвенного покрова г. Михайловка применялся метод автоматического дешифрирования космоснимков (классификация снимка по методу «максимального правдоподобия») посредством программного обеспечения ENVI 4.7. (рисунок 1). О точности проведенной классификации можно судить по значению «Карра Коэффициент», чем выше это показатель, тем точнее проведена классификация космоснимка. Карра Коэффициент при классификации территории г. Михайловка составил 0,9465 (95% точности).

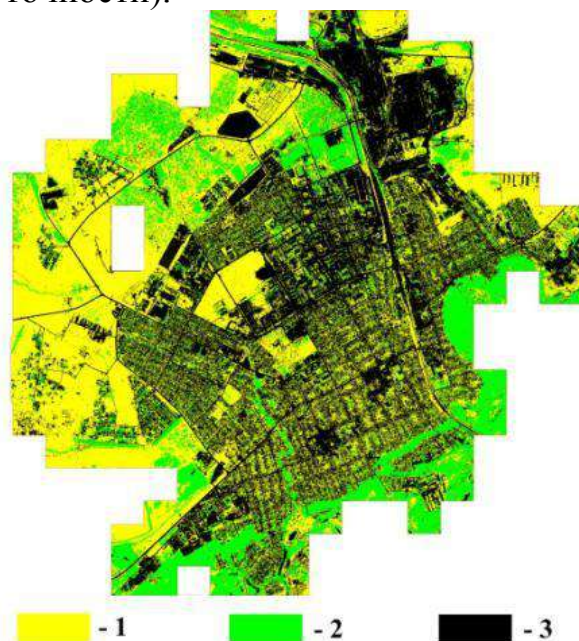


Рисунок 1 – Карта-схема распределения открытых и запечатанных поверхностей в пределах г. Михайловка

*1 – Открытые поверхности; 2 – гидрографический фонд, травянистая и древесно-кустарниковая растительность; 3 – запечатанные поверхности*

### **Результаты исследования**

Для определения степени запечатанности, следуя апробированному ранее Кошелевой О.Ю. подходу для г. Волгограда [1], были получены расчетные значения запечатанности почвенного покрова, а также определено соотношение открытых и запечатанных почв. Так по данным картографирования общая площадь города Михайловка составляет 24 км<sup>2</sup>. Из них на открытые территории приходится 10,3 км<sup>2</sup> (42,9% от всей площади города), на гидрографический фонд, травянистую и древесно-кустарниковую растительность – 4,2 км<sup>2</sup> – 17,5%, запечатанных почв – 9,5 км<sup>2</sup> – (39,6%).

### **Выводы**

Полученные сведения о степени запечатанности территории г. Михайловка могут быть востребованы для решения задач территориального планирования, применяться при реализации работ по озеленению и прочему благоустройству городской территории, позволят дать объективную картину освоения городского пространства и определить перспективные направления его развития.

### **Список литературы**

1. Кошелева О.Ю. Оценка степени запечатанности городской территории методами автоматизированного дешифрирования космических снимков // Материалы международной научно-практической конференции (г. Воронеж, 4 - 6 октября 2017 г.) Воронеж Издательство «Научная книга» 2017. С. 156-159.
2. Никифорова Е.М., Кошелева Н.Е., Хайбрахманов Т.С. Эколого-геохимическая оценка состояния запечатанных почв восточной Москвы // Вестник РУДН. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности . 2017. С. 480-509. doi: <https://doi.org/10.22363/2313-2310-2017-25-4-480-509>
3. Прокофьева Т. В. Городские почвы, запечатанные дорожными покрытиями (на примере Москвы): автореф. дисс...канд биол. наук [Текст] / Т. В. Прокофьева. Москва, 1998. 24 с.
4. Савин И. Ю. Картографирование экраноземов Московской агломерации по спутниковым данным Landsat // Исследование земли из космоса, 2013, № 5, С. 55–61. [doi.org/10.7868/S0205961413050084](https://doi.org/10.7868/S0205961413050084)
5. Хайбрахманов Т. С., Никифорова, Е.М., Кошелева, Н.Е. Картографическое обеспечение эколого-геохимической оценки запечатанных почв на урбанизированных территориях // *ИнтерКарто/ИнтерГИС*. 2017. Т. 23. № 1. С. 256-266. doi: 10.24057/2414-9179-2017-1-23-256-266
6. García P., Pérez E . Mapping of soil sealing by vegetation indexes and built-up index: A case study in Madrid (Spain) // *Geoderma* v. 268, 2016, P. 100-107. [doi.org/10.1016/j.geoderma.2016.01.012](https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2016.01.012)

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ НЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК БОРОСОДЕРЖАЩИМИ КОМПЛЕКСНЫМИ УДОБРЕНИЯМИ РАСТЕНИЙ РИСА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКА ИХ ПРОВЕДЕНИЯ**

**Белоусов И.Е., к.с.-х.н.**

[arri\\_kub@mail.ru](mailto:arri_kub@mail.ru)

*ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт риса», г.  
Краснодар, п. Белозерный, Россия*

*В условиях полевого опыта изучалась эффективность некорневых подкормок боросодержащим комплексным удобрением в зависимости от срока ее проведения, их влияние на урожайность риса и показатели ее структуры. Установлено, что наиболее эффективна была некорневая подкормка, проведенная в возрасте 7-8 листьев. Не было выявлено преимуществ двукратного внесения бора (в 7-8 листьев и в трубку) перед однократным (только в 7-8 листьев). Прибавки были получены за счет увеличения массы зерна с растения и 1000 зерен, а также, снижения числа стерильных колосков на метелке.*

*Ключевые слова: рис, некорневые подкормки, сроки внесения, бор, комплексное удобрение, урожайность, элементы структуры.*

Одним из важнейших факторов получения стабильно высоких урожаев риса является обеспечение полного и сбалансированного минерального питания растений. Районированные в производстве интенсивные сорта риса характеризуются высокой отзывчивостью на уровень минерального питания, остро реагируя при этом на дефицит того или иного элемента. Особое значение имеют при этом азот, фосфор и калий [1,5,6].

Однако, обеспечение сбалансированности минерального питания растений по макроэлементам не является единственным путем повышения урожайности риса. В условиях, когда не наблюдается их дефицит, важнейшую роль играет обеспеченность растений различными микроэлементами. В предыдущие годы были разработаны технологии внесения микроудобрений в почву, но эффект от этого приема, прежде всего, экономический, был невелик. Включение микроэлементов в состав комплексных удобрений более эффективно при правильном определении срока их применения, кратности обработок и их дозировок. Одним из микроэлементов, имеющим важное значение в минеральном питании риса, является бор [7].

Бор оказывает влияние на фотосинтетическую деятельность растений. Этот элемент играет значительную роль в процессах оплодотворения и плодоношения. Бор усиливает прорастание пыльцы, рост пыльцевых трубок и необходим для формирования жизнеспособной пыльцы.

В литературе имеется достаточно много данных об эффективности применения различных борных удобрений. При этом нет полной ясности об оптимальном сроке проведения некорневой подкормки: в литературе

приводятся сроки от начала кущения до молочно-восковой спелости [7].

Целью проводимой работы являлось изучение эффективности некорневых подкормок риса боросодержащими комплексными удобрениями, определение оптимального срока их проведения.

**Материалы и методика проведения исследований.** Полевые опыты проводились на РОС ОПУ ФГБНУ ВНИИ риса. Почва лугово-чернозёмная солонцовая тяжелосуглинистая. Её характеристика: гумус – 2,95 %; общие: азот – 0,24 %, фосфор – 0,23 %, калий – 0,91 %; азот легкогидролизуемый – 7,60; фосфор подвижный – 3,96; калий подвижный – 21,8 мг/100 г, рН – 7,4.

Схема опыта:

1. N<sub>138</sub>P<sub>50</sub> – фон;
2. Фон + В, 1 л/га (7-8 листьев);
3. Фон + В, 1 л/га (в фазу трубкования);
4. Фон + В, 1 л/га (7-8 листьев) + В, 1 л/га (в фазу трубкования);

Сорт риса – **Полевик**. Относится к среднеспелой группе. Вегетационный период 107-112 дней.

Ботаническая разновидность – var. *italica* Gus. Высота растений 93-97 см. Стебель средней толщины, прочный, устойчив к полеганию. Цветковые чешуи окрашены в буровато-желтый цвет, слабо опушены, ости отсутствуют. Метелка длиной 16-17 см, плотная, слабопонижающаяся. Число колосков в метелке 140-150 шт.

Сорт крупнозерный, масса 1000 зерен 29-30 г. Пленчатость 17-18 %, стекловидность 93-97 %. Общий выход крупы 70-72 %, целого ядра в крупе – 90-96 %.

Относится к группе универсальных сортов, т.е. пригоден к возделыванию по различным технологиям, в т.ч. – интенсивным. Оправдывает высоким урожаем дополнительные затраты на повышенные дозы минеральных удобрений и применение гербицидов. Устойчив к осыпанию, среднеустойчив к пирикулярриозу.

Характеристика комплексного удобрения.

- **боросодержащее** – содержит 5 % азота и 15 % бора. Устраняет дефицит бора, усиливает цветение, оплодотворение и формирование завязей, повышает стрессоустойчивость.

Технология возделывания – согласно рекомендациям ВНИИ риса [4]

**Результаты и обсуждение.** Некорневые подкормки являются эффективным дополнением к корневому питанию растений, особенно в условиях, когда в основной прием отдельные виды удобрений не вносятся или применяются в неоптимальных дозах. Питательные элементы наносятся непосредственно на вегетирующие растения, прочно удерживаются на них и быстро поглощаются, сразу включаясь в процессы метаболизма. Это позволяет обеспечить сбалансированность минерального питания растений, своевременно устранить дефицит того или иного элемента питания, избегая, в то же время, избыточного применения удобрений. Главное преимущество некорневого питания заключается в его экономичности. При опрыскивании растений

растворами питательных веществ потери практически исключены и расходуется гораздо меньше удобрений, чем при внесении их в почву. Сочетание в одном растворе удобрений, инсектицидов или гербицидов позволяет экономить время и материальные ресурсы.

В рисоводстве для некорневых подкормок используются удобрения, которые имеют в своем составе легкодоступные растениям макро- и микроэлементы в хелатной форме. Они обладают тремя основными функциями: удобрительной, регуляторной и защитной. Выбор вида удобрения, а также оптимального срока его применения зависит от преследуемой цели.

Комплексные удобрения, содержащие в своем составе микроэлементы, применяют на протяжении всей фазы кущения, т.е. начиная с 3-4 до 7-9 листьев. Некоторые виды комплексных удобрений возможно применять в трубкование и даже до молочно-восковой спелости. Оптимальный срок применения зависит от состава комплексного удобрения и периода наибольшей потребности растений риса в том или ином микроэлементе или их сочетании[3].

Эффект от вносимых в некорневую подкормку удобрений, как правило, носит комплексный характер, т.е. влияние удобрения проявляется через ряд взаимосвязанных показателей. Одним из таких параметров является уровень обеспеченности растений риса азотным питанием (табл. 1).

Таблица 1 – Обеспеченность растений риса азотным питанием, ед.

NN	Вариант	Срок проведения тестирования	
		04.07.18 г.	19.07.18 г.
1.	N <sub>138</sub> P <sub>50</sub> - фон (без обработки)	476	546
2.	Фон + В(7)	492	568
3.	Фон + В(т)	487	559
4.	Фон + В(7) + В(т)	495	572

Как следует из представленных результатов, в первый срок определения не установлено значительных различий между вариантами опыта. Наименьшая обеспеченность азотом была установлена у растений фонового варианта (без обработок) и составила 476 ед. Средняя обеспеченность растений азотом на остальных вариантах составила 491 ед., т.е. на 3,15 % больше.

После проведения экспресс-диагностики азотного статуса растений была проведена вторая корневая подкормка азотом, а через 9 дней после нее – некорневая подкормка опытных делянок в возрасте 7-8 листьев.

Повторная экспресс-диагностика посевов была проведена через неделю после второй некорневой подкормки. Ее результаты показали, что обеспеченность растений азотом в этот срок наблюдения зависела от срока проведения некорневой подкормки. По этому параметру варианты опыта четко делятся на две группы. Первую из них составляют варианты 1 и 3, на которых некорневая подкормка уже была проведена или еще не проводилась. Здесь решающим фактором, определяющим азотный статус растений, является вторая корневая азотная подкормка. Обеспеченность растений на этих вариантах была в пределах 546-559 ед.: внесенный две недели назад азот к этому времени уже



частично утилизировался. Вторую группу составили варианты 2 и 4, на которых неделю назад была проведена некорневая подкормка. Обеспеченность растений на них составила 568-572 ед., т.е. в среднем была выше на 18 ед. (3,24 %). Это связано с усилением минерального питания растений в результате проведенной подкормки: внесенный бор стимулировал биохимические процессы, что потребовало дополнительных количеств потребляемых элементов питания.

Таким образом, некорневые подкормки комплексными удобрениями оказали влияние на обеспеченность растений азотным питанием и протекающие в них метаболические процессы. Величина и направленность отмеченных изменений определялась кроме этого и сроком проведения подкормки, что в конечном итоге обусловило величину сформированного урожая (табл. 2).

Таблица 2 – Урожайность зерна риса, т/га

NN	Вариант	Урожайность, т/га	Прибавка	
			т/га	%
1.	N <sub>138</sub> P <sub>50</sub> - фон (без обработки)	9,27	-	-
2.	Фон +B(7)	9,85	0,57	6,15
3.	Фон + B(т)	9,29	0,02	0,22
4.	Фон +B(7) + B(т)	9,77	0,50	5,39
HCP <sub>05</sub>		0,356		

Полученные в опыте результаты показывают, что эффективность некорневой подкормки боросодержащим комплексным удобрением в значительной степени варьировала в зависимости от срока ее проведения. Так, не дала положительного эффекта некорневая подкормка в фазу трубкования: прибавка урожайности на этом варианте была математически недостоверной (0,02 т/га). Это связано с тем, что бор, внесенный в этот срок, оказывает влияние, в основном, на налив уже сформированных зерновок, а не на их образование и оплодотворение. Поэтому, при внесении в трубкование бор, как правило, не влияет на уровень урожайности (или же повышает ее незначительно): эффект от подкормки в это время проявляется, главным образом, в увеличении массы 1000 зерен и сокращении числа стерильных колосков на метелке.

Некорневая подкормка бором, проведенная в возрасте 7-8 листьев, обеспечила получение существенного прироста урожайности по сравнению с фоном. Она составила 0,57 т/га, что, учитывая высокий уровень урожайности на фоновом варианте, можно считать хорошим результатом. Не было выявлено преимуществ двукратного внесения бора (в 7-8 листьев и в трубку) перед однократным (только в 7-8 листьев). Полученные прибавки урожайности (0,50 и 0,57 т/га) практически сопоставимы. Некорневую подкормку бором в трубкование можно рекомендовать для сортов, у которых на высоком азотном фоне сильно увеличивается число стерильных колосков на метелке.

Для получения более полной информации выполнен биометрический и

структурный анализ отобранных перед уборкой урожая модельных снопов.

Анализ элементов структуры урожайности позволяет выявить, за счет каких показателей произошло ее изменение в ту или иную сторону. Эти данные приведены в таблице 3.

Показатель интенсивности кущения растений риса является одним из ключевых, т.к. он показывает, какое количество продуктивных побегов на единицу площади было сформировано, а это важно для анализа вклада элементов структуры в формирование урожайности. Вследствие высокой густоты стояния полученных всходов, кущение растений было невысоким, продуктивная кустистость по всем вариантам опыта не превышала 1,2 продуктивного побега на растение. Таким образом, формирование урожая происходило за счет главной метелки, продуктивность которой определяется массой зерна и соотношением числа стерильных и выполненных колосков (пустозерностью).

Таблица 3 – Биометрический анализ и структура урожайности

NN	Вариант	Масса зерна, г.		Пустозерность, %	K <sub>кущ</sub>
		с растения	1000 шт.		
1.	N <sub>138</sub> P <sub>50</sub> - фон (без обработки)	3,18	24,69	15,79	1,0
2.	Фон + N(5) + B(7)	3,57	26,67	13,50	1,1
3.	Фон + N(5) + B(т)	3,14	26,08	12,54	1,2
4.	Фон + N(5) + B(7) + B(т)	3,48	27,10	12,82	1,1
НСР <sub>05</sub>		0,267	0,476		

Как следует из данных таблицы 3, на всех вариантах, на которых была получена достоверная прибавка урожайности, масса зерна с растения была существенно выше, чем на фоновом варианте. Прирост массы составил 0,30-0,39 г/раст. (9,43-12,26 %).

Прирост урожая обуславливается, как правило, за счет действия нескольких факторов, причем вклад одно или нескольких из них может быть математически недостоверен при достоверности суммарного влияния. Так, масса 1000 зерен достоверно превышала контроль – на 1,39-2,41 г. (5,63 -9,76 %), не только на вариантах с существенной прибавкой урожайности (варианты 2,4), но и на варианте с внесением бора в фазу трубкования (на 1,39 г. или 5,63 %), на котором математически значимого прироста урожая не было. С учетом того, что на большинстве из этих вариантов существенно выше была и масса зерна с растения, то суммарное влияние этих двух признаков обеспечило достоверность полученной прибавки.

Расчет величины пустозерности показал, что внесение борозначительно снижает количество стерильных колосков на метелке. Самая низкая пустозерность отмечена на вариантах, где проводилась некорневая подкормка бором в фазу трубкования (12,54-12,82 %). При внесении бора в возрасте 7-8 листьев она составила 13,50 %. При этом следует учитывать, что, вследствие низкой продуктивной кустистости, был сформирован только главный побег,

условия налива и созревания зерна которого всегда лучше. Поэтому пустозерность таких побегов всегда ниже, что затрудняет объективную оценку влияния изучаемых комплексных удобрений на этот признак. Величина пустозерности более актуальна при оценке продуктивности боковых побегов, условия созревания которых зачастую менее благоприятны[2]. Такую оценку лучше проводить в условиях производственного опыта, где густота стояния растений, как правило, ниже.

Таким образом, прирост урожайности был получен за счет увеличения массы зерна с растения и 1000 зерен, а также, снижения числа стерильных колосков на метелке (пустозерности).

#### **Выводы.**

1. Некорневые подкормки боросодержащими комплексными удобрениями оказали влияние на обеспеченность растений азотным питанием и протекающие в них метаболические процессы. Величина и направленность отмеченных изменений определялось сроком проведения подкормки.

2. Некорневая подкормка бором, проведенная в возрасте 7-8 листьев была наиболее эффективна: прибавка урожайности составила 0,57 т/га по сравнению с фоном. Не было выявлено преимуществ двукратного внесения бора (в 7-8 листьев и в трубку) перед однократным (только в 7-8 листьев). Некорневая подкормка в фазу трубкования не дала положительного эффекта.

3. Прирост урожайности был получен за счет увеличения массы зерна с растения и 1000 зерен, а также, снижения числа стерильных колосков на метелке.

#### **Литература**

1. Алешин Е.П. Минеральное питание риса. /Е.П. Алешин, А.П. Сметанин - Краснодар, 1965. -207 с.

2. Белоусов И.Е. Влияние некорневых подкормок на продуктивность растений риса в зависимости от величины кустистости - /И.Е. Белоусов, Н.М. Кремзин //Международный саммит молодых ученых «Современные решения в развитии сельскохозяйственной науки и производства» - Краснодар, ВНИИ риса, 26-30 июля 2016 г. – С. 15-20

3. Белоусов И.Е. Эффективность некорневых подкормок риса как элемента сортовой агротехники - /И.Е. Белоусов, Н.М. Кремзин //Рисоводство, - 2017. – № 1 (34). – С. 20 – 26.

4. Система рисоводства Краснодарского края /под ред. Харитонов Е.М. - Краснодар, 2011. -316 с.

5. Шеуджен А.Х. Агрохимия и физиология питания риса. –Майкоп: ГУРИПП «Адыгея»,2005. - 1012 с.

6. Шеуджен А.Х. Питание и удобрение зерновых культур. Рис. - Краснодар, 2011. - 24 с.

7. Шеуджен А.Х. Теория и практика применения микроудобрений в рисоводстве /А.Х. Шеуджен, Н.Е. Алешин – Майкоп, 1996. – 313 с.

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ НЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК КРЕМНИЕВЫМ КОМПЛЕКСНЫМ УДОБРЕНИЕМ РАСТЕНИЙ РИСА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКА ИХ ПРОВЕДЕНИЯ**

**Белоусов И.Е.**, к.с.-х.н., **Чижиков В.Н.**, к.с.-х.н., [arri\\_kub@mail.ru](mailto:arri_kub@mail.ru)  
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт риса», г.  
Краснодар, п. Белозерный, Россия

*В условиях полевого опыта изучалась эффективность некорневых подкормок кремнийсодержащим комплексным удобрением в зависимости от срока ее проведения, их влияние на урожайность риса и показатели ее структуры. Установлено, что наиболее эффективна была некорневая подкормка, проведенная в возрасте 7-8 листьев. Не было выявлено преимуществ двукратного внесения кремния (в возрасте 4-5 и 7-8 листьев) перед однократным (только в 7-8 листьев). Прибавки были получены за счет увеличения массы зерна с растения и 1000 зерен, а также, снижения числа стерильных колосков на метелке.*

*Ключевые слова: рис, некорневые подкормки, сроки внесения, кремний, комплексное удобрение, урожайность, элементы структуры.*

Одним из важнейших факторов получения стабильно высоких урожаев риса является обеспечение полного и сбалансированного минерального питания растений. Районированные в производстве интенсивные сорта риса характеризуются высокой отзывчивостью на уровень минерального питания, остро реагируя при этом на дефицит того или иного элемента. Одним из таких элементов является кремний.

Кремний в оптимальных дозах способствует лучшему обмену в тканях азота и фосфора, повышает потребление бора и ряда других элементов. Оптимизация кремниевого питания растений приводит к увеличению площади листьев и создает благоприятные условия для биосинтеза пластидных пигментов. В таких условиях у растений формируются более прочные клеточные стенки, в результате чего снижается опасность полегания посевов, а также поражения их болезнями и вредителями. [6, 7].

Содержание кремния в почве определяется, главным образом, наличием в ней кварца и в меньшей мере – первичных и вторичных силикатов и алюмосиликатов. Хотя его содержание достигает 60-90 % от общей массы почвы, наиболее доступным для питания растений является кремний, находящийся в почвенном растворе. В среднем его содержится 30-40 мг/л, что во многих случаях недостаточно для формирования высоких урожаев.

Рис является кремнефильным растением; он ежегодно выносит до 250 кг/га кремния [6]. Баланс этого элемента в почвах зоны рисосеяния Краснодарского края отрицательный [1]. Установлено, что многолетний некомпенсируемый вынос этого элемента приводит к снижению продуктивности посевов риса. Вместе с тем, внесение в почву кремниевых

удобрений экономически малоэффективна, что связано с высокими дозами вносимых удобрений и их стоимостью. При этом эффективность применения удобрений определяется не только дефицитом того или иного элемента и его содержанием в почве, но и способом применения [2]. Установлены периоды, когда растения риса наиболее отзывчивы на внесение тех или иных элементов питания. Для кремния это время от фазы 3-4 до 7-8 листьев, что указывает на возможность его внесения в виде кремнийсодержащих комплексных удобрений в некорневую подкормку риса [6]. Однако, их эффективность сильно различается в зависимости от времени проведения, выращиваемого сорта, уровня минерального питания и других факторов [5]. Одновременно встречаются рекомендации о необходимости проводить некорневые подкормки кремнием два и более раз.

В связи с этим, целью проводимой работы являлось изучение эффективности некорневых подкормок риса кремниевым комплексным удобрением, определение оптимального срока их проведения.

**Материалы и методика проведения исследований.** Полевые опыты проводились на РОС ОПУ ФГБНУ ВНИИ риса. Почва лугово-чернозёмная солонцовая тяжелосуглинистая. Её характеристика: гумус – 2,95 %; общие: азот – 0,24 %, фосфор – 0,23 %, калий – 0,91 %; азот легкогидролизуемый – 7,60; фосфор подвижный – 3,96; калий подвижный – 21,8 мг/100 г, рН – 7,4.

Схема опыта:

1. N<sub>138</sub>P<sub>50</sub> – фон;
2. Фон + Si, 1 л/га (4-5 листьев);
3. Фон + Si, 1 л/га (7-8 листьев);
4. Фон + Si, 1 л/га (4-5 листьев) + Si, 1 л/га (7-8 листьев);

Сорт риса – **Полевик**. Относится к среднеспелой группе. Вегетационный период 107-112 дней.

Ботаническая разновидность – var. *italica* Gus. Высота растений 93-97 см. Стебель средней толщины, прочный, устойчив к полеганию. Цветковые чешуи окрашены в буровато-желтый цвет, слабо опушены, ости отсутствуют. Метелка длиной 16-17 см, плотная, слабопонижающая. Число колосков в метелке 140-150 шт.

Сорт крупнозерный, масса 1000 зерен 29-30 г. Пленчатость 17-18 %, стекловидность 93-97 %. Общий выход крупы 70-72 %, целого ядра в крупе – 90-96 %.

Относится к группе универсальных сортов, т.е. пригоден к возделыванию по различным технологиям, в т.ч. – интенсивным. Оправдывает высоким урожаем дополнительные затраты на повышенные дозы минеральных удобрений и применение гербицидов. Устойчив к осыпанию, среднеустойчив к пирикулярриозу.

Характеристика комплексного удобрения.

- **кремниевое** – содержит 7 % калия и 17 % кремния в хелатной форме. Уменьшает риск полегания, повышает сопротивляемость к болезням.

Технология возделывания – согласно рекомендациям ВНИИ риса [4]

**Результаты и обсуждение.** Некорневые подкормки кремниевыми удобрениями являются одним из самых эффективных технологических приемов, позволяющим оперативно, избирательно и целенаправленно влиять на минеральное питание риса. Как правило, эта подкормка совмещается с обработкой пестицидами, т.е. не происходит усложнения технологии, а дополнительные затраты незначительны: фактически – только стоимость удобрения. Кроме того, обширный ассортимент комплексных удобрений, предлагаемый производителями, позволяет подобрать практически любое сочетание макро-, мезо- и микроэлементов в зависимости от дефицита того или иного элемента минерального питания. Однако эффективность некорневой подкормки зависит не столько от состава комплексного удобрения, сколько от определения правильного срока ее проведения и обеспечения необходимой кратности, т.к. при определенных условиях одной некорневой подкормки может быть недостаточно [3]. Поэтому при разработке элементов технологии регулирования минерального питания риса важно определить, когда именно применять данное комплексное удобрения и достаточно ли его однократное использование.

Как показали наши исследования, некорневая подкормка кремнийсодержащим комплексным удобрением положительно влияла на урожайность риса (табл. 1).

Таблица 1 – Урожайность зерна риса, т/га

NN	Вариант	Урожайность, т/га	Прибавка	
			т/га	%
1.	N <sub>138</sub> P <sub>50</sub> - фон (без обработки)	9,27	-	-
2.	Фон + Si(5)	9,55	0,28	3,20
3.	Фон + Si(7)	9,98	0,71	7,66
4.	Фон + Si(5) + Si(7)	9,88	0,61	6,58
НСР <sub>05</sub>		0,309		

Полученные в опыте результаты показывают, что урожайность риса в значительной степени определялась сроком проведения некорневой подкормки. Наиболее эффективным было внесение кремния в возрасте 7-8 листьев, прирост урожая составил 7,66 % по отношению к фону. Такая же обработка на более раннем этапе онтогенеза (в возрасте 4-5 листьев) не дала положительного результата: несмотря на некоторую тенденцию к повышению урожайности, полученная прибавка была недостоверна. Это связано с тем, что на этом этапе развития растений происходит активное накопление биомассы, для чего необходимы в первую очередь элементы, стимулирующие данный процесс (прежде всего, азот, фосфор, молибден), а потребности растения в других элементах минерального питания не так велика.

Двукратное внесение кремния не имело преимуществ по сравнению с однократным его применением, что подтверждает вывод о неэффективности применения кремния на ранних стадиях развития растений (в возрасте 4-5 листьев).

Таким образом, некорневая подкормка кремниевыми удобрениями наиболее целесообразна в возрасте 7-8 листьев у риса, проведение ее в более ранние сроки не эффективно.

Для получения более полной информации выполнен биометрический и структурный анализ отобранных перед уборкой урожая модельных снопов.

Анализ элементов структуры урожайности позволяет выявить, за счет каких показателей произошло ее изменение в ту или иную сторону. Эти данные приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Биометрический анализ и структура урожайности

NN	Вариант	Масса зерна, г.		Пустозерность, %	K <sub>кущ</sub>
		с растения	1000 шт.		
1.	N <sub>138</sub> P <sub>50</sub> - фон (без обработки)	3,18	24,69	15,79	1,0
2.	Фон + Si(5)	3,30	25,16	13,83	1,2
3.	Фон + Si(7)	3,88	25,25	13,73	1,0
4.	Фон + Si(5) + Si(7)	3,83	25,95	13,39	1,2
НСР <sub>05</sub>		0,276	0,461		

Показатель интенсивности кущения растений риса является одним из ключевых, т.к. он показывает, какое количество продуктивных побегов на единицу площади было сформировано, а это важно для анализа вклада элементов структуры в формирование урожайности. Вследствие высокой густоты стояния полученных всходов, кущение растений было невысоким, продуктивная кустистость по всем вариантам опыта не превышала 1,2 продуктивного побега на растение. Таким образом, формирование урожая происходило за счет главной метелки, продуктивность которой определяется массой зерна и соотношением числа стерильных и выполненных колосков (пустозерностью).

Как следует из данных таблицы 2, полученные результаты полностью коррелируют с урожайными данными. Наибольшая масса зерна с растения была отмечена при некорневой подкормке в возрасте 7-8 листьев. Она превышала таковую на фоновом варианте на 22 %. При двукратной некорневой подкормке масса зерна с растения была практически такой же (на 0,05 г. ниже), т.е. существенного улучшения не отмечено. В свою очередь, более ранний срок проведения не оказал влияния на изменение данного параметра: различия по массе по сравнению с фоном были математически недостоверны.

Отмечено увеличение массы 1000 зерен в результате проведения некорневых подкормок. На вариантах 2 и 4 это возможно связано с улучшением условий формирования боковых метелок.

Расчет величины пустозерности показал, что на всех изучаемых вариантах снижение количества стерильных колосков на метелке. Самая низкая пустозерность отмечена на варианте с двукратной некорневой подкормкой кремнием.

Таким образом, влияние некорневой подкормки кремнием носило комплексный характер: прирост урожайности был получен за счет увеличения

массы зерна с растения и 1000 зерен, а также, снижения числа стерильных колосков на метелке.

### **Выводы.**

1. Некорневая подкормка кремниевым комплексным удобрением является высокоэффективным прием, оказывающим положительное влияние на урожайность риса. Она не требует изменения технологии возделывания культуры и не приводит к ее удорожанию.

2. Наибольшая прибавка урожайности получена при проведении некорневой подкормки в возрасте 7-8 листьев у риса, она составила 7,66 %. Двукратная некорневая подкормка кремнием не имела преимуществ по сравнению с однократным его внесением.

3. Влияние некорневой подкормки кремнием на растения риса носило комплексный характер: прирост урожайности был получен за счет увеличения массы зерна с растения и 1000 зерен, а также, снижения числа стерильных колосков на метелке.

### **Литература**

1. Алешин Е.П. Содержание и баланс элементов минерального питания в почвах рисовых полей Кубани /Е.П. Алешин, М.М. Щукин, А.Х. Шеуджен //Вестник с.-х. науки. 1987. - N 1. – С. 30-34

2. Белоусов И.Е. Эффективность некорневых подкормок риса как элемента сортовой агротехники - /И.Е. Белоусов, Н.М. Кремзин //Рисоводство, - 2017. – № 1 (34). – С. 20 – 26.

3. Белоусов И.Е. Эффективность некорневых подкормок риса в зависимости от реакции сорта на уровень азотного питания - /И.Е. Белоусов, Н.М. Кремзин //Рисоводство, - 2018. – № 1 (38). – С. 44 – 51.

4. Система рисоводства Краснодарского края /под ред. Харитонов Е.М. - Краснодар, 2011. -316 с.

5. Чижиков В.Н. Реакция сортов риса на некорневую подкормку кремнийсодержащим комплексным удобрением в зависимости от уровня азотного питания /В.Н. Чижиков, И.Е. Белоусов //Международная научная конференция «Теоретические и технологические основы биогеохимических потоков веществ в агроландшафтах» - Ставрополь, Ставропольский ГАУ, 4-5 октября 2018 г. – С. 117-121

6. Шеуджен А.Х. Агрохимия и физиология питания риса. –Майкоп: ГУРИПП «Адыгея»,2005. - 1012 с.

7. Шеуджен А.Х. Питание и удобрение зерновых культур. Рис. - Краснодар, 2011. - 24 с.



## ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ ЯРОВЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

**Федорова В.А.** к. с.-х. н., **Поляков Д.П.** м.н.с., **Еремин В.А.** м.н.с.,  
**Тарасенкова Ю.П.** м.н.с., **Хюпинина Е.В.** м.н.с.  
ФГБНУ « Прикаспийский НИИ аридного земледелия»  
с. Соленое Займище, Астраханская область, Россия

***Аннотация.** Большой ущерб сельскому хозяйству причиняют сорные растения, которые произрастают на сельскохозяйственных угодьях. Эти растения ухудшают качество продукции и снижают урожай сельскохозяйственных культур. Следствием многих причин является отрицательное влияние на развитие и рост возделываемых культур сорными растениями. Затеняют сорные растения зерновые культуры, снижают температуру почвы и потребляют большее количество воды и питательных веществ, и создают очаги болезней и вредителей.*

*Ключевые слова:* засоренность, культура, почва, обработка, растения.

Главным резервом в обеспечении устойчивых и высоких урожаев зерновых культур и повышения их качества является эффективная борьба с сорняками.

По данным исследований, которые проводились последние 10-15 лет, негативное воздействие сорных растений на развитие, рост и продуктивность полевых культур не только не снизилось, но во многих случаях заметно возросло.

В нашей стране посевов сельскохозяйственных культур, которые свободны от сорняков, практически нет, степень засоренности большей части полей средняя и сильная.

От 100 млн. до 2-3 млрд. семян сорняков, а также большое количество вегетативных зачатков многолетников приходится на 1 га в пахотном слое. Естественно-биологические свойства сорных растений (жизнеспособность и повышенная плодовитость, экологическая пластичность, устойчивость к мерам борьбы) и несоблюдение организационно-хозяйственных мероприятий (сроков обработки почвы, нарушение севооборотов) являются главными причинами высокой засоренности посевов [2].

Ежегодно в земледелии России теряется около 17% урожая зерна, только из-за засоренности посевов. Зачастую засоренность посевов, которая превышает экономические пороги вредоносности, приводит к, ухудшению качества продукции, дополнительным издержкам и недобору урожая. Не дает возможности обеспечения высокой культуры земледелия на полях большая засоренность сельскохозяйственных угодий.

Несмотря на то, что все-таки в сельском хозяйстве научно-технический прогресс не стоит на месте, проблема борьбы с сорняками не ослабляется. Ведущее место в условиях современного земледелия в борьбе с сорняками

остается пока за агротехническими методами, как более дешевыми.

Ведущая роль в регулировании численности сорняков и предупреждения их распространения принадлежит обработке почвы.

По данным многочисленных исследований вспашка на 50-60% уменьшает засоренность многолетними и малолетними сорняками. Однако ей присущ ряд недостатков, из которых главным является высокая энергоемкость. Использование современной техники, открыли новые возможности для поиска путей минимализации обработки почвы, разработки энергосберегающих технологий и почвозащитных [2, 3].

Механическое воздействие на почву рабочих машин и орудий с целью создание наилучших условий для возделывания культурных растений - это и есть обработка почвы.

Приемами механической обработки при рациональной технологии возделывания сельскохозяйственных культур стремятся создать оптимальные условия для роста и развития культурных растений. Другими словами придать почве состояние, при котором на глубине обработки она имела бы определенную пористость и плотность, которая обеспечивает хорошее прорастание семян, те же условия для впитывания влаги, и конечно же сохранения ее от испарения. В конечном итоге все это позволяет получить высокие запрограммированные урожаи.

Строение пахотного слоя почвы изменяет механическая обработка, т.е. соотношение некапиллярной и капиллярной скважности, увеличивая межагрегатную пористость, улучшая водно-воздушный режим и тем самым повышая активность микробиологических процессов в почве, что способствует накоплению в ней зольных элементов питания растений.

Под все культуры весеннего посева поле должно быть с осени вспахано под зябь. Чем раньше проведена зяблевая обработка, тем лучше сказывается её влияние на водный режим почвы и накопление нитратов, создаются лучшие условия для уничтожения сорняков, вредителей и возбудителей болезней растений. Большое значение имеет лущение стерни, которое предшествует зяблевой вспашке.

Одним из важнейших составных звеньев существующих систем земледелия является защита растений, которая в свою очередь обеспечивает сохранение до 40 % выращиваемой сельскохозяйственной продукции. Функциональная роль её состоит не только в обеспечении и усилении интенсификационного процесса в растениеводстве, но и в повышении устойчивости агробиоценозов к абиотическим и биологическим стрессам, снижении потерь невосполнимых компонентов внутри агроэкосистем.

В аридных районах, к которым относится полупустынная зона Северного Прикаспия, вопрос накопления и рационального использования влаги является решающим при выборе того или иного вида основной обработки почвы, так как влагосбережение, как фактор жизнедеятельности растений, здесь находится в минимуме. Согласно разработкам научных учреждений Нижнего Поволжья, в местных условиях наиболее эффективна разноглубинная комбинированная обработка почвы, включающая приёмы безотвальной,

поверхностной и отвальной обработок.

На базе ФГБНУ «Волгоградский государственный аграрный университет» группой ученых под руководством д.т.н. И.Б. Борисенко были разработаны новые ресурсосберегающие почвообрабатывающие агрегаты «РАНЧО» и «РОПА», которые можно определить как основополагающий элемент ресурсосбережения с энергетической, материальной и экологической позиций [1].

Определение засоренности посевов проводилось методом наложения метровок (число сорных растений на 1 м<sup>2</sup>) в начале фазы кушения зерновых культур и перед уборкой (на каждом варианте определялся видовой состав сорняков, их число, биомасса культуры и сорных растений, а также их соотношение) [4]

Таблица 1 – Влияние способов основной обработки почвы на засоренность посевов яровых зерновых культур (шт./м<sup>2</sup>), «ФГБНУ ПАФНЦ РАН», 2018 г.

Сорные растения	Отвальная вспашка (ПН-4-35), h=0,2-0,22 м	Рыхление стойкой СиБИМЭ, h=0,30-0,35 м	Рабочий орган РОПА, h=0,40-0,45 м	Рабочий орган РАНЧО, h=0,35-0,40 м	Дискование, h=0,10-0,12 м
Щирица белая	2	2	2	2	3
Щетинник зеленый	1	1	2	1	2
Марь белая	1	2	2	2	2
<b>Итого однолетних</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>7</b>
Овсяг полевой	-	1	1	1	2
Вьюнок полевой	1	2	2	2	2
Пырей ползучий	1	1	2	1	2
Горчак	1	2	1	2	1
<b>Итого многолетних</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
<b>Всего сорняков</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>14</b>

На вариантах отвальной обработки наблюдалось наименьшее количество сорных растений, что еще раз подтверждает целесообразность проведения данного вида обработки в севообороте в качестве действенного приёма в борьбе с засорённостью. На варианте вспашки на глубину 0,2 -0,22 м в среднем наблюдалось на 1 м<sup>2</sup> 4 однолетника и 3 многолетника (таблица 1).

На вариантах с глубоким рыхлением стойкой СиБИМЭ, рабочими органами РОПА и РАНЧО однолетников было 5 шт./м<sup>2</sup>, а многолетников по сравнению со вспашкой на 0,20-0,22 м в два раза больше – 6 сорных растений на 1м<sup>2</sup>. Все это объясняется тем, что при обороте пласта на 0,20-0,22 м с этой глубины большее количество сорных растений заделывалось в почву и не прорастало. На варианте с дискованием сорняков, как однолетних, так и многолетних было больше, чем на вариантах с более глубокой обработкой - 7

шт./м<sup>2</sup>.

**Вывод.** Из всего вышесказанного видно, что вред, причиняемый сельскому хозяйству многими сорняками, многообразен и велик, поэтому борьба с ними остается одной из важных задач земледелия, которые направлены на предотвращение их массового распространения и своевременные, а также эффективные уничтожения в посевах сельскохозяйственных культур.

#### Список используемой литературы

1. Борисенко, И.Б. Технология минимизации основной обработки почвы / И.Б. Борисенко, О.Г. Чамурлиев, Г.О Чамурлиев, Т.И. Шиянов, П.И. Борисенко // Вестник РУДН, изд-во РУДН, М.: 2018. №1. – С. 35-42.

2. Захаров, Н.Г. Влияние основной обработки почвы на засоренность посевов яровой пшеницы /Н.Г.Захаров, М.А.Полняков//Современные системы земледелия: опыт, проблемы, перспективы: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию со дня рождения профессора Морозова В.И.- Ульяновск: Ульяновская ГСХА, 2011.С.98-102.

3. Кащеев, А.Н. Севообороты и обработка почвы в интенсивном земледелии / А.Н.Кащеев, А.Н. Орлов. – Пенза: РИО ПГСХА, 2007.-153 с.

4. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / ВНИИ кормов / – М.: 1983. - 197 с.

УДК 633.18:631.16:658.155:631.84 DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-086

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИНГИБИТОРА НИТРИФИКАЦИИ НА ПОСЕВАХ РИСА**

**Шарифуллин Р.С.**, к.с.-х.н., с.н.с., [sharifullinrais@yandex.ru](mailto:sharifullinrais@yandex.ru)

**Чижиков В.Н.**, к.с.-х.н., в.н.с., [agrohim-vt@yandex.ru](mailto:agrohim-vt@yandex.ru)

**Паращенко В.Н.**, к.с.-х.н., в.н.с.

*ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт риса»  
г. Краснодар, пос. Белозерный, Россия*

*В статье показана эффективность применения ингибитора нитрификации на посевах риса.*

*Ключевые слова: рис, полевой опыт, удобрения, ингибитор нитрификации ф-триазол, урожайность, биометрический анализ.*

**Введение.** Из минеральных удобрений, вносимых под рис, ведущая роль в повышении его урожайности принадлежит азотным. На их долю приходится 80-90 % прибавки урожая, получаемой от полного минерального удобрения (НРК). Значительная часть азота удобрений вносится под рис в настоящее время в виде подкормок.

Одним из экологически безвредных путей регулирования азотного

режима и повышения продуктивности риса является использование ингибиторов нитрификации. Это химические препараты, внесение которых в количестве 0,5- 2,0% (от количества действующего вещества азота удобрений) на 1-2 месяца способны подавлять жизнедеятельность нитрифицирующих микроорганизмов, осуществляющих первый этап нитрификации, и этим способствуют сохранению азота в почве в аммонийной форме. Затормаживая процесс нитрификации, они способствуют снижению потерь азота, как в газообразной форме, так и от вымывания нитратов, вследствие чего устраняют опасность загрязнения нитратами водных источников.

Ингибиторы нитрификации показали высокую эффективность в разных отраслях сельскохозяйственного производства, особенно в условиях орошения при возделывании хлопчатника, овощных культур и риса.

**Материал и методика исследования.** Полевой опыт был заложен на ОПУ ВНИИ риса (карта 14, чек 8). Предшественник – рис 1 год после пара. Почва опытного участка – лугово-черноземная слабосолонцеватая тяжелосуглинистая.

Схема опыта:

1. Без удобрений;
2.  $P_{50}K_{40}$  (осн. внесение) +  $N_{69}$  (подкормка по всходам) +  $N_{69}$  (подк. в кущение);
3.  $N_{138}P_{50}K_{40}$  (осн. внесение карбамида);
4.  $N_{138}P_{50}K_{40}$  (осн. внесение карбамида) + ингибитор нитрификации (опрыскивание почвы);
5.  $N_{138}P_{50}K_{40}$  (осн. внесение карбамида, модифицированного ингибитором).

Повторность вариантов опыта – четырехкратная, варианты располагаются последовательно со смещением. Общая площадь каждой делянки – 15 м<sup>2</sup>. Сорт риса – Фаворит. Посев рядовой, нормой высева 7 млн. шт./га всхожих семян.

Используемые минеральные удобрения: карбамид (46 % д.в. азота), двойной суперфосфат (50 % д.в. фосфора), хлористый калий (60 % д.в. калия). Ингибитор нитрификации ф-триазол, доза 1,5% от массы азота в удобрении.

Режим орошения – укороченное затопление.

Технология возделывания риса соответствует рекомендациям ВНИИ риса [3].

Были проведены следующие учеты, наблюдения и анализы:

- учет густоты стояния растений риса по всходам и продуктивного стеблестоя перед уборкой урожая [1];
- регистрация наступления фенологических фаз [1];
- экспресс-контроль азотного питания растений с помощью прибора «N-тестер», проводился в следующие сроки: перед подкормкой (5-6 листьев), через 10 дней после подкормки [4];
- определение содержания NPK в растениях риса в фазы кущения и полной спелости [2];
- определение содержания хлорофилла и площади листьев в растениях

риса в следующие сроки: перед подкормкой (5-6 листьев), через 10 дней после подкормки [2];

- отбор пробных снопов риса и проведение биометрического анализа растений [1];
- учет урожайности с приведением полученных данных к 100 % чистоте и 14 % влажности, статистическая обработка полученных результатов проводится дисперсионным методом [6];
- расчет экономической эффективности вариантов опыта [5].

Экспресс-контроль проводился в следующие сроки: перед подкормкой азотом (5-6 листьев), через 10 дней после подкормки.

Для биометрического анализа отбирались 15 растений с каждого варианта и повторности опыта. Определялись признаки: высота растений, длина метелки, продуктивная кустистость, масса зерна с метелок, масса 1000 зерен, количество зерен с метелки, рассчитывалась пустозёрность. [6].

Уборка урожая проводилась прямым комбайнированием с помощью комбайна очесывающего типа Kukje модель DKS-575. Урожайность риса учитывалась с каждой делянки и приводилась к стандартным показателям по чистоте (100%) и влажности зерна (14 %) с последующей математической обработкой методом дисперсионного анализа [6].

**Результаты исследования.** Урожайность изучаемого сорта риса в проведенном полевом опыте (табл. 1) изменялась в зависимости от способа применения азотного удобрения и ингибитора нитрификации. Наивысшая урожайность получена при внесении в почву карбамида модифицированного ингибитором нитрификации 8,28 т/га. Внесение ингибитора и азотного удобрения в почву отдельно в сравнении с вариантом № 3 (без ингибитора) дало прибавку для изучаемого сорта 0,99 т/га.

**Таблица 1 – Зависимость урожайности сортов риса от применения минеральных удобрений**

Вариант	Урожайность зерна, т/га	Прибавка	
		т/га	%
Фаворит			
1. Без удобрений	5,46	-	-
2. P <sub>50</sub> K <sub>40</sub> (осн.) + N <sub>46</sub> + N <sub>69</sub>	7,30	1,84	33,7
3. N <sub>115</sub> P <sub>50</sub> K <sub>40</sub> (осн.)	6,88	1,42	26,0
4. N <sub>115</sub> P <sub>50</sub> K <sub>40</sub> (осн.) + инг.в почву	7,87	2,41	44,1
5. N <sub>115</sub> P <sub>50</sub> K <sub>40</sub> (осн.) + инг.с удобр.	8,28	2,82	51,6
НСР <sub>05</sub>		0,318	

На варианте № 2 с применение азота в подкормки увеличило урожайность зерна риса в сравнении с основным внесением без ингибитора нитрификации на 0,42 т/га. Однако дробное внесение дало меньшую прибавку зерна в сравнении с вариантами, где применялся ингибитор. Прибавки в урожайности были получены за счёт увеличения массы зерна с метелки и повышения продуктивного кушения (табл. 2). При этом густота стояния растений по всходам колебалась у сорта Фаворит от 374 до 412.

**Таблица 2– Влияние удобрений на элементы структуры урожая риса**

Вариант	Высота растений, см	Длина метелок, см	Коэф. кущения	Масса зерна с метелки, г	Масса 1000 зерен, г	Пустозерность, %
<b>Фаворит</b>						
1. Без удобрений	77	12,0	1,02	1,74	30,82	7,46
2. P <sub>50</sub> K <sub>40</sub> (осн.) + N <sub>46</sub> + N <sub>69</sub>	90	12,6	1,11	2,50	31,39	8,15
3. N <sub>115</sub> P <sub>50</sub> K <sub>40</sub> (осн.)	80	12,1	1,15	2,30	29,67	10,71
4. N <sub>115</sub> P <sub>50</sub> K <sub>40</sub> (осн.) + инг. в почву	94	13,5	1,18	2,54	29,78	9,80
5. N <sub>115</sub> P <sub>50</sub> K <sub>40</sub> (осн.) + инг. с удобр	94	14,1	1,22	2,44	29,99	13,12

Масса зерна с метелки находилась в положительной корреляционной зависимости от урожайности сорта. Вместе с тем масса 1000 зерен снижалась по мере увеличения обеспеченности растений азотом с 30,82 г до 29,67 г. Вместе с тем наблюдается тенденция к увеличению пустозерности по мере обеспеченности растений риса азотом с 7,46 % до 13,12 %.

**Таблица 3 – Характеристики листового аппарата сорта риса Фаворит**

Вариант	5 июля.			20 июля			Фотосинтетический потенциал, м <sup>2</sup> /га сут.
	Хлорофилл (а+б), мг/г	Показания «N-тестера»	Листовой индекс	Хлорофилл (а+б), мг/г	Показания «N-тестера»	Листовой индекс	
1. Без удобрений	1,57	380	1,23	1,42	409	1,80	380
2. P <sub>50</sub> K <sub>40</sub> (осн.) + N <sub>46</sub> + N <sub>69</sub>	1,60	404	1,27	1,44	459	2,31	690
3. N <sub>115</sub> P <sub>50</sub> K <sub>40</sub> (осн.)	1,65	458	1,56	1,46	449	3,94	1590
4. N <sub>115</sub> P <sub>50</sub> K <sub>40</sub> (осн.) + инг. в почву	1,78	488	1,88	1,74	529	5,62	2490
5. N <sub>115</sub> P <sub>50</sub> K <sub>40</sub> (осн.) + инг. с удобр.	1,90	480	2,04	1,91	570	5,99	2630

Исследования показателей содержания хлорофилла (а+б), листового индекса (отношения площади листьев посева к единице площади посева) и результатов тестирования (табл. 3), выявили увеличение содержания хлорофилла (а+б) в листьях риса по мере увеличения обеспеченности растений азотом. Эти показатели находятся в тесной коррелятивной связи с показаниями N-тестера и листовым индексом растений. Результаты исследований, проведенные в кущение, через 2 недели после подкормки на варианте 2, свидетельствуют о некотором снижении на всех вариантах содержания хлорофилла (а+б) за счет увеличения биомассы растений. Однако показания N-

тестера, которые снимаются с верхнего сформировавшегося листа риса возросли на всех вариантах, что говорит о более высоком обеспечении азотом верхних развивающихся листьев.

Листовой индекс через 2 недели существенно возрос, причем на варианте без применения удобрений в 1,5 раза, а на варианте с применением ингибитора на фоне минеральных удобрений почти в 3 раза. Фотосинтетический потенциал растений за этот период достиг на вариантах с применением ингибитора 2490-2630 м<sup>2</sup>/га в сутки, в то время как на варианте без удобрений лишь 380 м<sup>2</sup>/га в сутки.

Химический анализ растений риса (табл. 4) на NPK в зерне показал, что содержание азота на вариантах с применением минеральных удобрений и ингибитора нитрификации составило от 0,77 % до 0,80 %, в то время как на варианте без удобрений только 0,72 %. Содержание фосфора и калия в зерне риса уменьшалось по мере возрастания урожайности. Отмечено так же снижение содержания NPK в соломе риса по мере увеличения урожайности зерна.

**Таблица 4 –Содержания NPK в растениях риса в фазы кущения и полной спелости, %**

Вариант	Полная спелость					
	зерно			солома		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1.	0,72	0,61	0,28	0,24	0,17	1,45
2.	0,79	0,60	0,25	0,25	0,08	1,25
3.	0,77	0,57	0,27	0,24	0,10	1,42
4.	0,78	0,54	0,25	0,20	0,09	1,38
5.	0,80	0,55	0,25	0,20	0,09	1,33

Важнейшим показателем эффективности применения удобрений является его экономическая составляющая. При ее оценке наиболее важным является условно чистый доход (УЧД), рентабельность, и окупаемость затрат. Для их расчета необходимо иметь данные о цене удобрений, стоимости затрат на их применение, прибавки урожая, полученной в результате применения удобрений, затрат на уборку и доработку дополнительного урожая и стоимости прибавки сельскохозяйственной продукции.

**Таблица 5 – Условно чистый доход и окупаемость затрат при применении ингибитора нитрификации на фоне минеральных удобрений**

Вариант	Условно чистый доход, руб./га	Окупаемость удобрений зерном, кг	Окупаемость одного рубля затрат, руб.
<b>Фаворит</b>			
1. Без удобрений	-	-	-
2. P <sub>50</sub> K <sub>40</sub> (осн.) + N <sub>46</sub> + N <sub>69</sub>	16640	9,0	2,10
3. N <sub>115</sub> P <sub>50</sub> K <sub>40</sub> (осн.)	10790	6,9	1,78
4. N <sub>115</sub> P <sub>50</sub> K <sub>40</sub> (осн.) + инг. в почву	23720	11,8	2,32
5. N <sub>115</sub> P <sub>50</sub> K <sub>40</sub> (осн.) + инг. с удобр.	29350	13,8	2,51



Расчеты показали, что условно чистый доход (табл. 5) был наибольшим на варианте 5 с применением карбамида модифицированного ингибитором нитрификации 29350 руб./га. Наименьшим он был на варианте 3 с применением карбамида в основанной прием без ингибитора 10790 руб./га. Такая же тенденция характерна и для показателя окупаемости удобрений зерном и окупаемости одного рубля затрат.

### **Выводы**

1. Ингибитор нитрификации оказал положительное влияние на растения риса сорта Фаворит. Наибольшая урожайность зерна получена при применении модифицированного ингибитором карбамида 8,28 т/га.

2. Применение ингибитора нитрификации способствовало так же лучшей обеспеченности растений азотом, что выразилось в увеличении содержания хлорофилла (а+б), листового индекса и фотосинтетического потенциала растений.

3. Условно чистый доход (УЧД), окупаемость удобрений зерном и рублем затрат на вариантах с применением ингибитора была в 2 раза выше.

### **Список литературы:**

1. Дзюба В.А. Теоретическое и прикладное растениеводство: на примере пшеницы, ячменя и риса. – Краснодар, 2010 – 475 с.

2. Кидин В.В. и др. Практикум по агрохимии. - М., Колос, 2008. - 600 с.

3. Система рисоводства Краснодарского края / под ред. Харитонов Е.М. - Краснодар, 2011. -316 с.

4. Точное внесение азотных удобрений / Обобщенные рекомендации по использованию прибора «N-тестер» на посевах зерновых культур. -Краснодар, 2003. - 32 с.

5. Трубилин И.Т., Шеуджен А.Х., Сычев В.Г. Экономическая и агроэкологическая эффективность удобрений. – Краснодар, КубГАУ, 2010. -114 с.

6. Шеуджен А.Х. Агрохимия. ч. 2 Методика агрохимических исследований / А.Х. Шеуджен, Т.Н. Бондарева. – Краснодар: КубГАУ. 2015. – 703 с.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТОВ АРКСОЙЛ НА ПОСЕВАХ ВЕГЕТИРУЮЩЕГО РИСА

**Шарифуллин Р.С.**, к.с.-х.н., с.н.с., sharifullinrais@yandex.ru  
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт риса»  
г. Краснодар, пос.Белозерный, Россия

*Рис является вторым по значимости культурным растением в питании человека после пшеницы. В статье показана эффективность применения препаратов Арксойл на посевах вегетирующего риса.*

*Ключевые слова: рис, полевой опыт, удобрения, препараты Арксойл, обработка растений, урожайность, биометрический анализ.*

**Введение.** Одна из глобальных проблем жизни человечества является загрязнение окружающей среды. Как правило, сам человек в результате промышленной деятельности оказывает негативное воздействие на природу.

Развитие химической промышленности и использование синтетических материалов привело к ухудшению общей экологической ситуации в мире, увеличился масштаб и уровень загрязнения сельскохозяйственных угодий. В настоящее время происходит снижение естественных механизмов защиты окружающей среды, среди которых резкое уменьшение содержания гумуса в почве (дегумификация почвенного покрова), увеличение кислотности и уплотнение почвы, снижение биоразнообразия, упрощение ландшафта и т.д. Необходимо стремиться возродить популяцию биологических видов бактерий и тем самым увеличить урожайность и плодородие почвы, снизить токсическое влияние химических веществ, средств защиты растений (пестициды), без которых в наше время не обходится ни одно агрохозяйство или агропитомник.

Сбалансированное питание растений необходимыми макро- и микроэлементами имеет решающее значение в комплексе факторов формирования урожая и качества продукции зерновых культур. Потребность растений в микроэлементах и роль сбалансированности минерального питания возрастает в условиях интенсивных технологий, направленных на формирование высокопродуктивных посевов [1, 2, 3].

Почвенных запасов доступных растениям микроэлементов обычно недостаточно для реализации генетического потенциала районированных в крае сортов риса. В силу того, что ни один элемент питания не может быть заменен другим, продуктивность посевов определяется самым минимальным фактором (закон минимума). Следовательно, даже если элемент для питания необходим в небольших количествах, его поступление меньше определенного критического уровня приводит к снижению урожая и качества продукции [4].

Инновационное удобрение Арксойл защищает почву и растения от болезней, повышает энергию прорастания семян, полевую всхожесть, стимулирует их рост и развитие, усиливает образование вторичных корней,

обеспечивает повышение урожая.

В связи с этим представляет научно-практический интерес установление агрономической эффективности указанного удобрения на посевах риса.

Цель работы – определение эффективности препаратов Арксойл на посевах риса.

**Материал и методика исследования** Исследования проводились на РОС ОПУ ВНИИ риса.

Повторность опыта 4-х кратная. Площадь делянки 30 м<sup>2</sup> (15 x 2 м), сорт риса – Фаворит, предшественник – чистый пар. Почва лугово-черноземная, слабосолонцеватая, тяжелосуглинистая. Схема опыта приведена при описании результатов исследований под номерами.

Схема опыта:

1. N<sub>120</sub>P<sub>60</sub>K<sub>45</sub> – фон;
2. Фон + обработка растений риса Арксойл КНЭ (концентрат эмульсии) в фазу кущения (5-6 листьев) и фазу трубкования (8-9 листьев) дозами по 200 г/га
3. Фон + обработка растений риса Арксойл ТПС (текучая паста) в фазу кущения (5-6 листьев) и фазу трубкования (8-9 листьев) дозами по 150 г/га
4. Фон + обработка растений риса Арксойл ККР (концентрат коллоидного р-ра) в фазу кущения (5-6 листьев) и фазу трубкования (8-9 листьев) дозами по 100 мл/га

По всем вариантам опыта вносились минеральные удобрения в дозах N<sub>120</sub>P<sub>60</sub>K<sub>45</sub>. Вся доза фосфорного (аммофос) и калийного удобрения (хлористый калий) вносились до посева. Азотное удобрение (карбамид) вносилось в три приема: основное N<sub>30</sub> и две подкормки N<sub>45</sub> – в фазу всходов (3 листа) и N<sub>45</sub> - в кущение (6 листьев).

Посев механизированный, норма высева – 7 млн. всхожих семян на 1 га.

Обработка растений риса проводилась ручным опрыскивателем в фазу кущения, согласно схемы опыта, и в фазу трубкования. Норма расхода рабочей жидкости – 300 л/га.

В опыте проводились следующие учеты, наблюдения и анализы:

- подсчет густоты стояния растений(всходы, перед уборкой);
- регистрация наступления фенофаз;
- экспресс-контроль обеспеченности растений азотным питанием;
- срок созревания зерна;
- учет урожая,
- биометрический анализ растений.

В фазу полной спелости по всем делянкам опыта отбирались модельные снопы для биометрического анализа растений. Определялась: высота растений, продуктивная кустистость; озерненность метелки, масса 1000 зерен; пустозерность.

Урожайность риса учитывалась поделяночно с приведением полученных данных к стандартным показателям по чистоте (100%) и влажности зерна (14%). Полученные данные обрабатывались методом дисперсионного анализа.

В полевом опыте испытывались три препарата Арксойл предназначенных для обработки семян и вегетирующих растений:

- концентрат наноэмульсии (КНЭ);
- текучая поста (ТПС);
- концентрат коллоидного раствора (ККР).

Все препараты представляют собой органоминеральные удобрения с ростостимулирующей активностью, биоантидоты и биофунгициды. При этом они обладают ростостимулирующими и фунгицидными свойствами. Они подавляют рост и развитие возбудителей грибных и бактериальных заболеваний за счет разрушения уже образовавшихся структур патогенов, также производится стимуляция иммунитета растений. Системная устойчивость сохраняется 2-3 недели. Антидотные и фунгицидные свойства сочетаются с росторегулирующей активностью, которая вызывает усиленный рост корневой системы, образование вторичных корней, повышает всхожесть семян и энергию их прорастания, улучшает качество урожая. Препараты активизируют жизнедеятельность полезного микробного сообщества на корнях растений (фиксация атмосферного азота, перевод нерастворимых форм фосфора в растворимые). Препараты обеспечивают эффективный обмен подвижными формами калия, фосфора, марганца и железа (причем в сбалансированном составе двух и трех валентного железа), поглощают экотоксиканты почвы. Тормозят рост плесени и грибковых поражений корней, улучшают структуру почв и способствуют пролонгированию действия активных ингредиентов препаратов, а также ряду важнейших биохимических и экологических функций влияющих на развитие растений.

**Результаты исследования.** Урожайность риса на варианте опыта, где применяли препараты Арксойл по вегетирующим растениям (см. табл.), была выше в сравнении с контролем.

**Таблица – Урожайность и основные показатели структуры урожая риса в опыте с препаратами Арксойл**

Вариант	Урожайность, т/га		Прибавка зерна		Пустозер- ность, %	Масса, г		К-во зерен в мет.
	зерна	соломы	т/га	%		1000 зерен	зерна с мет.	
1.	8,53	5,53	-	-	10,5	30,09	2,23	74,0
2.	9,01	5,87	0,48	5,63	8,9	30,23	2,28	76,2
3.	8,78	5,80	0,25	2,93	9,3	29,70	2,29	75,5
4.	9,15	5,89	0,62	7,27	10,0	30,48	2,36	77,4
НСР <sub>05</sub>			0,44					

Из данных приведенных таблице следует, что применение препаратов Арксойл способствовало достоверной (на 5 %-ном уровне значимости) прибавке урожайности зерна на вариантах 2 и 4. На варианте 3 полученная прибавка не достоверна. Вместе с тем здесь количество зерен в метелке и масса зерна с метелки выше чем на контроле, однако масса 1000 зерен оказалась несколько ниже чем на контроле и других вариантах опыта. Наивысшая урожайность, как зерна так и побочной продукции (соломы), получена на варианте 4 (концентрат коллоидного раствора (ККР)). Для этого варианта характерны и более высокие показатели 1000 зерен, масса зерна с метелки и

среднее количество зерен в метелке.

Как видно из таблицы препараты Арксойл способствовали снижению показателей такого важного признака как пустозерность (стерильность колосков) на 0,5-1,6 %.

Применение препаратов способствовало увеличению количества зерен в метелке на 1,5-3,4 шт.

Густота всходов по вариантам не отличалась и составляла в пределах 326-348 шт./м<sup>2</sup>. Густота продуктивного стеблестоя перед уборкой составляла по вариантам опыта 382-394 шт./м<sup>2</sup>, при коэффициенте кущения в пределах 1,2. Различий в сроках созревания по вариантам не отмечено.

Сопутствующие признаки структуры урожая риса, такие как высота растений и длина метелки на контроле, имели показатели соответственно 92,8 см и 13,2 см, а на вариантах с применением препаратов 96,5-98,2 см и 13,6-13,9 см.

Наблюдения показали более высокую обеспеченность растений азотом на опытных вариантах 2, 3 и 4 по данным тестирования проведенного в фазу кущения. Показания N-тестера на контроле были в пределах 412 единицы, а на вариантах 2, 3 и 4 соответственно 420 (+8), 416(+4) и 418 (+6).

#### **Выводы**

1. Препараты Арксойл при применении по вегетирующему рису обладают удобрительной ценностью и повышают урожайность, как зерна так и побочной продукции (соломы).

2. Двух кратная обработка растений риса препаратами Арксойл в кущение и трубкование позволила увеличить урожайность в сравнении с контролем для КНЭ на 0,48 т/га, для ТПС на 0,25 т/га и для ККР на 0,62 т/га

3. Увеличение урожайности при применении препаратов Арксойл обусловлено снижением пустозерности, повышением массы 1000 зерен (кроме варианта 3) и увеличением количества зерен в метелке.

#### **Список литературы:**

1 Дурманов Д.Н., Горшкова М.А. Диагностика потребности зерновых культур в макро- и микроудобрениях в условиях интенсивных технологий // Комплексная диагностика потребности сельскохозяйственных культур в удобрениях. – Омск, 1989. – С. 28-36.

2 Методические рекомендации по определению нормативов соотношений макро- и микроэлементов в системе ИСОД / Ельников И.И., Прохорова А.Н., Горшкова М.А. – М., 1989. – 18 с.

3 Тома С.И., Велисар С.Г. Микроэлементы как фактор оптимизации минерального питания и управления адаптивностью растений // Современное развитие научных идей Д.Н.Прянишникова. – М.:Наука, 1991.- С. 242-253.

4 Шарифуллин Р.С. Роль микроэлементов в рисоводстве и результаты экспериментов по применению удобрения Альбатрос Спринт // Рис – актуальные вопросы повышения урожайности и качества. – Краснодар, 2002. – С. 19-23.

## **ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ГУМУСА В ПАХОТНЫХ ЧЕРНОЗЕМАХ ЦЧР**

**Митрохина О.А.,** к.с.-х. н, mitrokhina 1977@ mail.ru  
ФГБНУ Курский ФАНЦ, Россия

*Резюме:* В статье приводится результат литературного анализа многолетнего изменения содержания органического вещества в черноземах ЦЧР.

*Ключевые слова:* чернозем, гумус, содержание, изменение, органические удобрения.

Органическое вещество почвы – важнейший и незаменимый компонент, своеобразный мостик между живой и неживой природой, энергетическая основа функционирования экосистем [1-3].

Гумусовые вещества играют большую роль в образовании агрономически ценной структуры почв. В органической части почвы аккумулировано большое количество элементов питания (азот, фосфор, макро и микроэлементы), в почвах богатых гумусом увеличивается микробиологическая активность.

Гумусовое состояние черноземов под влиянием антропогенных и природных факторов постоянно меняется. Одной из главных причин, вызывающей отрицательный баланс гумуса в почвах является сильное разложение органических веществ почвы с образованием минеральных соединений (минерализация), причиной которой являются интенсивные обработки, эрозионные процессы.

Немалую роль на гумусовое состояние почв оказывают севообороты. В почвах под зерно – пропашными севооборотами, наблюдается отрицательный баланс органического вещества, это связано с недостаточным внесением органических удобрений [2-5].

Вопросу содержания гумуса в почвах посвящено много работ, однако в данном разделе есть еще нерешенные вопросы.

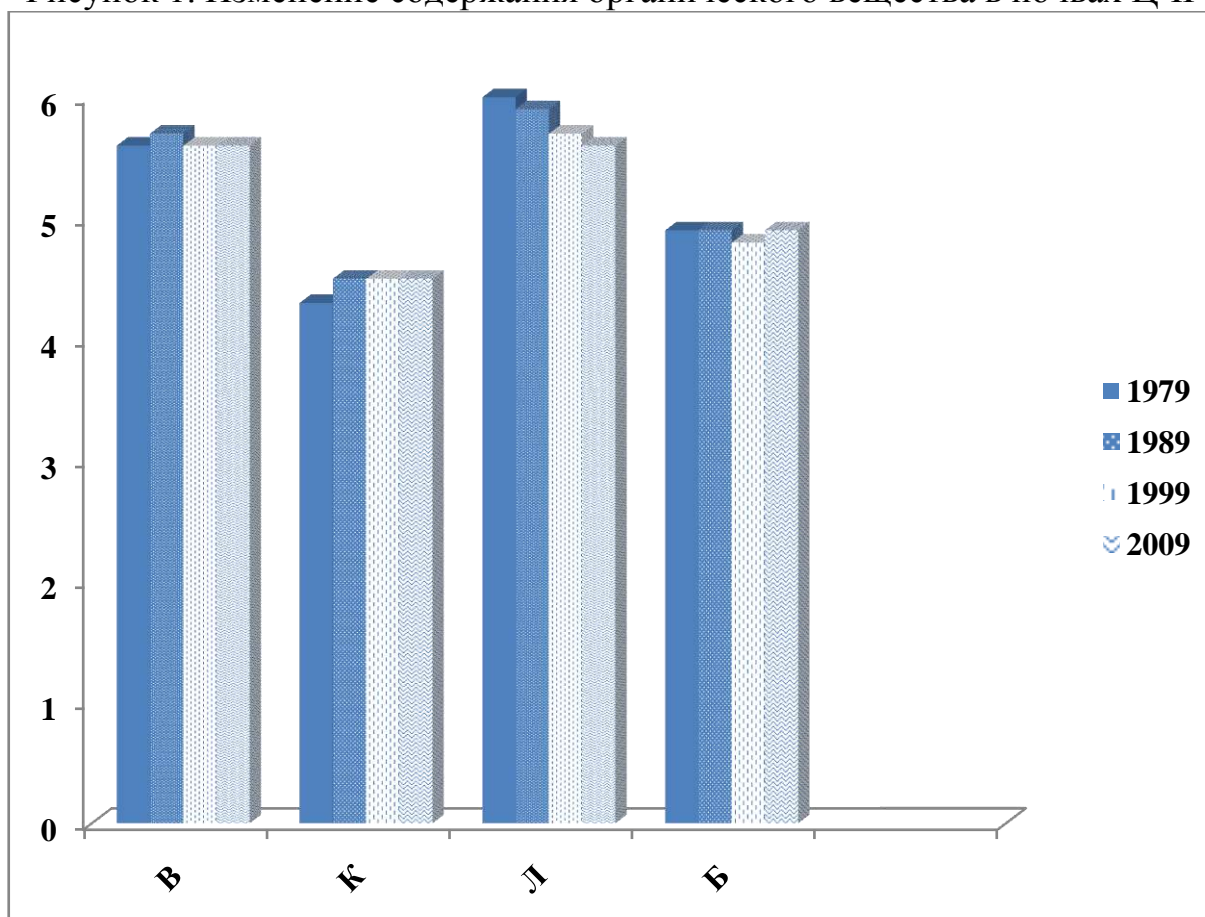
Цель нашей работы - анализ изменения содержания органического вещества в пахотных почвах ЦЧР.

Объектом исследований были черноземы ЦЧР и их гумусное состояние.

В почвенных образцах гумус определяли по методу Тюрина (ГОСТ 26213-93).

В состав ЦЧР входят пять областей: Курская, Липецкая, Белгородская, Воронежская и Тамбовская. На территории данных областей преобладают черноземные почвы. Черноземы выщелоченные и оподзоленные распространены в Липецкой, Курской, Тамбовской областях. Черноземы южные и обыкновенные в Белгородской и Воронежской. Нами проведен литературный анализ длительного изменения содержания органического вещества в почвах областей ЦЧР на протяжении 30 лет.

Рисунок 1. Изменение содержания органического вещества в почвах ЦЧР



Анализируя рисунок 1 имеем следующее, на протяжении первых десяти лет(1979-1989) в почвах Воронежской и Курской областях содержание гумуса увеличивалось, в Липецкой области наблюдалось снижение органического вещества в почве, в Белгородской области уровень содержания оставался на без изменений.

В период 1989 – 1999 гг в почвах Воронежской, Липецкой, Белгородской областях наблюдается незначительное снижение показателя, возможно это связано с более интенсивным ведением земледелия, в Курской области значение показателя остается на прежнем уровне.

Период 1999-2009 был более стабилен для таких областей как Воронежская и Курская, содержание гумуса не меняется. В Белгородской происходило увеличение содержания органического вещества в почвах, здесь можно отметить рост животноводства в области и как следствие применение органических удобрений, в Липецкой области наблюдалось снижение уровня содержания показателя.

В целом за тридцать лет содержание органического вещества претерпевало незначительные изменения. В Белгородской Воронежской областях, уровень содержания гумуса в почвах остался без изменений, почвы Липецкой области имели тенденцию к снижению данного показателя. В почвах Курской области наблюдалось незначительное увеличение содержания гумуса.

## Список литературы

1. Чекмарев П.А. Мониторинг содержания органического вещества в пахотных почвах ЦЧР /Чекмарев П.А., Лукин С.В. Сискевич Ю.И. Юмашев Н.П. Достижение науки и техники АПК. -2011. - №9. –С. 23-26
2. Чендев Ю.Г. Длительные изменения содержания гумуса в пахотных черноземах центра Восточно-Европейской равнины /Чендев Ю.Г.,Смирнова Л.Г., Петин А.Н., Кухарук Н.С., Новых Л.Л. Достижение науки и техники АПК. – 2011.-№8. С. 6-8
3. Чекмарев П.А., Лукин С.В. Мониторинг плодородия пахотных почв Центрально-Черноземных областей России / Агрохимия.2013. №4. - С. 11-22
4. Новые технологии производства и применения биопрепаратов комплексного действия. Монография под ред. А.А. Завалина, А.П. Кожемякова. -ХИМИЗДАТ, 2010. -64 с.
5. Митрохина О.А. Влияние физико-химических свойств и микроэлементного состава чернозема типичного на урожайность и качество зерна озимой пшеницы / О.А. Митрохина / диссертация на соискание ученой степени кандидата с-х наук. Курск 2009. 127с.

УДК: [631.559:631.524.84]:633.112.1”321”(571.1)

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-089

### **ВЛИЯНИЕ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ НА ЭЛЕМЕНТЫ ПРОДУКТИВНОСТИ И УРОЖАЙНОСТЬ ТВЕРДОЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯ ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

**Глушаков Д.А.**, магистрант 2-го курса обучения,

[denis189539@gmail.com](mailto:denis189539@gmail.com) *ФГБНУ ВО «Омский ГАУ», г. Омск, Россия.*

**Мухина Я.В.**, магистрант 2-го курса обучения, [tag-mukhina@yandex.ru](mailto:tag-mukhina@yandex.ru) *ФГБНУ ВО «Омский ГАУ», г. Омск, Россия.*

**Фризен Ю.В.**, к.с-х.наук, [yuv.friзен@omgau.org](mailto:yuv.friзен@omgau.org)

*ФГБНУ ВО «Омский ГАУ», г. Омск, Россия.*

*Аннотация: Представлены результаты влияния различных протравителей на элементы структуры урожайности яровой твердой пшеницы в условиях заражения эуфитотией корневой гнили.*

*Ключевые слова: твердая яровая пшеница, масса 1000 зерен, масса зерна колоса, число зерен колоса, высота растения, длина колоса.*

### **Введение**

Урожайность - один из важнейших показателей растениеводства и сельскохозяйственного производства в целом. Урожайность твердой пшеницы зависит от многих факторов. Огромное влияние на урожай твердой пшеницы оказывает болезнь, в частности корневая гниль. В большинстве хозяйств почти каждая партия семян заражена данными микроорганизмами в



той или иной мере. Поэтому семена являются передатчиком инфекции, наносящей существенный вред проросткам и всходам. Формы проявления корневых гнилей – поражение зерна (черный зародыш), поражение проростков и всходов (собственно корневая гниль), поражение взрослых растений (темно-бурая пятнистость) [7]. Эти формы взаимосвязаны с почвой и, попадая в нее, создают запас почвенной инфекции. В этом случае почва также является передатчиком инфекции, так как последняя передает ее молодым проросткам и всходам. Критерием сдерживания развития болезней служат биологические (БПВ) и экономические (ЭПВ) пороги вредоносности. Поддержание распространенности болезней до порога безвредности чаще всего возможно только на основе интенсивного использования химических средств защиты. Поэтому химический метод защиты зерновых культур является наиболее эффективным. В настоящее время всё большее распространение получает предпосевная обработка семенного материала т.к. данный метод в наибольшей степени обеспечивает защиту проростков на первых этапах развития. Современная предпосевная обработка семенного материала – это способ применения препаратов для обезвреживания возбудителей грибных и бактериальных болезней, которые распространяются через семена, посадочный материал и почву. Так как ряд возбудителей болезней и вредителей находится в почве, то они поражают проросшие семена, что в целом и приводит к изреженности посевов и недобору урожая на уровне до 30% и более. Сдерживая развитие различных патогенов предпосевная обработка оказывает непосредственное влияние на процессы роста и развития пшеницы на начальных этапах онтогенеза [6].

### ***Материалы и методика исследований***

Полевые опыты были заложены 2016г. на учебно-опытном поле, опытного хозяйства Омского ГАУ. Посев производился 23 мая селекционной сеялкой ССФК-7. Объектами исследований являлись: растения твердой яровой пшеницы (сорт Омский изумруд), протравители и гербициды. В фазу кущения проведены обработки культуры гербицидом Пума Плюс - 1,25 л/га. Фенологические наблюдения и учет структуры урожая проводили по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Влажность почвы (термостатно-весовой метод). Образцы почвы отбирали в метровом слое почвы через каждые 10см, при посеве и уборке урожая. Учет распространения и развития болезней яровой пшеницы по методике ВИЗР 2002г. Урожайность зерна учитывали взвешиванием на весах, с пересчетом данных урожайности на 100%-ю чистоту и 14%-ю влажность. Все материалы, полученные в ходе исследований, подверглись математической обработке (Программа гр. ИВЦг Омск СибНИИСХ, 2004).

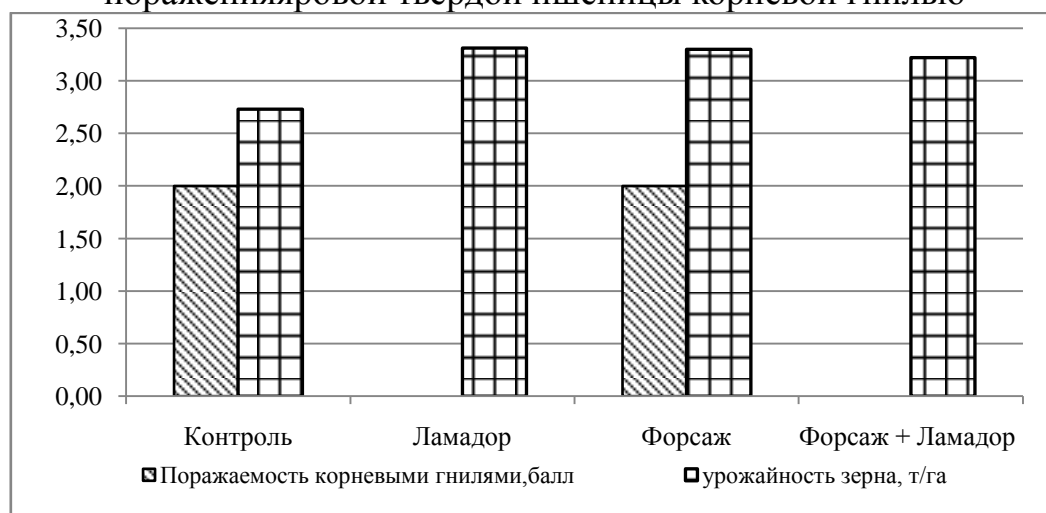
### ***Результаты исследований***

Обработка семян химическими препаратами оказывала существенное влияние на степень развития корневой гнили. В результате исследований выявлено что, распространение корневой гнили на посевах яровой твердой пшеницы обнаружено в варианте с обработкой семян препаратом Форсаж в котором данный показатель остался на уровне контроля, у данных вариантов

обнаружено слабое побурение колеоптиле (подземного междоузлия), во всехостальных вариантах опыта: Ламадори Форсаж + Ламадор - поражение отсутствует. Максимальная урожайность яровой твердой пшеницы отмечена в варианте с обработкой семян препаратами Форсаж + Ламадор, прибавка к контролю составила соответственно 0,58 т/га(график 1).

График 1

Влияние предпосевной обработки семян препаратами на степень поражения яровой твердой пшеницы корневой гнилью



Одним из важных элементов структуры урожая является число продуктивных стеблей на единице площади. Во всехисследуемых образцах выявлено, чтопротравители семян способствовали значительному увеличению числа продуктивных стеблей. Наилушiereзультаты по исследуемому признаку продемонстрировалобразец обработанный препаратом Форсаж,разница с контролем составила 128 шт./м2(таблица 1).

Длина колоса, как элемент структуры урожая, при использовании различныхпротравителей также различалась. Наименьшее её значение отмечалось у образца при использовании Форсаж + Ламадор (1,0+0,15 л/т)-6,3 см, наибольшее значение отмечалось у образцов: 7 см – Контроль (без обработки), 7 см - Ламадор (0,15 л/т).

Таблица 1

Структура урожая яровой твёрдой пшеницы в зависимости от обработки семян протравителями

Вариант	Длина колоса, см	Количество зерен в колосе, шт.	Масса зерна в колосе, г	Масса 1000 зерен, г
Контроль (без обработки)	7	31	0,89	28,7
Ламадор (0,15 л/т)	7	42,9	1,95	45,5
Форсаж (1,0 л/т)	6,8	40,1	1,35	33,7
Форсаж + Ламадор (1,0+0,15 л/т)	6,3	34,7	1,08	31,1

Наибольшее число зерен в колосе при использовании препарата Ламадор (42,9 шт), разница с контролем составила 9,1шт (таблица 1). Также необходимо

отметить, что все протравители оказали положительное влияние на массу зерна в колосе. В результате исследований выявлено, что наибольшее значение продемонстрировал образец обработанный препаратом Ламадор - 1,95 г. Масса 1000 зерен является важным признаком для селекции так, как является показателем качества семенного материала, технологических и посевных качеств семян; в значительной мере определяет всхожесть и жизнеспособность [1]. По исследуемому признаку отмечено положительное воздействие протравителей на растение твердой пшеницы. Наилучшее значение продемонстрировал образец обработанный протравителем Ламадор, масса 1000 зерен данного образца составила 45,5 г.

### ***Заключение***

Результаты исследований свидетельствуют о том, что применение различных химических протравителей семян яровой твердой пшеницы позволяет повысить устойчивость культуры к поражению корневой гнили и получать высокие прибавки урожайности.

### ***Библиографический список***

1. Глушаков Д.А. Юсов В.С. Основные элементы структуры урожайности сортов яровой твердой пшеницы в условиях западной Сибири и ее комбинационная способность // Актуальные направления развития аграрной науки в работах молодых ученых 2018. – С. 38-44.
2. Котикова Г.Ш. Долженко В.И. Протравливание семян нет альтернативы // Защита и карантин растений, 1998. - № 1. - С. 24-25.
3. Постовалов А.А. Болезни семян сельскохозяйственных культур / А.А. Постовалов // Приоритетные направления развития АПК: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Великой Победы (23-24 апреля 2015 г.) - Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2015. - С. 368-371.
4. Постовалов А.А. Эффективность предпосевной обработки семян препаратами в борьбе с болезнями ячменя и гороха // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки, 2007. – № 3.– С. 17-22. 121
5. Постовалов А.А. Предпосевное обеззараживание семян препаратами – как фактор повышения устойчивости гороха к болезням // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии, 2010.– №4. – С. 67-69.
6. Применение протравителей на твердой пшенице в условиях южной лесостепи Омской области / Фризен Ю.В., Некрасова Е.В., Горбачева Т.В. // Перспективы производства продуктов питания нового поколения / материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти профессора Сапрыгина Георгия Петровича. - 2017. - С. 213-215.
7. Чулкина В.А., Торопова Е.Ю. Корневые гнили // Защита и карантин растений. – 2004. – № 2. – С. 16–18.

## ОРГАНИЧЕСКОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ – ОСНОВА ПОВЫШЕНИЯ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ И УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

**Зеленев А.В.**, д.с.-х.н., профессор, [Zelenev.A@bk.ru](mailto:Zelenev.A@bk.ru)

**Зеленева И.П.**, преподаватель, [I.Zeleneva@mail.ru](mailto:I.Zeleneva@mail.ru)

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет»,  
г. Волгоград, Россия

*Приводится эффективность предшественников и приемов биологизации в повышении плодородия светло-каштановых почв и урожайности зерновых культур в органическом земледелии Нижнего Поволжья. Экспериментально доказано, что внесение в пахотный слой почвы сидератов, соломы и листостебельной массы полевых культур оказывает положительное влияние на баланс органического вещества и основных элементов питания в ней.*

*Ключевые слова: органическое вещество, основные элементы питания, урожайность, предшественники, приемы биологизации, зерновые культуры, плодородие почвы, органическое земледелие.*

**Введение.** Проблема увеличения производства зерна полевых культур в Волгоградской области входит в важную задачу развития сельскохозяйственного производства РФ в ближайшее время. Насущные экономические и экологические проблемы предполагают совершенствование и изменение технологий возделывания зерновых культур. Органическое вещество почвы представляет важный показатель ее плодородия [3, 7].

Недостатком современного земледелия является недооценка биологических факторов в обеспечении устойчивого функционирования агроэкосистем. Это можно изменить путем внедрения в хозяйствах области органического земледелия, называемом также биологическим, экологическим или альтернативным. При нем происходит сознательная минимизация использования синтетических удобрений, пестицидов, химических мелиорантов и т.д. Оно обеспечивает удовлетворительную эффективность только при оптимальных параметрах плодородия почвы, за счет внедрения биологизированных севооборотов, как одного из ее элементов и нацелено на получение здоровой и экологически безопасной сельскохозяйственной продукции [1, 4].

Повышение эффективности органического земледелия тесно связано с уменьшением в агроценозе разрыва круговорота органического вещества, за счет вовлечения максимального количества фитомассы, внедрением научно обоснованной структуры посевных площадей, биологизацией севооборотов, заменой чистого пара занятым сидеральным. Применением ресурсов органических удобрений – нетоварная часть урожая (солома, листостебельная масса). Введением сидеральных культур для предотвращения потерь органического вещества, повышения урожайности зерновых культур [2, 6].

**Материал и методика исследования.** Исследования проводили на опытном поле Нижне-Волжского НИИСХ. Почва опытного участка – светло-каштановая, тяжелосуглинистая, с содержанием гумуса в пахотном слое 1,74%, рН почвенного раствора 8,1. Содержание легкогидролизуемого азота 3,2-3,9 мг/100 г почвы, подвижного фосфора 2,1-3 мг и обменного калия 30-40 мг/100 г почвы. Сумма осадков за 2013-2014; 2014-2015; 2015-2016 и 2016-2017 сельскохозяйственные годы соответственно составила 435,5; 266,8; 554,8 и 374,9 мм. Количество среднегодовых осадков составляло 339,7 мм. Повторность четырехкратная.

В опыте из полевых культур изучали озимую пшеницу, овес и сорго при производстве зерна этих культур в биологизированных четырех-, шести- и восьмипольных севооборотах по различным предшественникам и агробиологическим приемам, повышающим плодородие светло-каштановых почв.

Предшественниками озимой пшеницы были: 1) черный пар (контроль); 2) сидеральный пар (озимая рожь на сидерат); 3) сидеральный пар (яровой рыжик на сидерат); 4) зернобобовая культура – горох (солома). Овса: 1) зерновое сорго (контроль); 2) сорго на зерно (листочестебельная масса); 3) сафлор (листочестебельная масса); 4) нут (солома). Зернового сорго: 1) озимая пшеница (контроль); 2) озимая пшеница (солома); 3) озимая пшеница (солома); 4) горох (солома).

Технологии возделывания озимой пшеницы, овса и зернового сорго были общепринятыми для зоны проведения исследований. В первом контрольном четырехпольном севообороте солома и листочестебельная масса полевых культур убиралась с поля, а в почву поступали только их пожнивно-корневые остатки. Во втором четырехпольном, третьем шестипольном и четвертом восьмипольном севооборотах вся нетоварная часть возделываемых культур заделывалась в почву. Кроме того, во втором и третьем биологизированных сидеральных севооборотах высевали соответственно озимую рожь и яровой рыжик на зеленое удобрение. Перед дискованием соломы и листочестебельной массы вносили аммиачную селитру в расчете 10 кг д.в. на 1 т. Глубокая основная обработка почвы заключалась в проведении чизелевания на 0,3-0,32 м с оборотом поверхностного пласта на глубину 0,2-0,22 м орудием ОЧО-5-40 и многофункциональными рабочими органами модульного типа «РАНЧО» (отвал и широкое долото). Высевали озимую пшеницу Камышанка 5 нормой посева 3 млн. всхожих семян на 1 га, овес Астор нормой посева 3,5 млн., зерновое сорго Камышинское 31 нормой 300 тыс. Сидеральные культуры – озимая рожь Саратовская 7 нормой посева 4 млн. и яровой рыжик Юбиляр нормой 8 млн. из-за неблагоприятных по увлажнению осенних условий высевали весной. В первой декаде июня их массу задисковывали в почву на глубину 0,1-0,12 м. В 2015 и 2016 гг. вместо озимой пшеницы высевали яровую Камышинская 3 нормой посева 3,5 млн. всхожих семян на 1 га. Остальные культуры высевали в оптимальные установленные сроки для зоны исследований. Посев озимой пшеницы проводили обычным рядовым способом в начале третьей декады сентября комбинированной сеялкой «Омичка» с анкерными сошниками, овса –

зерновой сеялкой СЗ-3,6, сорго – также сеялкой СЗ-3,6 с междурядьями 0,6 м, заглушая 3 высевающих аппарата. После посева обязательно прикатывали кольчато-шпоровыми катками ЗККШ-6А. Уход за черным паром традиционный. Уход за сидеральными парами заключался в проведении предпосевной культивации рыхлящими рабочими органами перед посевом озимой пшеницы осенью. Посев зерновых культур, во избежание поражения болезнями, проводили только протравленными семенами.

**Результаты исследования.** Изменение условий гумусообразования при переходе естественных ценозов в агроценозы приводит к изменению функционирования режима органического вещества, снижению количества его легкоминерализующихся компонентов и интенсивности минерализации, в результате чего почвы приходят в новое равновесное гумусовое состояние на более низком уровне [5, 8]. Важное значение в пополнении потерь органического вещества почвы имеют сидеральные культуры, солома и листостебельная масса выращиваемых культур, их пожнивно-корневые остатки (табл. 1).

Таблица 1 – Круговорот органического вещества, поступающего в почву с растительными остатками полевых культур, т/га (среднее за 2014-2017 гг.)

№ варианта	Предшественник, прием биологизации	Накопилось	Отчуждено	Поступило в почву	Баланс, ±
Озимая пшеница					
1(к)	Пар черный	8,31	6,5	1,81	-4,69
2	Пар сидеральный (озимая рожь)	8,2	2,68	5,52	+2,84
3	Пар сидеральный (яровой рыжик)	7,25	2,29	4,96	+2,67
4	Горох (пожнивно-корневые остатки, солома)	6,5	2,01	4,49	+2,48
Сорго на зерно					
1(к)	Озимая пшеница (пожнивно-корневые остатки)	8,12	6,56	1,56	-5
2	Озимая пшеница (пожнивно-корневые остатки, солома)	9	2,82	6,18	+3,36
3	Озимая пшеница (пожнивно-корневые остатки, солома)	8,64	2,58	6,06	+3,48
4	Горох (пожнивно-корневые остатки, солома)	8,63	2,61	6,02	+3,41
Овес					
1(к)	Сорго на зерно (пожнивно-корневые остатки)	5,27	4,19	1,08	-3,11
2	Сорго на зерно (пожнивно-корневые остатки, листостебельная масса)	5,78	2,1	3,68	+1,58
3	Сафлор (пожнивно-корневые остатки, листостебельная масса)	5,66	2,05	3,61	+1,56
4	Нут (пожнивно-корневые остатки, солома)	5,37	2,01	3,36	+1,35

Озимая рожь на сидерат					
2	Овес (пожнивно-корневые остатки, солома)	5,54	-	5,54	+5,54
Яровой рыжик на сидерат					
3	Овес (пожнивно-корневые остатки, солома)	2,14	-	2,14	+2,14

Из данных таблицы 1 видно, что во всех вариантах опыта, кроме контрольного, обеспечивается положительный баланс органического вещества. Самый высокий показатель отмечается у озимой ржи на сидерат при возделывании по овсу в четырехпольном биологизированном севообороте, где вся ее зеленая масса заделывается в почву – +5,54 т/га. Также высокие показатели баланса органического вещества отмечаются у зернового сорго: при выращивании по озимой пшенице, пожнивно-корневые остатки и солома которой поступают в почву в шестипольном севообороте – +3,48 т/га, по такому же предшественнику, но в четырехпольном севообороте – +3,36 т/га и по гороху, где в почву возвращается его пожнивно-корневые остатки и солома в восьмипольном севообороте – 3,41 т/га. Средние значения баланса органического вещества отмечаются у озимой пшеницы и ярового рыжика. Так, самый высокий показатель у озимой пшеницы отмечается при возделывании в четырехпольном биологизированном севообороте по сидеральному пару с запашкой в почву озимой ржи – +2,84 т/га. При выращивании этой культуры в шестипольном севообороте по сидеральному пару с яровым рыжиком – +2,67 т/га и по гороху в восьмипольном севообороте – 2,48 т/га. У ярового рыжика, возделываемого по овсу, пожнивно-корневые остатки и солома которого запахивается в почву в шестипольном севообороте баланс составляет +2,14 т/га. И самый низкий, но положительный баланс органического вещества обеспечивается у овса. Так, при возделывании его в четырех- и шестипольном севооборотах по сорго и сафлору, пожнивно-корневые остатки и листостебельная масса которых возвращается в почву баланс соответственно равняется +1,58 и +1,56 т/га. При выращивании по нуту в восьмипольном севообороте, пожнивно-корневые остатки и солома которого заделываются в почву баланс составляет +1,35 т/га.

Естественные источники поступления питательных веществ (пожнивные, корневые остатки и т.д.) не компенсируют отчуждение элементов питания с урожаями и тем более не пополняют их запасы [9]. Регулирование основных элементов питания, поступающих в почву с растительными остатками полевых культур, расширенное воспроизводство плодородия почвы достигается за счет внесения в почву органического вещества в виде соломы, листостебельной и сидеральной массы возделываемых культур (табл. 2).

Из таблицы 2 видно, что наибольшее количество азота поступает в пахотный слой почвы с сидеральной массой озимой ржи и растительными остатками зернового сорго в биологизированных севооборотах соответственно 90,7 и 59,4-65,6 кг/га. С сидеральной массой ярового рыжика, органическим

веществом озимой пшеницы и овса в почву поступает азота соответственно 39,2; 29,5-35,4 и 23,1-24,7 кг/га. Баланс этого элемента питания положительный только у сидеральных культур – озимой ржи и ярового рыжика соответственно +90,7 и +39,2 кг/га и у зернового сорго – +6-11,8 кг/га. У остальных культур и в контрольном варианте он отрицательный.

Из основных элементов питания меньше всего в почву с растительными остатками полевых культур поступает фосфора, т.к. в них содержится незначительное процентное содержание этого элемента. Самое большое количество этого элемента поступает в почву с сидеральной массой озимой ржи и нетоварной частью сорго соответственно 19,7 и 13,9-15,4 кг/га. Самое низкое – с растительными остатками овса – 4,3-5,5 кг/га. С сидеральной массой ярового рыжика и органическим веществом озимой пшеницы соответственно 8,1 и 5-8,7 кг/га. Положительный баланс фосфора обеспечивается только у сидеральных культур – озимой ржи и ярового рыжика соответственно +19,7 и +8,1 кг/га. У остальных культур севооборотов и в контроле он отрицательный.

Таблица 2 – Круговорот основных элементов питания, поступивших в пахотный слой почвы с органическим веществом полевых культур, кг/га (среднее за 2014-2017 гг.)

№ варианта	Накопилось			Отчуждено			Поступило в почву			Баланс, ±		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Озимая пшеница												
1(к)	100,7	18,6	60,6	89,1	16,5	45,9	11,6	2,1	14,7	-77,5	-14,4	-31,2
2	101,6	25,8	63	66,2	17,1	9,3	35,4	8,7	53,7	-30,8	-8,4	+44,4
3	90,1	20	54	57,8	14	7,1	32,3	6	46,9	-25,5	-8	+39,8
4	74,5	17,5	45,1	45	12,5	6,6	29,5	5	38,5	-15,5	-7,5	+31,9
Сорго												
1(к)	97	26,1	72,5	85,4	22	62,2	11,6	4,1	10,3	-73,8	-17,9	-51,9
2	119,4	32,4	87,4	53,8	17	10,4	65,6	15,4	77	+11,8	-1,6	+66,6
3	117	29,4	85,6	54,8	15,5	9,4	62,2	13,9	76,2	+7,4	-1,6	+66,8
4	112,8	30,2	82,7	53,4	15,5	9	59,4	14,7	73,7	+6	-0,8	+64,7
Овес												
1(к)	68,9	15,5	46,9	62,2	13,3	37,7	6,7	2,2	9,2	-55,5	-11,1	-28,5
2	79,4	17,8	55,3	54,7	12,3	8,3	24,7	5,5	47	-30	-6,8	+38,7
3	76,2	15,7	53,4	52,5	11,2	7,6	23,7	4,5	45,8	-28,8	-6,7	+38,2
4	72,2	15,9	48,8	49,1	11,6	8,3	23,1	4,3	40,5	-26	-7,3	+32,2
Озимая рожь на сидерат												
2	90,7	19,7	49,8	-	-	-	90,7	19,7	49,8	+90,7	+19,7	+49,8
Яровой рыжик на сидерат												
3	39,2	8,1	20,9	-	-	-	39,2	8,1	20,9	+39,2	+8,1	+20,9

Из всех элементов питания наибольшее количество с органическим веществом в почву поступает калия от зернового сорго 73,7-77 кг/га. Самое низкое количество этого элемента поступает в пахотный слой почвы с сидеральной массой ярового рыжика – 20,9 кг/га. Положительный баланс калия обеспечивается у всех культур биологизированных севооборотов, кроме



контрольного варианта, где он был отрицательным из-за отчуждения соломы и листостебельной массы с поля.

Исследованиями установлено, что в зависимости от различных климатических условий урожайность зерновых культур в севооборотах на естественном фоне плодородия варьировала в пределах от 2,13 до 2,82 т/га, максимум получен по озимой ржи, размещенной по чистому пару. Систематическое применение органических удобрений способствовало увеличению урожайности яровых культур на 0,87-1,74 т/га по отношению к контролю. Выявлено, что из всех изучаемых культур в севооборотах наибольший урожай получен на озимой ржи и ячмене [10]. Дополнительное поступление в почву пожнивно-корневых остатков полевых культур, их соломы, листостебельной массы, а также сидеральных культур, возделываемых в полевых биологизированных севооборотах, повышает урожайность зерновых культур (табл. 3).

Таблица 3 – Урожайность зерновых культур в зависимости от предшественников и приемов биологизации, т/га

№ варианта	Предшественник, прием биологизации	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Средняя
Озимая пшеница						
1(к)	Пар черный	1,28	1,49	3,05	4,95	2,69
2	Пар сидеральный (озимая рожь)	1,73	1,63	3,01	4,34	2,68
3	Пар сидеральный (яровой рыжик)	1,04	1,46	2,73	3,91	2,29
4	Горох (пожнивно-корневые остатки, солома)	0,66	1,7	2,63	3,05	2,01
НСР <sub>05</sub>		0,1	0,11	0,13	0,18	-
Сорго						
1(к)	Озимая пшеница (пожнивно-корневые остатки)	2,5	2,1	3,4	2,14	2,54
2	Озимая пшеница (пожнивно-корневые остатки, солома)	2,34	2,32	3,95	2,67	2,82
3	Озимая пшеница (пожнивно-корневые остатки, солома)	2,13	2,06	3,63	2,49	2,58
4	Горох (пожнивно-корневые остатки, солома)	2,52	2,15	3,54	2,22	2,61
НСР <sub>05</sub>		0,1	0,09	0,11	0,14	-
Овес						
1(к)	Сорго на зерно (пожнивно-корневые остатки)	2,35	1,41	3,15	0,76	1,92
2	Сорго на зерно (пожнивно-корневые остатки, листостебельная масса)	2,45	1,03	3,96	0,95	2,1
3	Сафлор (пожнивно-корневые остатки, листостебельная масса)	1,9	1,42	3,67	1,2	2,05
4	Нут (пожнивно-корневые остатки, солома)	2,2	1,59	3,39	0,86	2,01
НСР <sub>05</sub>		0,06	0,09	0,1	0,12	-

Анализ таблицы 3 позволяет сделать вывод, что самой урожайной

культурой было сорго. Наибольший показатель достигнут в 2016 г. – 3,4-3,95 т/га, наименьший в 2015 г. – 2,06-2,32 т/га. Средняя за четыре года урожайность зерносорго была на уровне с контролем (2,54 т/га) только в варианте, где оно возделывалось по озимой пшенице в шестипольном севообороте – 2,58 т/га. Остальные варианты по урожайности превышали контроль. При выращивании сорго по озимой пшенице в четырехпольном и по гороху в восьмипольном севооборотах, где их солома и пожнивно-корневые остатки возвращаются в почву урожайность соответственно составила 2,82 и 2,61 т/га, что выше контрольного варианта на 11 и 2,8 %. Второй по урожайности культурой была озимая пшеница. У нее самый высокий показатель отмечался в 2017 г. – 3,05-4,95 т/га, самый низкий в 2014 г. – 0,66-1,73 т/га. Наибольшая средняя урожайность озимой пшеницы обеспечивается в контрольном варианте, где она выращивается по черному пару – 2,69 т/га и при возделывании в четырехпольном севообороте по сидеральному пару с озимой рожью – 2,68 т/га. Варианты, где эта культура размещается в шести- и восьмипольном севооборотах соответственно по сидеральному пару с яровым рыжиком и гороху уступали контролю по урожайности на 17,5 и 33,8 %. Самой низкой по урожайности из всех изучаемых культур был овес. Наибольшая урожайность его наблюдалась в 2016 г. – 3,15-3,96 т/га, наименьшая в 2017 г. – 0,76-1,2 т/га. Самая высокая средняя урожайность овса обеспечивалась при возделывании в четырехпольном севообороте по зерновому сорго, где пожнивно-корневые остатки и листовостебельная масса этой культуры запахивалась в почву – 2,1 т/га, что выше контроля (1,92 т/га) на 9,4 %. Варианты, где предшественниками овса были сафлор и нут превышали контроль по урожайности соответственно на 8 и 4,7 %.

**Выводы.** В органическом земледелии сухостепной зоны каштановых подзоны светло-каштановых почв Нижнего Поволжья для стабилизации плодородия почвы и производства зерна полевых культур, необходимо размещать озимую пшеницу, сорго и овес в четырехпольных биологизированных севооборотах соответственно по сидеральному пару с озимой рожью, озимой пшенице и сорго, пожнивно-корневые остатки, солома и листовостебельная масса которых поступает в почву в виде органического вещества.

### Список литературы

1. Аллахвердиев, С.Р. Антистрессовые и экологически чистые удобрения в растениеводстве [Текст] / С.Р. Аллахвердиев, З.И. Аббасова, Д.А. Расулова, С.И. Гани-заде, Э.М. Зейналова, Х.П. Халилова // Теоретические и прикладные проблемы АПК. – 2016. – №3(28). – С. 3-7.
2. Антонова, С.А. Оптимизация системы удобрения проса с использованием соломы на черноземе типичном в условиях лесостепи Среднего Поволжья [Текст]: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.04 / Антонова Светлана Александровна. – Рязань, 2018. – 19с.
3. Болдырь, Д.А. Основная обработка почвы и эффективность использования атмосферных осадков яровыми культурами в Нижнем Поволжье

[Текст] / Д.А. Болдырь, В.Ю. Селиванова // Научно-агрономический журнал. – 2017. – Т.1. – №1-1(100). – С. 22-24.

4. Зеленев, А.В. Зерновые культуры в биологизированных севооборотах Нижнего Поволжья [Текст] / А.В. Зеленев, Е.В. Семинченко // Эколого-мелиоративные аспекты рационального природопользования: материалы Международной науч.-практ. конференции. – Том. 4 / ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ. – Волгоград, 2017. – С. 64-71.

5. Зеленев, А.В. Предшественники зерновых культур в биологизированных севооборотах Нижнего Поволжья [Текст] / А.В. Зеленев, Р.Х. Уришев // Стратегическое развитие АПК и сельских территорий РФ в современных международных условиях: материалы Международной науч.-практ. конференции / ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ. – Волгоград, 2015. – Том 1. – С. 122-128.

6. Кучер, Д.Е. Зависимость степени минерализации биомассы от видового состава, запаханной в почву древесно-кустарниковой растительности и удобрений [Текст] / Д.Е. Кучер, Е.А. Пивень, Н.А. Семенов, А.В. Шуравилин, Адико Япо Ив Оливье // Теоретические и прикладные проблемы АПК. – 2017. – №4(33). – С. 12-15.

7. Перекрестов, Н.В. Почвенно-климатические условия Дубовского района Волгоградской области [Текст] / Н.В.Перекрестов//Вестник Прикаспия. – 2018. – №4(23).– С.18-24.

8. Петрова, С.Н. Ресурсосберегающая роль растительно-микробных взаимодействий в растениеводстве [Текст]: монография / С.Н. Петрова, Н.В. Парахин, Ю.В. Береговая. – Орел: Орловский ГАУ, 2018. – 272с.

9. Плотников, А.М. Влияние минеральных удобрений на урожайность и качество зерновых культур в зернопаровом севообороте [Текст] / А.М. Постников, Г.С. Кабдунова // Теоретические и прикладные проблемы АПК. – 2018. – №1(34). – С. 3-6.

10. Уришев, Р.Х. Эффективность биологизации в повышении плодородия почвы и урожайности зерновых культур Нижнего Поволжья [Текст] / Р.Х. Уришев, А.В. Зеленев, Е.В. Семинченко // Теоретические и прикладные проблемы АПК. – 2017. – №2(31). – С. 8-11.

## **ПОЛЕВАЯ ВСХОЖЕСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ БИОПРЕПАРАТОВ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ПРИРОДНО-СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ КАЛМЫКИЯ**

**Шурганов Б.В.**, м.н.с., **Даваев А.В.**, к.с.-х.н., с.н.с.

*Калмыцкий научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Б. Нармаева – филиал Прикаспийского аграрного федерального научного центра РАН, г.Элиста, Республика Калмыкия, eightrepublic@gmail.com*

*В статье приведены результаты исследований влияния биопрепаратов на полевую всхожесть, перезимовку и в конечном итоге на урожайность озимой пшеницы в условиях центральной зоны Калмыкии. Установлено, что предпосевная обработка семян биопрепаратами повышает их полевую всхожесть, процент перезимовавших растений, а также способствует увеличению прибавок урожая.*

*Ключевые слова: озимая пшеница, биопрепараты, полевая всхожесть, урожайность.*

### **Введение**

В современных условиях постоянной необходимости повышения продуктивности сельскохозяйственных культур с единицы площади, в виду роста населения планеты, применяемая, в центральной природно-сельскохозяйственной зоне Республики Калмыкия, технология возделывания озимой пшеницы нуждается в совершенствовании. Как известно, реализация потенциала продуктивности озимой пшеницы во многом зависит от влияния внешних факторов как биотических, так и абиотических. В центральной зоне Калмыкии основным лимитирующим фактором являются условия увлажнения, однако совершенствование технологии возделывания может позволить сгладить неблагоприятное влияние среды.

Одним из направлений интенсификации растениеводства является использование различных биопрепаратов[2]. В связи с этим в последние годы создано множество биопрепаратов, предназначенных для обработки семян и растений. В сравнении с минеральными удобрениями по влиянию на продуктивность зерновых культур средняя эффективность биопрепаратов относительно невысокая и составляет от 16 до 33 % [7]. Однако за их счет можно уменьшить нормы внесения минеральных удобрений, не снижая продуктивности культур.

### **Материалы и методика исследования**

Наши исследования, направленные на влияние различных биопрепаратов на прорастании семян озимой пшеницы, проводились на опытном участке расположенном в 10 км к западу от с.Троицкое Целинного района Республики Калмыкия. Агротехника применяемая в опыте – общепринятая в центральной агроклиматической зоне РК. Из минеральных удобрений, согласно схеме

опыта, применялись аммофос, вносимый под предпосевную культивацию, и аммиачная селитра, применяемая в ранневесеннюю подкормку. Биопрепараты применялись при обработке семян за 2-3 дня до посева. Предшественник в севообороте – чистый пар, основная обработка которого проведена отвальным способом на глубину 18-20 см. Расположение делянок в опытах систематическое в один ряд. Повторность вариантов четырехкратная. Площадь опытной делянки 88м<sup>2</sup> (40м x 2,2 мм).

Краткая характеристика используемых в опыте биопрепаратов:

Изагри – жидкие комплексные удобрения для сбалансированного питания растений. Выпускается несколько различных форм. Для обработки семян используется Изагри Форс, двухкомпонентное удобрение с аминокислотами, органическими кислотами, микроэлементами в хелатной форме и макроэлементами. Для некорневой подкормки в работе используется Изагри Азот с высокой концентрацией азота в единице объема. Препарат содержит также биоактивный комплекс смачивающих компонентов и богатый спектр микроэлементов в доступной для растений форме.

Энергия-М – новый кремнеуксиновый биостимулятор роста и развития растений. Обладает высокой биологической активностью на протяжении всего вегетационного периода. Оказывает антиоксидантное, адаптогенное и фунгицидное действие. Повышает урожай и качество сельхозпродукции. Защищает растения от накопления нитратов, пестицидов и тяжелых металлов.

Экобау – водная вытяжка из куриного навоза приготавливается в анаэробных условиях. Содержит в своем составе макро-и микроэлементы. Содержание общего N составляет 0,42% общего фосфора – 0,37% и общего калия -0,11%. Содержание меди в 1 кг составляет 7,31 мг, кобальта – 3,89, цинка -55,4, марганца – 20,4 мг.

### ***Результаты исследования***

На всхожесть семян озимой пшеницы и, в конечном итоге, на продуктивность культуры, в значительной степени влияют метеорологические условия. По данным близлежащего к опытному участку метеопоста, расположенного в п.Верхний Яшкуль, Целинного района, Республики Калмыкия, погодные условия в период исследований по температурному режиму и количеству выпавших осадков заметно отличались как от среднеголетних показателей, так и по годам (Рисунки 1,2).

Осень 2016 года по количеству осадков была близка к норме, так же как и температура воздуха, которая в среднем за 3 месяца была ниже многолетних данных всего 1,2<sup>0</sup>С. Такие условия способствовали появлению дружных всходов озимой пшеницы, семена которой были посеянные во 3 декаде сентября, и впоследствии обеспечили достаточное развитие всходов, которые ушли в зиму хорошо раскустившимися.

В 2017 году лишь к третьей декаде октября выпавшие осадки увлажнили верхние слои почвы до хороших (44-48мм) и удовлетворительных (18-22мм). Повышение температуры воздуха в конце декады создали благоприятные условия для прорастания семян.



Рисунок 1 - Температура воздуха в осенне-зимний период 2016 и 2017 гг, °С

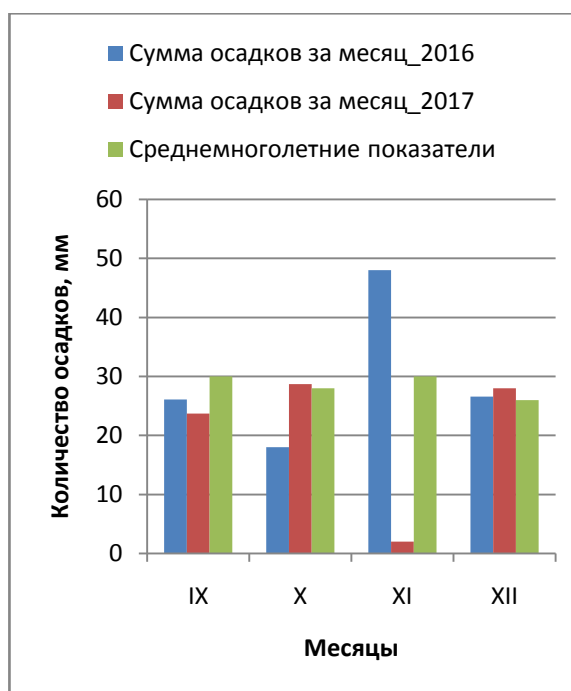


Рисунок 2 - Количество осадков в осенне-зимний период 2016 и 2017 гг, мм

Установлено, что обработка семян перед посевом биопрепаратами в годы исследований способствовала увеличению полевой всхожести озимой пшеницы. В среднем за два года исследований обработка семян препаратом Изагри повышала их полевую всхожесть на 93,8%, препаратом Энергия-М – на 94,9% и препаратом Экобау –на 93,5% (таблица 1).

Таблица 1 - Влияние обработки семян озимой пшеницы биопрепаратами на их полевую всхожесть, %

Варианты	Годы исследований		Среднее
	2016-2017	2017-2018	
Контроль	91,4	88,2	89,8
Изагри	95,7	91,8	93,8
Энергия-М	96,3	93,4	94,9
Экобау	94,9	92,1	93,5

Предпосевная обработка семян биопрепаратами также оказало благоприятное влияние на увеличение процента выживших растений после перезимовки, однако данное влияние по годам исследований оказалось неодинаковым (таблица 2).

Таблица 2 - Влияние обработки семян биопрепаратами на перезимовку растений озимой пшеницы, %

Варианты	Годы исследований		Среднее
	2016-2017	2017-2018	
Контроль	89,0	86,3	87,7
Изагри	93,7	90,1	91,9
Энергия-М	93,8	95,3	94,6
Экобау	90,5	92,8	91,7

Весенний подсчет выживших после перезимовки растений пшеницы в 2017 году показал, что наибольшее положительное влияние на данный показатель, оказали препараты Изагри и Энергия-М, предпосевная обработка семян данными препаратами способствовала благополучной перезимовке 93,7% и 93,8% растений соответственно, в то время как обработка семян препаратом Экобау способствовала выживаемости в зимний период 90,5% растений. Весной 2018 года наибольшее количество выживших растений наблюдалось в вариантах с обработкой семян препаратом Энергия-М – 95,3%. Обработка семян биопрепаратом Экобау обеспечивала увеличение количества выживших растений в сравнении с контролем на 6,5%, а обработка семян препаратом Изагри – на 3,8 %.

В среднем за годы исследований количество сохранившихся после перезимовки растений пшеницы при обработке семян препаратом Энергия-М увеличилось на 6,9% в сравнении с контролем, при обработке Изагри увеличение составило 4,2 %, и при обработке семян препаратом Экобау количество выживших растений увеличилось на 4,0 %.



Рисунок 3 - Прибавки урожая в зависимости от обработок семян биопрепаратами в 2017 и 2018 гг, ц/га

### **Заключение**

Положительный эффект от предпосевной обработки семян изучаемыми биопрепаратами способствовал увеличению прибавок урожая (Рисунок 3).

Наибольшую в среднем за два года исследований прибавку урожая обеспечила предпосевная обработка семян препаратом Экобау - 4,8 ц/га.

Обработка семян озимой пшеницы препаратом Изагри в среднем за два года исследований повышала урожайность озимой пшеницы на 4,4 ц/га.

Несколько меньший эффект по влиянию на урожайность проявился при использовании в технологии возделывания озимой пшеницы препарата Энергия-М. Обработка семян этим препаратом обеспечивала повышение урожайности на 2,9 ц/га.

Результаты исследования показали, что предпосевная обработка семян озимой пшеницы биопрепаратами Изагри, Энергия-М и Экобау, при возделывании данной культуры в условиях центральной природно-сельскохозяйственной зоны Калмыкии, повышает полевую всхожесть, устойчивость к действию низких температур и соответственно количество перезимовавших растений, что в итоге положительно отражалось на прибавках урожая.

### **Список литературы**

1. Грициенко В.Г., Гольдварг Б.А. Озимая пшеница и тритикале в засушливых условиях Юга России.-Элиста, 2015.-160с.
2. Завалин А.А., Алметов Н.С. Применение биопрепаратов и биологический азот в земледелии Нечерноземья. - М.: Изд-во ВНИИА, 2009. - 152 с.
3. Квасов, Н.А. Регуляторы роста и продуктивность озимых зерновых культур на Ставрополье: монография./Н.А.Квасов-Ставрополь. Агрус, 2010.-184с.
4. Народецкая, Ш.Ш. Агроклиматические ресурсы Калмыцкой АССР/Ш.Ш.Народецкая.-Л.Гидрометиздат, 1974-.171с.
5. Сорокин А.И. Рекомендации по экологически безопасному применению под зерновые культуры удобрений и средств биотехнологии/ А.И.Сорокин, Б.А.Гольдварг, В.И.Козырчук.-Элиста, АПП «Джангар», 2000-22с.
6. Сорокин А.И., Гольдварг Б.А., Шурганов Б.В. Технология применения минеральных удобрений и регуляторов роста под озимую пшеницу в условиях Республики Калмыкия/Калмыцкий НИИСХ.-Элиста , 2017.-20с.
7. Тихонович И.А., Круглов Ю.В. Биопрепараты в сельском хозяйстве (методология и практика применения микроорганизмов в растениеводстве и кормопроизводстве). - М.: Колос, 2005. - 154 с.



## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ СПЛОШНОГО ДЕЙСТВИЯ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КАПУСТЫ БЕЗРАССАДНОЙ

**Байрамбеков Ш.Б.**, д.с.-х.н., профессор, [vniiob-100@mail.ru](mailto:vniiob-100@mail.ru)

**Корнева О.Г.**, к.с.-х.н., [olga.korneva.57@mail.ru](mailto:olga.korneva.57@mail.ru)

**Дубровин Н.К.**, д.с.-х.н., [vniiob-100@mail.ru](mailto:vniiob-100@mail.ru)

**Киселева Г.Н.**, м.н.с., [vniiob-100@mail.ru](mailto:vniiob-100@mail.ru)

*Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого овощеводства и бахчеводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук», г. Камызяк, Россия*

*Обоснована необходимость защиты капусты безрассадной от сорных растений на ранних фазах развития. Показан видовой состав сорных растений в рисовых севооборотах дельты Волги на аллювиально-луговых почвах. Приведены результаты оценки биологической эффективности глифосатсодержащих гербицидов при использовании их за 2-5 дней до посева капусты и отмечено их влияние на продуктивность культурных растений.*

*Ключевые слова: сорные растения, гербициды, засоренность, биологическая эффективность, урожайность.*

### Введение

Потенциальные потери урожая сельскохозяйственных культур от вредных организмов ежегодно достигают 100 млн. т в зерновом исчислении, 40% из которых составляет доля сорных растений, что является причиной недобора 20-50% урожая зерновых, 35-50% – пропашных, 70% – риса и овощных. Поэтому борьба с сорной растительностью является одним из главных направлений защиты растений, позволяющих сохранить урожайность культурных растений [5].

Сдерживать нарастание численности и вегетативной массы сорняков только агротехническими и биологическими методами зачастую не представляется возможным. Так, к примеру с помощью сельхозмашин невозможно уничтожить сорняки в защитной зоне рядка, а использование ручного труда трудоемко и иногда бывает с опозданием, что зачастую относит эти затраты к разряду неэффективных. В культурах сплошного сева часто применение машин и других орудий производства вообще невозможно, поэтому для подавления и уничтожения многих видов сорняков приходится обращаться к химическому методу. При планировании мероприятий по борьбе с сорняками в первую очередь учитывается видовой состав сорного компонента агроценоза и степень засорённости полей. Для каждого агроценоза характерно произрастание не одной, а нескольких биологических групп сорных растений. Однако преобладает какая-нибудь одна группа или вид сорного растения.

Регулярные обследования полевых агроценозов и учет видового состава сорных растений в рисовых севооборотах дельты Волги за последние 20-25 лет

позволили установить, что в этой зоне преобладает малолетний тип засоренности – 80-90%.

Однако, в связи с тем, что большая часть земель с той или иной периодичностью переходит в разряд залежных, быстрыми темпами начали распространяться многолетние сорняки, такие как горчак ползучий, латук татарский, вьюнок полевой, додартия восточная, бодяк полевой, горец земноводный; на рисовых чеках и в акваполевых севооборотах – тростник южный, клубнекамыш приморский и скученный, виды рогоза, частухи, сусак зонтичный и некоторые др. [2, 3, 6].

В настоящее время ассортимент гербицидов на главнейших сельскохозяйственных культурах сформирован, однако требуется постоянное его совершенствование, поскольку появляются новые проблемы, которые требуют решения. К числу таких проблем относится, например, появление устойчивых видов сорняков не только к 2,4-Д, триазинам, трефлану, препаратам, которые используются достаточно давно, но и к сульфонилмочевинам, практическое применение которых началось сравнительно недавно. Кроме того, происходит смена видового состава сорных растений на посевах отдельных сельскохозяйственных культур за счет использования однотипных препаратов, а также появления внутри одного и того же вида устойчивых биотипов. Поэтому потребность комплексных методов борьбы с сорняками диктует необходимость дальнейшего совершенствования ассортимента гербицидов [8].

При выращивании капусты безрассадным способом сельхозпроизводители сталкиваются с такой проблемой: проростки капустных растений очень прихотливы. Всходы капусты появляются одновременно с проростками сорняков. Поскольку эта культура чрезвычайно требовательна к освещенности, даже небольшое периодическое затенение вызывает вытягивание стеблей, что отрицательно сказывается на завязывании и формировании кочанов. Кочаны формируются очень мелкими или же не формируются вовсе. Важно спровоцировать прорастание сорняков до появления всходов капусты и уничтожить их.

Применение довсходовых гербицидов на основе пендиметалина (Кобра, Стомп Професионал), кломазона (Комманд) и С-метолахлора (Дуал Голд) при наличии таких видов сорных растений как канатник Теофраста, паслен черный, дурнишник обыкновенный и некоторых других часто не позволяет эффективно защитить посевы капусты [1, 5].

В этом случае возможно использование гербицидов сплошного действия.

### **Материал и методика исследований**

Целью наших исследований было обеспечить защиту посевов капусты на самых ранних фазах ее развития. Для чего после предпосевной подготовки почвы и провокационного полива, которые стимулировали прорастание сорных растений, опрыскивали деланки глифосатсодержащими препаратами.

Исследования проводили в природно-климатической зоне дельты Волги на аллювиально-луговых средне- и тяжелосуглинистых почвах на

среднепозднем сорте капусты Подарок. Повторность опытов четырехкратная, площадь опытной делянки 25,2 м<sup>2</sup>. Агротехника общепринятая для зоны орошаемого овощеводства. Культуру вели на капельном орошении.

Объектами исследования были глифосатсодержащие гербициды сплошного системного действия: Кредит Икстрим, ВРК (540 г/л глифосата кислоты/изопропиламинная и калиевая соли) производства белорусской фирмы НУФАРМ ГмбХ&Ко.КГ в нормах применения 1,4 и 2,0 л/га и Торнадо, ВР (360 г/л глифосата кислоты/изопропиламинная соль) российского производства ЗАО Фирма «Август» в нормах 2,0 и 3,0 л/га, который использовали в качестве эталона. Схема опыта включала также контроль без обработки.

Вносили препараты за 2-5 дней до посева культуры, обычно в первой декаде мая. Сорняки учитывали количественно-весовым методом до обработки, через 30 и 45 дней после обработки на четырех связанных учетных площадках по 0,25 м<sup>2</sup> на каждой делянке опыта. Оценку биологической эффективности препаратов вели относительно контроля без обработки [7]. Урожайность кочанов определяли со всей делянки опыта. Экспериментальные данные обработаны методом дисперсионного анализа [3].

### **Результаты исследований**

Проводимые учеты и наблюдения показали, что исходная засоренность опытных участков во все годы исследований была достаточно высокой и составляла в среднем 194,2 экз./м<sup>2</sup>. Доминировали на участках однолетние сорняки с численностью 180,4 экз./м<sup>2</sup>. Из многолетников в посевах встречались вьюнок полевой, латук татарский, горец земноводный и крайне редко тростник южный.

Однолетние злаковые сорняки представлены были ежовником обыкновенным или просом куриным. Численность его до обработки в среднем составляла 107,2 экз./м<sup>2</sup>. Из двудольных однолетников встречались паслен черный, марь белая, горец земноводный и канатник Теофраста. Преобладал среди этой группы сорной растительности паслен черный с численностью 63,8 экз./м<sup>2</sup> или 87,9%. На долю мари белой приходилось 5,5% (4,0 экз./м<sup>2</sup>), горца почечуйного – 3,3% (2,4 экз./м<sup>2</sup>) и канатника Теофраста – 2,2% (1,6 экз./м<sup>2</sup>).

Допосевное внесение гербицидов не оказывало отрицательного влияния на рост и развитие культурных растений. Полевая всхожесть капусты была достаточно высокой, в пределах 87-90%. Густота стояния растений отвечала требованиям агротехники. Взшедшие растения на обработанных делянках визуально не отличались от всходов в контрольном варианте: имели нормальную зеленую окраску, отсутствовали признаки угнетения, деформация, некрозы и т. д. Дальнейший рост и развитие растений проходили в соответствии с их биологическими особенностями.

Через 30 дней после опрыскивания численность злаковых сорняков при использовании гербицида Кредит Икстрим, ВРК была ниже, чем в контроле на 57,1-70,5%.

Недостаточно высокий уровень биологической эффективности, как испытываемого препарата, так и эталона Торнадо, ВР (63,4-74,1%) против этой группы сорной растительности объясняется, прежде всего, тем, что ежовник

обыкновенный требователен к повышенным температурам и большое количество его всходов появлялось уже после внесения гербицидов. Это обстоятельство в будущем сказывалось на эффективности гербицидов. Снижение массы растений ежовника обыкновенного на фоне препарата Кредит Икстрим, ВРК было несколько более существенным, 69,6-84,5%. При этом на обработанных делянках ежовник только вступал в фазу кущения, и высота растений не превышала 8-11 см, тогда как в контроле к этому времени его растения уже имели по 3-7 стеблей с высотой до 30-35 см.

Культурные растения на фоне гербицидов доминировали над сорняками, а в контроле наоборот, частично находились под пологом сорной растительности и были угнетены.

Через 45 дней наблюдалось снижение уровня биологической эффективности по количеству однолетних злаков до 49,7-60,4%, по массе сорняков эффект практически не менялся и составлял 70,5-77,9%.

В варианте с применением эталона Торнадо, ВР защитный эффект по количеству сорных злаков сокращался еще более существенно: до 32,9-57,1%. Наблюдалось также уменьшение биологической эффективности по массе сорняков до 53,9-69,6%.

Биологическая эффективность испытываемого гербицида против двудольных сорняков через 30 дней после опрыскивания была заметно выше, 88,3-93,3%. Масса их снижалась на 93,5-95,7%.

Спустя еще 2 недели показатели эффективности в отношении однолетних двудольных сорняков практически не изменялись.

Против многолетних двудольных сорняков активность испытанных препаратов также была достаточно высокой. Биологическая эффективность по снижению количества и массы сорных растений в вариантах с гербицидом Кредит Икстрим, ВРК через 30 дней после обработки была на уровне 66,7-71,4 и 67,9-73,2%, через 45 дней – 78,6-85,7 и 90,9-94,3% соответственно. Действие эталона Торнадо, ВР на количество и массу многолетних двудольных сорняков через 30 дней находилась в пределах 52,4-76,2 и 50,9-74,1%, через 45 дней – 71,4-92,9 и 74,1-95,4%

Следует отметить, что эффективность испытываемого препарата Кредит Икстрим, ВРК против сорной растительности в большинстве случаев не отличалась от активности эталона Торнадо, ВР в ответствующих регламентах применения (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние гербицидов на общую засоренность посевов капусты безрассадной

Варианты опыта	Даты учетов	Количество сорных растений						Масса сорных растений					
		экз./м <sup>2</sup>			снижение, % к контролю			г/м <sup>2</sup>			снижение, % к контролю		
		однолетних двудольных	многолетних двудольных	однолетних злаковых	однолетних двудольных	многолетних двудольных	однолетних злаковых	однолетних двудольных	многолетних двудольных	однолетних злаковых	однолетних двудольных	многолетних двудольных	однолетних злаковых
1. Кредит Икстрим, ВРК – 1,4 л/га	до обр.	71,0	18,0	109,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	через 30 дн.	7,0	7,0	48,0	88,3	66,7	57,1	90	180,0	450	93,5	67,9	69,6
	через 45 дн.	5,0	3,0	75,0	91,8	78,6	49,7	340	40,0	600	90,2	90,9	70,5
2. Кредит Икстрим, ВРК – 2,0 л/га	до обр.	63,0	15,0	143,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	через 30 дн.	4,0	6,0	33,0	93,3	71,4	70,5	60	150,0	230	95,7	73,2	84,5
	через 45 дн.	8,0	2,0	59,0	86,9	85,7	60,4	460	25,0	460	86,8	94,3	77,9
3. Торнадо, ВР – 2,0 л/га (эталон)	до обр.	65,0	17,0	124,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	через 30 дн.	5,0	10,0	41,0	91,7	52,4	63,4	30	275,0	410	97,8	50,9	72,3
	через 45 дн.	4,0	4,0	100,0	93,4	71,4	32,9	320	120,0	940	90,8	72,4	53,9
4. Торнадо, ВР – 3,0 л/га (эталон)	до обр.	80,0	11,0	76,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	через 30 дн.	5,0	5,0	29,0	91,7	76,2	74,1	50	145,0	240	96,4	74,1	83,8
	через 45 дн.	3,0	1,0	48,0	95,1	92,9	57,1	120	20,0	620	96,6	95,4	69,6
5. Контроль	до обр.	84,0	13,0	84,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	через 30 дн.	60,0	21,0	112,0	–	–	–	1390	110,0	1480	–	–	–
	через 45 дн.	61,0	14,0	149,0	–	–	–	3480	80,0	2040	–	–	–

Таблица 2 – Действие гербицидов на отдельные виды сорных растений в посевах капусты

Варианты опыта	Даты учетов	Снижение количества сорных растений, % к контролю							
		<i>Ежовник обыкновенный</i>	<i>Паслен черный</i>	<i>Марь белая</i>	<i>Горец почечуйный</i>	<i>Abutilon theophrasti</i>	<i>Вьюнок полевой</i>	<i>Латук татарский</i>	<i>Горец земноводный</i>
1. Кредит Икстрим, ВРК – 1,4 л/га	через 30 дн.	57,1	85,4	100,0	100,0	100,0	63,6	83,3	50,0
	через 45 дн.	49,7	98,0	100,0	100,0	100,0	80,0	100,0	33,3
2. Кредит Икстрим, ВРК – 2,0 л/га	через 30 дн.	70,5	91,7	100,0	100,0	100,0	63,6	100,0	50,0
	через 45 дн.	60,4	84,3	100,0	100,0	100,0	80,0	100,0	66,7
3. Торнадо, ВР – 2,0 л/га (эталон)	через 30 дн.	63,4	89,6	100,0	100,0	100,0	54,5	66,7	25,0
	через 45 дн.	32,9	92,2	100,0	100,0	100,0	60,0	83,3	66,7
4. Торнадо, ВР – 3,0 л/га (эталон)	через 30 дн.	74,1	89,6	100,0	100,0	100,0	72,7	100,0	50,0
	через 45 дн.	57,1	96,1	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	66,7
5. Контроль*	до обр.	84,0	75,0	3,0	5,0	1,0	7,0	3,0	2,0
	через 30 дн.	112,0	48,0	7,0	1,0	4,0	11,0	6,0	4,0
	через 45 дн.	149,0	51,0	7,0	3,0	3,0	5,06,0	3,0	3,0

\*В контроле представлены данные о количестве сорняков, экз./м<sup>2</sup>

Высокую чувствительность к токсическому действию испытываемого препарата проявили практически все произрастающие на участке однолетние сорные растения (таблица 2).

Гибель взошедших до обработки растений визуально была 100%-ной. Некоторое сокращение уровня эффективности связано с появлением новых всходов однолетников.

Из многолетних двудольных сорняков более устойчив к гербицидному действию испытываемых препаратов был горец земноводный. Количество его побегов снижалось по сравнению с контролем на 25-67%. Численность вьюнка полевого снижалась на 55-100%, латук татарского – на 67-100%.

Биометрические измерения, проведенные спустя 30 дней после внесения гербицидов, свидетельствуют о том, что применение гербицидов Кредит Икстрим, ВРК и Торнадо, ВР не оказывало отрицательного влияния на рост и

развитие растений капусты безрассадной. Средняя высота растений в этих вариантах к этому времени находилась в пределах 22-23 см, уступала контрольным на 3-5 см, а число листьев (8,2-8,5 шт./раст.) превышало их количество в контроле на 0,6-0,8 шт./раст. Отставание культурных растений в вариантах с применением гербицидов по высоте от контрольных объясняется вытягиванием стеблей в контроле из-за высокой степени засоренности последнего.

Снижение засоренности посевов капусты, и, как следствие, развитие более компактного и мощного куста сказалось на ее продуктивности. Средняя масса кочанов на фоне гербицидов превышала показатель контроля на 28-52%.

Урожайность капусты рассадной в контрольном варианте составляла в среднем 28,7 т/га. На фоне довсходового применения гербицидов Кредит Икстрим, ВРК и Торнадо, ВР была устранена конкуренция со стороны сорных растений, что позволило культурным растениям занять доминирующее положение в агроценозе.

Таблица 3 – Продуктивность капусты безрассадной сорта Подарок при использовании глифосатсодержащих гербицидов

Варианты опыта	Средняя масса кочана		Средний урожай	
	кг	% к контролю	т/га	% к контролю
1. Кредит Икстрим, ВРК – 1,4 л/га	3,7	127,6	37,4	131,7
2. Кредит Икстрим, ВРК – 2,0 л/га	4,3	148,3	42,0	147,9
3. Торнадо, ВР – 2,0 л/га (эталон)	3,9	134,5	38,8	136,6
4. Торнадо, ВР – 3,0 л/га (эталон)	4,4	151,7	43,5	153,2
5. Контроль	2,9	–	28,4	100,0
НСР <sub>05</sub>	0,46	–	6,1	–

В результате чего получена прибавка урожая кочанов 31,7-53,2% по сравнению с контролем без обработки. Причем урожайность на всех вариантах с использованием гербицидов по результатам дисперсионного анализа была достоверно выше контрольной, а различия между вариантами с разными регламентами применения препаратов находились в пределах ошибки опыта (таблица 3).

### Выводы

Таким образом, внесение глифосатсодержащих гербицидов Кредит Икстрим, ВРК (1,4-2,0 л/га) и Торнадо, ВР (2,0-3,0 л/га) за 2-5 дней до посева капусты снижают засоренность посевов однолетними злаковыми сорняками на 33-74%, однолетними двудольными – на 87-95% и многолетними двудольными – на 52-93%. В результате проведенного мероприятия урожайность капусты безрассадной повышается на 31,7-53,2%.

### Список литературы

1. Байрамбеков Ш.Б. Гербициды в посевах сои/Ш.Б. Байрамбеков, З.Б. Валеева // Защита и карантин растений. 2006, №3. С. 26-28.
2. Байрамбеков Ш.Б. Сорный компонент агроценозов овощных культур в Волго - Ахтубинской пойме и дельте Волги / Ш.Б. Байрамбеков, З.Б.

Валеева // Сборник научных трудов по овощеводству и бахчеводству к 80 - летию со дня основания ГНУ ВНИИ овощеводства. – М.: ООО «Полиграф-Бизнес», 2011. – С.144-147.

3. Валеева З.Б., Байрамбеков Ш.Б. Агробиологическая оценка вредоносности сорных растений в посевах томата и арбуза / З.Б. Валеева, Ш.Б. Байрамбеков // Материалы Всероссийского научно-производственного совещания: «Состояние и пути совершенствования интегрированной защиты посевов сельскохозяйственных культур от сорной растительности». – Пушкино. 1995. С. 42-44.

4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта // Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 352 с.

5. Кончакивская Т.М. Потенциал защиты растений далеко не исчерпан/ Т.М. Кончакивская // Защита и карантин растений. – 2011. – №12. – С. 8-12.

6. Корнева О.Г. Защита овощных культур от сорняков / О.Г. Корнева, Ш.Б. Байрамбеков, Н.К. Дубровин // Орошаемое земледелие. – 2016. – № 1. – С. 15-16.

7. Методические указания по регистрационным испытаниям гербицидов в сельском хозяйстве. – СПб. – 2013. – 248 с.

8. Петунова А.А. Биолого-экологические основы совершенствования ассортимента гербицидов на сельскохозяйственных культурах / А.А. Петунова, Т.А. Маханькова // Материалы Всероссийского научно-производственного совещания: Состояние и пути совершенствования интегрированной защиты посевов сельскохозяйственных культур от сорной растительности. – Пушкино, 1995. – С. 92-100.



**ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ  
И КАЧЕСТВО СЕМЯН BRASSICA JUNCEAE  
В СЕВЕРО-ЗАПАДНОМ ПРИКАСПИИ**

**Дедова Э.Б.**, д.с.-х. наук, профессор РАН, [kf\\_vniigim@mail.ru](mailto:kf_vniigim@mail.ru),

**Кониева Г.Н.**, к.с.-х.н., [konieva.g@yandex.ru](mailto:konieva.g@yandex.ru),

*ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации имени А.Н. Костякова», г. Москва, Россия*

**Оконов М.М.**, д.с.-х. наук, профессор, [okonov51@mail.ru](mailto:okonov51@mail.ru)

*ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова», г. Элиста, Россия*

*Аннотация. Для повышения эффективности использования остаточной после возделывания риса влаги в почве (280-300 мм), сохранения и улучшения плодородия почвы, в структуре рисовых севооборотов после 2-х лет возделывания риса испытывается ценная масличная культура – горчица сарептская. В статье представлены результаты исследований влияния уровней минерального питания на повышение продуктивности и качества семян горчицы сарептской в рисовом севообороте полупустынной зоны Калмыкии на остаточной после риса влаге.*

*Ключевые слова: рисовый севооборот, горчица сарептская, сорт, минеральные удобрения, всхожесть, урожайность, масличность, аминокислоты.*

**Введение.** В настоящее время при разработке комплекса мер по решению проблемы улучшения экологической обстановки на землях полупустынной и пустынной зонах Калмыкии ведущее место должно отводиться внедрению специализированных мелиоративных севооборотов. С этой целью в мелиоративные севообороты следует включать такие культуры, которые бы сочетали в себе такие качества как способность формировать высокие урожаи в условиях атмосферных засух и при этом обладали высоким мелиорирующим эффектом. Горчица сарептская занимает важное место среди масличных культур, возделываемых в Калмыкии [1, 6, 7]. Это высокорентабельная малоэнергоемкая культура семейства крестоцветные. При возделывании ее в благоприятных условиях можно получать урожаи семян 1,5-2,0 т/га. Семена содержат до 41...45% жирного полувывсыхающего, отличающегося пищевыми качествами масла, прочного в отношении прогоркания [2].

Рисовое поле до посева сопутствующей культуры – горчицы сарептской ежегодно в течение двух лет затапливается слоем воды. При выращивании горчицы в рисовых чеках почвы лучше просушиваются, это улучшает аэрацию почвы и ускоряет наступление ее физической спелости весной. Запаханная в почву зеленая или сухая масса растений горчицы является источником для пополнения в ней органического вещества, которое, разлагаясь, в анаэробных условиях затопленного рисового поля служит азотной пищей растениям риса.

Горчица выполняет функции не только разрушения, но и синтеза органического вещества почвы, чем частично предотвращается ее истощение в рисовом севообороте. Создаются благоприятные условия для роста и развития растений риса, что обуславливает повышение его урожайности [3, 4, 5].

**Материал и методика исследований.** Полевые исследования проводились на опытных рисовых чеках ФГУП ВНИИГиМ «Харада» Октябрьского района Республики Калмыкия на территории Сарпинской обводнительно-оросительной системы. Почвенный покров представлен зональными бурными полупустынными средне- и тяжелосуглинистыми солонцеватыми почвами с хлоридно-сульфатным типом засоления и содержанием легкорастворимых солей в метровом слое почвы в среднем 0,12-0,30%. Горчицу сарептскую сорта «Камышинская-10» высевали по вспашке на зябь после уборки риса в апреле на остаточной после риса влаге. Размер делянок 225 м<sup>2</sup>, повторность-4-х кратная, размещение рендомезированное.

Дозы удобрений рассчитывались балансовым методом на запланированный урожай. Расчетные дозы внесения для получения урожая маслосемян горчицы 1,5 т/га составили N<sub>70</sub>P<sub>40</sub>, для 2,0 т/га - N<sub>100</sub>P<sub>60</sub>.

**Результаты исследований.** Данные проведенных нами опытов показали, что почвенно-климатические условия Калмыкии вполне благоприятны для возделывания горчицы сарептской. Полевая всхожесть семян горчицы была высокой и варьировала от 78,8 до 83,4%, причем на вариантах с внесением удобрений она возрастала на 1,4...1,9% по сравнению с контролем. Анализ структурных элементов урожая горчицы показал, что высота растений, количество стручков на одном растении, количество зерен в 1 стручке было наибольшим на фоне внесения удобрений N<sub>100</sub>P<sub>60</sub> – соответственно 1,13...1,30 см, 51,2...68,0 шт., 20...22 шт. На контрольном варианте эти показатели были соответственно – 0,80...0,85 см, 38,6...48,5 шт, 14...15 шт.

Опыты, показали, что во все годы исследований запасов влаги после возделывания риса вполне достаточно для посева и развития горчицы сарептской, независимо от складывающихся погодных условий в осенне-зимний период, перед посевом горчицы в метровом слое почвы содержится влаги 87...92% от наименьшей влагоемкости, но в дальнейшем распределение осадков и температурный режим в течение вегетации были различными, что и отразилось на урожайности маслосемян горчицы (рис. 1) и их качественном содержании.

Максимальная урожайность семян горчицы получена в 2003, 2004 и 2017 годах при достаточном количестве осадков (94...108 мм) и равномерном их выпадении в течение вегетации и невысокой суммой активных температур за вегетационный период (апрель-июль). В тоже время если в периоды бутонизации-цветения и формирования и созревания семян, количество осадков резко уменьшается, а температурный режим увеличивается, растения горчицы теряют большую часть листовой поверхности раньше времени, в результате урожайность снижается до 1,10...1,26 т/га при внесении удобрений.

Исследования показали, что несмотря на жесткие климатические условия (2012 и 2018 годы) (гидротермический коэффициент за вегетационный период

0,18...0,44, за июнь-июль 0,24...0,39) у горчицы сарептской всегда были сформированы стручки. Горчица относится к разряду страховых культур, способных формировать неплохие урожаи семян в самых экстремальных условиях.

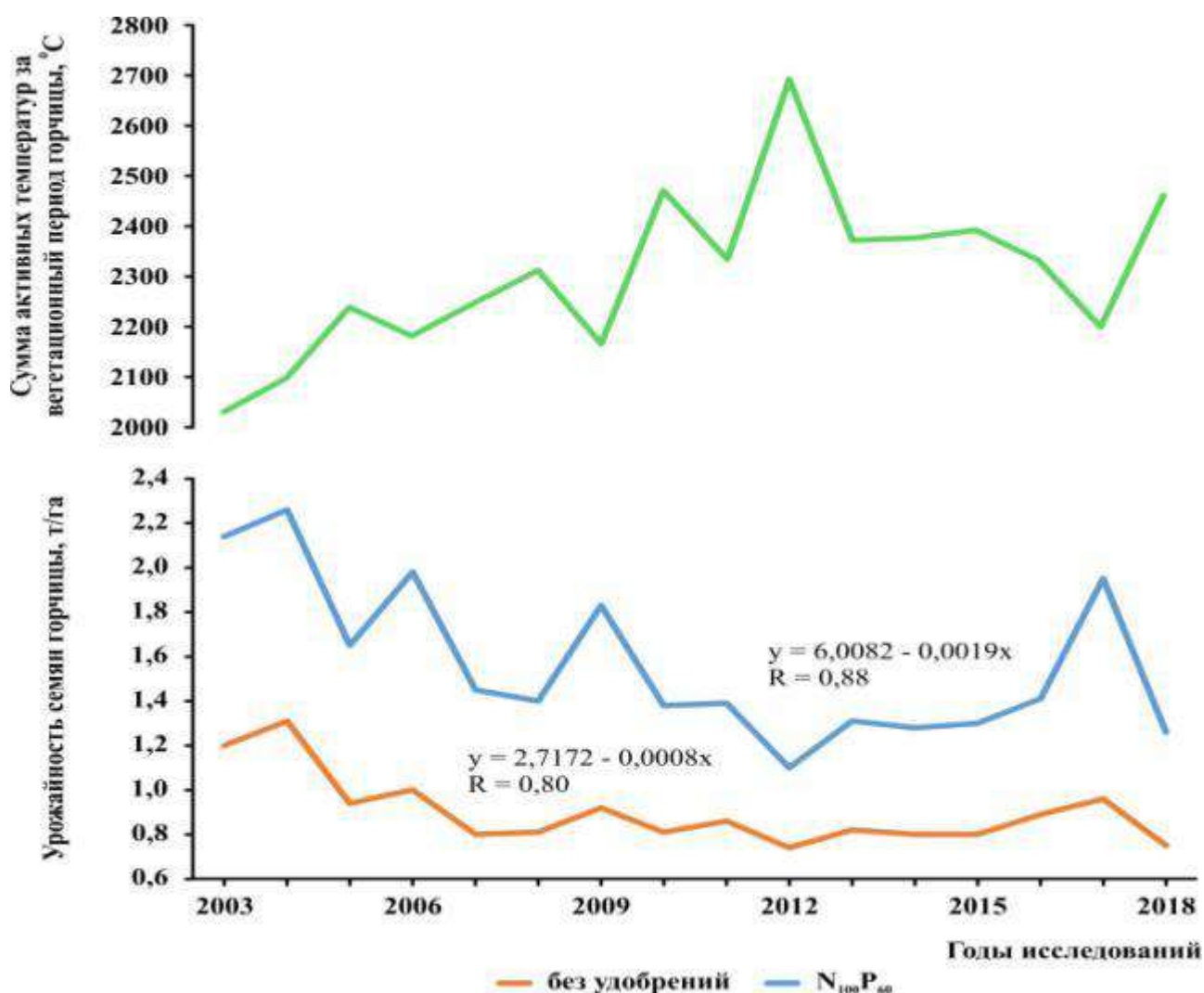


Рисунок 1 – Урожайность семян горчицы сарептской в годы исследований

Масличные растения дают семена, богатые жиром в наиболее благоприятных для них условиях. Одними из существенных факторов является влага и содержание в почве усвояемых растениями питательных веществ. Под влиянием резких колебаний температуры в период созревания семян накапливается относительно больше ненасыщенных кислот (олеиновой и эруковой). Высокое содержание масличности в семенах горчицы было получено в 2004 и 2017 годах на вариантах с внесением минеральных удобрений  $N_{70...100}P_{40...60}$  43,52 ...44,07%.

На рисунке 2 представлено разделение аминокислот на пластинах при двумерной тонкослойной хроматографии при определении аминокислотного состава семян горчицы, где четко видны отдельные аминокислоты, по площадям пиков каждой из которых и по площадям стандартных кислот определяли содержание отдельной аминокислоты.

При увеличении содержания жиров, уменьшается количество белков. Так, в наших опытах общее содержание незаменимых аминокислот составляло 2040...2100, заменимых – 9480...11810 мг на 100 г маслосемян. При увеличении содержания удобрений уменьшается количество таких незаменимых аминокислот, как валин, лейцин, фенилаланина триптофан и заменимых аминокислот – глицин, пролин, аланин, сарказин, глутаминовая кислота, аргинин, гистидин, а содержание таких аминокислот как лизин, серин, тирозин увеличивается в 2-3 раза (рис. 3).

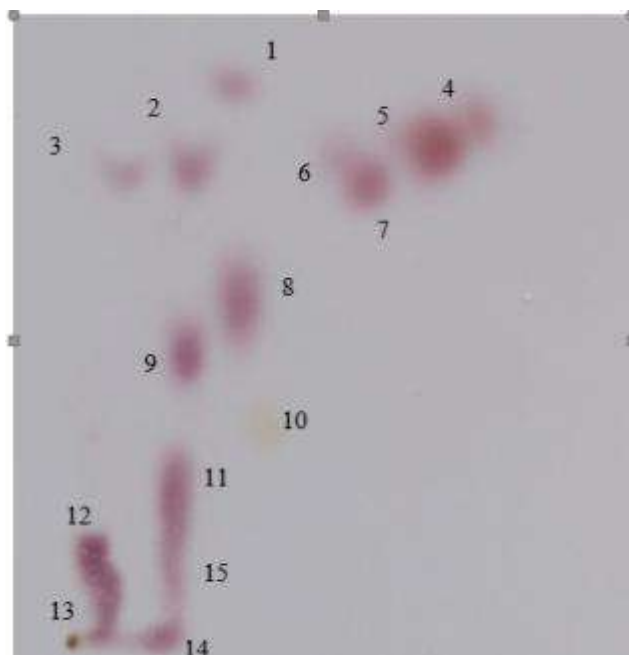


Рисунок 2 – Разделение аминокислот методом тонкослойной хроматографии

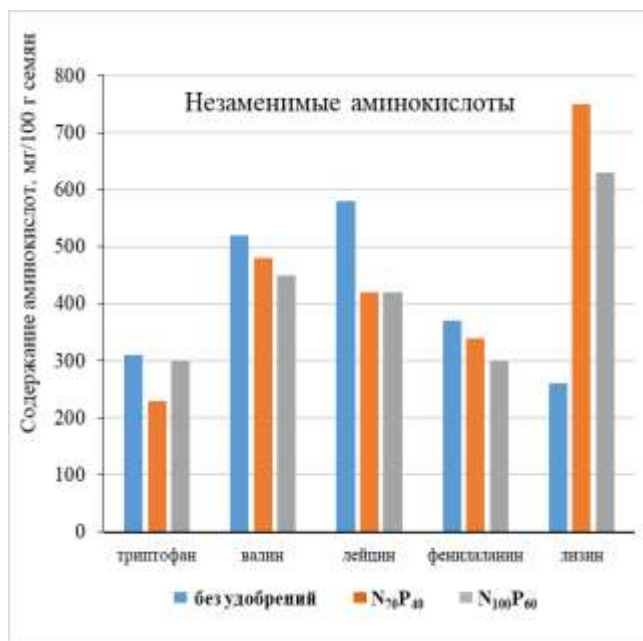


Рисунок 3- Содержание аминокислот в маслосеменах горчицы сарептской

**Выводы.** Опыты, показали, что во все годы исследований запасов влаги после возделывания риса вполне достаточно для посева и развития горчицы сарептской, перед посевом горчицы в метровом слое почвы содержится влаги 87...92% от наименьшей влагоемкости, но в дальнейшем распределение осадков и температурный режим в течение вегетации были различными, что и отразилось на урожайности маслосемян горчицы и их качественном содержании.

#### Список литературы:

1. Бородычев, В.В., Дедова Э.Б., Адъяев С.Б. и др. Адаптивные технологии возделывания сопутствующих культур рисовых севооборотов Сарпинской низменности // Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2012 – 224 с.
2. Бородычев В.В., Дедова Э.Б., Кониева Г.Н., Цыбулин В.В. Продуктивность и качественные показатели семян горчицы сарептской в рисовых севооборотах Калмыкии. Плодородие. – 2013. - № 1. - С. 30-32.
3. Дедова Э.Б., Сазанов М.А., Кониева Г.Н., Адъяев С.Б. Сопутствующие культуры в рисовых севооборотах Калмыкии. Сб. науч. тр. Рязанская сельскохозяйственная академия. Рязань, 2003. С. 96-98.

4. Кониева Г.Н., Дедова Э.Б. Основные факторы повышения плодородия почв рисовых полей Калмыкии. В книге: Почвы – национальное достояние России. Материалы IV съезда Докучаевского общества почвоведов. 2004. С. 61-62.

5. Кониева Г.Н. Агромелиоративная роль горчицы сарептской в рисовых севооборотах полупустынной зоны Калмыкии. Дисс... канд. с.-х. наук. – М., 2006. – 204 с., 12,8 п.л.

6. Оконов М.М., Дедова Э.Б. Адаптивное землепользование на мелиорируемых агроландшафтах республики Калмыкия/ Научное издание: монография. - Элиста: ФГБОУ ВПО Калмгосуниверситет, 2015. – 220 с.

7. Романенко Г.А., Щащенко В.Ф. Рисовые севообороты. / Краснодар.: Краснодарское книжное издательство, 1974. – 112 с.

УДК 631.51

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-094

## **СНЕГОЗАДЕРЖАНИЕ СТЕБЛЯМИ ПОДСОЛНЕЧНИКА В ПОЛЕ ЧИСТОГО ПАРА**

**Токаренко В.Н.**, к.с.-х.н., снс, доцент, **Тимошин Н.Н.**, к.с.-х.н., доцент,  
**Решетняк Н.В.** к.с.-х.н., доцент, **Барановский А.В.** к.с.-х.н., доцент  
E-mail: zemledelie2016@yandex.ru;

*Луганский национальный аграрный университет, г. Луганск*

***Аннотация:** Многолетние экспериментальные данные (1975-2012 гг.) показывают, что оставление стеблей подсолнечника на корню в зиму в поле чистого пара - это эффективное, беззатратное снегоудержание и снегозадержание, способствующее дополнительному накоплению почвенной влаги и повышению урожайности озимой пшеницы на 2,2 - 2,8 ц/га.*

***Ключевые слова:** стебли подсолнечника; снежный покров; снегозадержание; чистый пар; озимая пшеница*

### **Введение.**

Снегозадержание – один из вариантов влияния на водный режим в степном земледелии, которому уделяется недостаточно внимания. Уже с первых лет возделывания подсолнечника как технической масличной культуры (1840) многие ученые и практики России обратили внимание на уникальную возможность этой культуры в вопросе снегозадержания. Особенно эта возможность культуры проявлялась, когда корзинки убирали вручную, а стебли оставались на корню на всю зиму [1,2,6,8].

В монографии «Снег и снегозадержание» Чирвинский П.Н. отмечает, что известный агрометеоролог Броунов П.И. (1887) наиболее простым и дешевым способом снегозадержания считает «оставление на зиму на корню стеблей подсолнуха» (цит. по Чирвинскому П.И., 1931) [8].

Прием снегозадержания стеблями подсолнечника на корню под посев

озимой ржи описан в романе М.А. Шолохова «Поднятая целина».

Таким образом, прием снегозадержания стеблями подсолнечника на корню был известен в конце XIX – начале XX века. Первым в условиях Донбасса изучал снегозадерживающую роль стеблей подсолнечника в чистом пару и на озимой пшенице в 70-80-е годы XX века И.И. Малыхин. В результате проведенных исследований была подтверждена высокая эффективность стеблей подсолнечника, как самого дешевого средства для задержания снега в паровом поле и на озимой пшенице после подсолнечника [4,5]. В 1981-2000 гг. элементы этой проблемы исследовали на Луганской областной сельскохозяйственной опытной станции [3,9,10]. Последние исследования в данном направлении были проведены на кафедре земледелия Луганского НАУ в 2007-2012 гг.[7].

Снежный покров в Донбассе устанавливается во 2–3 декаде декабря и сходит в 1 половине марта. Зима отличается малоснежностью, средняя высота снежного покрова 10–17 см. Максимум снежный покров достигает в первой половине февраля. Для зим Донбасса характерны частые оттепели, которые за зиму повторяются несколько раз.

Таяние снега бывает очень бурным и медленным. Так, до середины марта 1985 удерживался зимний режим погоды, повсеместно залегал снежный покров до 30 см на промерзшей почве до 76 см. С 15–16 марта резко потеплело, 17 марта сутки шел обложной дождь. Снег взялся водой и со склонов и полей хлынули огромные потоки снежно-водяной массы многометровой ширины. Река Лугань вышла из берегов и затопила прилегающие территории. Через год наблюдалась совершенно другая ситуация. В необычно снежную зиму 1986/1987 гг. при высоте снежного покрова в марте 50–55 см, местами и более, было массовое ожидание паводка. Но под таким слоем снега почва к началу 3–й декады марта полностью оттаяла, а талая вода спокойно, без потоков ушла в глубокие слои почвы.

### **Материал и методика исследований.**

Полевой опыт проводится в севообороте опытного поля Луганского НАУ в соответствии со схемой опыта с осени 2006 года. Опыт проводится на черноземе обыкновенном малогумусном, тяжелосуглинистом, слабоэродированном на лёссовидном суглинке, содержание гумуса 3,85 %.

В опыте изучались следующие способы основной обработки почвы под чистый пар после подсолнечника: 1) вспашка на 25 – 27 см (контроль); 2) безотвальное рыхление РН – 1,75 на 25 – 27 см; 3) дискование БДТ -7 на 10 – 12 см; 4) без основной обработки с оставлением стеблей подсолнечника на коню. В вариантах 1 и 2 проводили предварительное дискование, аналогично варианту 3. Срок обработки – сразу после уборки подсолнечника.

В период ухода за паром проводили 5 – 6 культиваций с постепенным уменьшением глубины обработки в течение лета от 10 – 12 см до 5 – 6 см.

Озимую пшеницу высевали в оптимальные сроки, нормой 5,0 млн./га всхожих семян. В опыте высевали сорт озимой пшеницы Одесская 267. Перед посевом семена протравливали препаратом Максим 025 FСт.к.с. – 1,5 л/т. При посеве вносили 0,5 ц/га нитрофоски – N<sub>8</sub> P<sub>8</sub> K<sub>8</sub>. В фазу весеннего кущения

проводится фоновая прикорневая азотная подкормка аммиачной селитрой из расчета – N<sub>45</sub>.

При закладке полевого опыта, проведении исследований и наблюдений руководствовались общепринятой методикой полевого эксперимента (Доспехов Б.А., 1985; Мойсейченко В.Ф., Єщенко В.О,1994). Площадь учетной деланки – 300 кв. м.

### Результаты исследования.

Несмотря на то, что зимы в годы проведения исследований отличались малоснежностью, замеры высоты снега по вариантам обработки показали некоторые различия. Так, в среднем за пять лет проведения полевых опытов, высота снежного покрова по фону разных обработок почвы составила: по вспашке и по дискованию 13,7 и 15,2 см, по безотвальному рыхлению 16,3 см и без осенней основной обработки – 20,0 см (табл. 1).

Максимальная средняя высота снежного покрова была на 20 декабря 2009 г., после сильного снегопада и по фонам обработки почвы составила: по вспашке и по дискованию – 28,5 см, по безотвальному рыхлению - 31,4 см и без осенней основной обработки – 35,2 см, при этом запас воды в снеге составил 37,1 мм, 40,0 мм и 45,6 мм. Параллельные замеры высоты снежного покрова на посевах озимой пшеницы – 32,8 см не показали преимуществ способов обработки почвы.

Замеры высоты снега провели 26 февраля 2011 г., различия были контрастными. Средняя высота снежного покрова по обработкам почвы под пар составила: по вспашке 8,7 см, по дискованию 15,2 см, по безотвальному рыхлению 15,9 см и без осенней основной обработки – 30,8 см, при этом запас воды в снеге составил: 14,8; 25,8; 27,0; 48,8 мм.

Таблица 1 - Высота снежного покрова и запасы воды в период парования и на паровой озимой пшенице в зависимости от способа основной обработки почвы под чистый пар

Зима, Дата замеров	Характерис-тика снежного покрова	Способы основной обработки почвы:			
		1.вспашка на25-27см	2.безотвальное рыхление на 25-27см	3.дискование на 10-12см	4.без осенней обработки почвы
Зимой, в период парования					
2006/2007 гг. 06.02. 07 г.	высота, см	11,5	12,1	11,2	14,5
	плотность,г/см <sup>3</sup>	0,14	0,14	0,14	0,14
	запас воды, мм	16,1	16,9	15,7	20,3
2007/2008 гг. 20.02.08	высота, см	8,4	9,0	8,7	10,5
	плотность,г/см <sup>3</sup>	0,12	0,12	0,12	0,12
	запас воды, мм	10,1	10,8	10,4	12,6
2008/2009 гг. 12.01.09	высота, см	11,6	13,2	12,5	13,8
	плотность,г/см <sup>3</sup>	0,18	0,18	0,18	0,18
	запас воды, мм	20,8	23,7	22,5	24,8
2009/2010 гг. 20.012.09	высота, см	28,5	31,4	28,5	35,2
	плотность,г/см <sup>3</sup>	0,13	0,13	0,13	0,13



	запас воды, мм	37,1	40,0	37,1	45,6
2010/2011гг. 26.02.11	высота, см	8,7	15,9	15,2	30,8
	плотность, г/см <sup>3</sup>	0,17	0,17	0,17	0,17
	запас воды, мм	14,8	27,0	25,8	48,8
Среднее	высота, см	13,7	16,3	15,2	20,0
	плотность, г/см <sup>3</sup>	0,148	0,148	0,148	0,148
	запас воды, мм	20,3	24,1	22,5	30,0
На озимой пшенице по пару					
2007/08 - 20.02.08	высота, см	12,2	12,3	12,3	12,8
2008/09 - 12.01.09	высота, см	13,2	13,5	13,3	13,7
2009/10 - 20.12.09	высота, см	32,8	32,8	32,8	32,8
2010/11- 20.12.10	высота, см	16,3	16,2	16,0	16,3
2011/12 - 18.02.12	высота, см	28,5	28,8	27,9	29,5
Среднее	высота, см	20,6	20,7	20,5	21,0

Замеры высоты снега провели 26 февраля 2011 г., различия были контрастными. Средняя высота снежного покрова по обработкам почвы под пар



Рис. 1. Залегание снежного покрова по обработкам почвы в производственном опыте в КФХ «Украина»: слева –отвальная вспашка; справа – вариант без осенней обработки. (Токаренко В.Н.)





Рис. 2. Характер залегания снежного покрова при оставлении стеблей подсолнечника в зиму на корню. (Токаренко В.Н.)

составила: по вспашке 8,7 см, по дискованию 15,2 см, по безотвальному рыхлению 15,9 см и без осенней основной обработки – 30,8 см, при этом запас воды в снеге составил: 14,8; 25,8; 27,0; 48,8 мм. (Рис. 1; Рис.2.)

В среднем за 2008-2012 гг. весной в начале парования запасы продуктивной влаги в 0-150 см слое почвы составили: по отвальной вспашке – 175,2 мм; в варианте с оставлением стеблей подсолнечника на корню – 179,1 мм. При посеве озимой пшеницы соответственно 118,3 мм и 125,4 мм.

Преимущество варианта без осенней обработки с оставлением стеблей подсолнечника особо проявилось в 1985 году. После снежной зимы 1983/84 гг. высота снежного покрова составила 28,4 см, а по вспашке 12,1 см, урожайность зерна озимой пшеницы по данному пару в 1985 году составила: по вспашке - 36,7 ц/га, без осенней обработки – 46,0 ц/га.

В среднем за 2008-2012 гг. урожайность зерна озимой пшеницы по чистому пару составила: по вспашке 44,1 ц/га; по безотвальному рыхлению – 45,7 ц/га; по дискованию -45,6 ц/га; без основной обработки – 46,9 ц/га (табл. 2).

Таблица 2 - Урожайность озимой пшеницы в зависимости от основной обработки под чистый пар

Основная обработка почвы	Урожайность по годам, ц/га					2008-2012
	2008	2009	2010	2011	2012	
Вспашка на 25-27 см	51,4	32,2	38,9	47,4	50,6	44,1
Рыхление на 25-27 см	53,7	33,0	41,8	48,5	51,7	45,7
Дискование 10-12 см	52,4	34,2	41,4	47,7	52,3	45,6
Без обработки	51,3	34,7	42,4	48,8	54,4	46,9
НСР <sub>05</sub> , ц/га	1,5	1,7	2,1	1,1	1,4	

## **Выводы.**

На основании многолетних исследований (1982-2012 гг.) определены положительные стороны оставления стеблей подсолнечника на корню в зиму в поле чистого пара:

- идеальное, беззатратное снегозадержание и снегоудержание на полях, отведенных под пар, способствующее равномерному распределению снега по полю и дополнительному накоплению почвенной влаги;
- лесополосы и балки, прилегающие к таким полям, не заносятся снегом;
- снижение скорости ветра стеблями подсолнечника в приземном слое до безопасных значений в малоснежные зимы, обеспечивает стабильную защиту поверхности поля от ветровой эрозии на протяжении осеннего, зимнего и весеннего периодов;
- почва под равномерным слоем снега промерзает на меньшую глубину, а весной раньше оттаивает;
- оставление стеблей подсолнечника на корню в зиму без обработки – наиболее радикальный путь к ресурсосберегающим технологиям в части основной обработки почвы под чистый пар, не требующий никаких затрат.

## **Список литературы**

1. Грабак Н.Х. Обробіток ґрунту в умовах прояву водної та вітрової ерозії /Н.Х. Грабак, М.Ф. Дзюбинский, Б.А. Павлов. – Луганськ: Ред.-вид. відділ обласного управління по пресі, 1993. – 56 с.
2. Дранищев Н.И. Технологии подготовки и ухода за чистыми парами в условиях Луганской области /научно-практические рекомендации/ Н.И. Дранищев, В.Н. Токаренко, В.Е.Стотченко и др. - Луганск: Изд-во ЛНАУ, 2004. – 25 с.
3. Круть В.М. Способы основной обработки черного пара / В.М. Круть, В.В.Шабашов, В.Н. Токаренко. „Земледелие”, 1986, ;№1. – С. 26 – 26.
4. Малыхин И.И. Предшественники и обработка почвы чистого пара в Донбассе/ И.И. Малыхин// Сб. научн. тр. Харьк. СХИ им. В.В. Докучаева, т. 320. – Харьков, 1986. – С. 31- 37.
5. Нещадим Л.Н. Подсолнечник – предшественник озимых /Л.Н. Нещадим, И.И. Малыхин // Земледелие, 1976, № 9. – С. 45 – 46.
6. Пабат І.А. Ґрунтозахисна система замлеробства/ І.А. Пабат. К.: «Урожай», 1992. – 160 с.
7. Токаренко В.М. Продуктивність озимої пшениці сорту Одеська 267 за різних способів основного обробітку ґрунту під чистий пар / В.М. Токаренко, М.М. Тимошин, М.В. Решетняк, О.Л. Павлов, Л.М. Попытченко // Науковий вісник Луганського національного аграрного університету. Серія: «Сільськогосподарські науки»/ Ред. В.Г.Ткаченко. – Луганськ: ЕЛТОН-2, 2013. – № 48. - С. 107 – 109.
8. Чирвинский П.Н. Снег и снегозадержание / П.Н. Чирвинский –

Ростов н-Дону: Издательство Северный Кавказ, 1931. – 240 с.

9. Шабашов В.В. Влаго - и энергосберегающая технология /В.В. Шабашов, В.Н. Токаренко. - „Земледелие”, 1988, № 7. – С. 42 – 44.

10. Шабашов В.В. Нужна ли зяблевая вспашка под пар после подсолнечника / В.В. Шабашов, В.Н. Токаренко, А.В. Барановский. «Земледелие», 1998, № 5. – С. 22.

УДК631.416.1:631.811.98.

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-095

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ НОВОГО ИНГИБИТОРА НИТРИФИКАЦИИ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ РИСА СОРТА РАПАН**

**Паращенко В.Н.**, к.с.-х.н.,

**Чижиков В.Н.**, к.с.-х.н. [agrohim-vt@yandex.ru](mailto:agrohim-vt@yandex.ru)

*ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт риса»,  
г. Краснодар, Россия*

*В условиях полевого опыта 2016-2017 гг. на лугово-болотной почве установлено, что применение азотного удобрения и ингибитора нитрификации способствовало снижению потерь азота в виде нитратов и повышению содержания аммонийного азота в почве, что улучшало азотное питание растений риса и их урожайность. Внесение ингибитора нитрификации повысило окупаемость азотного удобрения и коэффициент его использования.*

**Ключевые слова:** *рис, урожайность, азотное удобрение, ингибитор нитрификации, окупаемость.*

Одной из важных особенностей, характеризующих почвенное плодородие, является способность почв рисовых полей обеспечивать потребности растений риса в азоте. Главным образом, она удовлетворяется за счёт почвенных запасов и применения азотных удобрений, которые требуются этой культуре в значительных количествах.

Для обеспечения рационального азотного питания риса на протяжении всего периода вегетации, удобрения применяют дробно: основное внесение перед посевом риса в сочетании с подкормкой в период наибольшей потребности в ней, либо только в виде подкормок. Оба способа вызывают увеличение числа технологических приёмов и рост производственных затрат. При существующей технологии наблюдаются значительные потери азота в виде газообразных продуктов разложения азотных удобрений и вымывания нитратов. Это связано с тем, что в почвах рисовых полей азот внесенных удобрений подвергается нитрификации и денитрификации [5,6, 12].

В настоящее время отрасль рисоводства активно развивается, в связи с чем, требуется направленное регулирование азотного режима, обеспечивающее повышение эффективности удобрений.

Способом, позволяющим сократить потери азота удобрений из почвы при возделывании риса, является совместное применение азотного удобрения и ингибитора нитрификации, который способствует временно и избирательно снижать активность нитрифицирующих микроорганизмов, осуществляющих первый этап нитрификации, обеспечивая консервацию в почве азота в аммонийной форме. Благодаря этому ограничиваются его потери, происходящие как в ходе биологической и косвенной денитрификации, так и вследствие вымывания нитратов, создаются предпосылки для повышения эффективности усвоения азота растениями [1, 7].

Ранее ингибиторы нитрификации широко изучались и применялись в рисоводстве и экономически себя оправдали [2, 9].

В этой связи в рисоводстве становятся актуальными исследования по изучению эффективности новых ингибиторов нитрификации отечественного производства.

Исследования проводились на рисовой оросительной системе ЗАО «Анастасиевское» Славянского района Краснодарского края (2016 – 2017 гг.).

Объект исследований – лугово-болотная почва в рисовом севообороте без пласта многолетних трав. Предшественник - соя.

Схема опыта:

1.  $N_{56}P_{42}K_{60}$  (основное)+  $N_{69}$  (подкормка)
2.  $N_{125}P_{42}K_{60}$ +ингибитор нитрификации (основное, 1,2 л/га)

Повторность опыта – четырёхкратная, площадь учётной делянки 0,38 га, площадь каждого варианта по 1,52 га.

Минеральные удобрения (карбамид, аммофос, хлористый калий) применяли в соответствии со схемой опыта. Ингибитор нитрификации (3,5-диамино-1,2,4- триазол) [11]вносился в количестве 1 % от дозы азота удобрения опрыскивателем на поверхность почвы и внесенных удобрений до посева риса с последующей заделкой на 10-12 см.

В опыте возделывался сорт риса Рапан. Режим орошения – укороченное затопление. Технология возделывания риса – общепринятая [8].

В фазы кушения и трубкования риса из слоя 0-20 см, отбирали пробы почв в которых определяли: обменный аммоний – феноловым методом в модификации Кудеярова [4] и нитраты – по методу Грандваль-Ляжу [4].

Диагностика азотного питания растений проводилась фотометрическим методом в фазы кушения и трубкования с помощью прибора «N-тестер» (MinoltaSPAD 502) [10].

В фазу полной спелости со всех делянок опыта отбирались модельные снопы (25 растений) для биометрического анализа, при котором учитывались: высота растений, длина главной метелки, продуктивная кустистость, количество колосков полных и пустых, масса зерна с метелки и 1000 зерен, рассчитывалась: пустозерность[3].

Учёт урожайности проводился поделяночно – 22 сентября (уборка урожая раздельная - скашивание и обмолот) с приведением полученных данных к стандартным показателям по чистоте (100 %) и влажности (14 %) зерна.

Статистическая обработка данных полученных в результате исследований

проводилась дисперсионным методом при помощи компьютерной обработки данных [3].

Результаты исследований показали, что совместное применение карбамида и ингибитора нитрификации способствовало снижению потерь азота в виде нитратов и повышению содержания аммонийного азота в почве.

**Таблица 1 – Содержание обменного аммония и нитратов в почве в фазы кущения и трубкования растений риса, мг/100 г почвы**

Вариант, № п/п	NH <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>
	кущение		трубкование	
1.	1,24	0,035	0,83	0,012
2.	2,15	0,017	1,71	0,007

Так, в фазы кущения и трубкования риса на варианте опыта с внесением при внесении ингибитора нитрификации содержание аммонийного азота было на 0,91 и 0,88, а содержанием нитратов на варианте без ингибитора меньше на 0,018 и 0,005 соответственно.

Это способствовало улучшению азотного питания растений риса, что проявилось в обеспеченности растений азотом, которое возросло на 68 и 59 ед. соответственно (табл. 2).

**Таблица 2 – Азотный статус растений, единиц N-тестера**

Вариант, № п/п	Сроки проведения	
	кущение	трубкование
1.	473	468
2.	541	527

Повышение обеспеченности растений риса азотным питанием при применении ингибитора нитрификации влияло на продуктивность растений, на что указывают данные биометрического анализа растений, которые представлены в таблице 3.

**Таблица 3 – Биометрические показатели растений риса при применении ингибитора нитрификации**

Вариант № п/п	Прод.куст., шт./1 раст.	Длина глав. мет., см.	Масса зерна с 1 раст., г	Масса соломы с 1 раст., г	Кол-во колосков с 1 раст., шт	Пусто-зерность, %	Масса 1000 зерен, г
1.	1,2	15,8	2,99	2,17	126	7,7	26,0
2.	1,8	16,4	4,57	3,34	214	9,1	25,8

Применение ингибитора нитрификации способствовало увеличению количества колосков на 88 шт. и массы зерна с одного растения на 1,58 г, что

связано с повышением продуктивной кустистости на 0,6. Наряду с этим отмечено небольшое увеличение пустозерности на 1,4 %.

Данные таблицы 4 показали, что применение ингибитора нитрификации обеспечило повышение урожайности риса по сравнению с контролем на 7,4 % (0,46 т/га). Наибольшая прибавка зерна (0,71 т/га) была получена при применении ингибитора нитрификации и некорневой подкормки.

**Таблица 4 – Урожайность и показатели эффективности азотного удобрения применяемого с ингибитором нитрификации**

Варианты	Урожайность, т/га	Ок <sub>N</sub> , * кг зерна / кг N	КИУ <sub>N</sub> ,** %
1.N <sub>56</sub> P <sub>42</sub> K <sub>60</sub> (основное)+N <sub>69</sub> (подкормка)	6,21	51,7	28,4
2.N <sub>125</sub> P <sub>42</sub> K <sub>60</sub> +ингибитор нитрификации + (основное, 1,2 л/га)	7,03	58,6	34,2

\* Ок<sub>N</sub> - окупаемость единицы внесенного азота удобрений урожаем основной продукции;

\*\* КИУ<sub>N</sub> - коэффициент использования азота из удобрения.

Учёт урожайности показал, что при применении карбамида совместно с ингибитором нитрификации она составила 7,03 т/га и была выше на 0,82 т/га, чем с основным внесением и одной подкормкой азотного удобрения.

Окупаемость единицы внесенного азота удобрений урожаем основной продукции, определяемая отношением урожайности, полученной при применении азотного удобрения к его дозе при применении ингибитора нитрификации, была больше на 6,9 кг зерна на кг N, по сравнению с основным внесением и одной подкормкой (без ингибитора нитрификации). Коэффициент использования азота из удобрения, был максимальным в варианте с ингибитором нитрификации и составлял 34,2 %.

На основании этих данных показано повышение агрономической эффективности использования карбамида при его применении совместно с ингибитором нитрификации.

**Выводы:**

1. Применение ингибитора нитрификации способствовало поддержанию более высокого уровня содержания обменного аммония в почве, а также снижению количества нитратов по сравнению с вариантами, где он не применялся, что и обеспечило получение прибавки урожайности риса.

2. Внесение ингибитора нитрификации обеспечило повышение окупаемости азотного удобрения урожаем на 11,0 – 24,8 % и коэффициент использования на 5,1 – 9,8 %.

### Список литературы:

1. Алешин, Е.П. Действие ингибиторов нитрификации на микрофлору лугово-черноземной почвы при возделывании риса/ Е.П. Алёшин, В.Н. Паращенко, Н.С. Головкин, Р.С. Кутузова //– Доклады ВАСХНИЛ. – 1991. – № 7. – С. 14-17.
2. Горелик, Л.А. Эффективность ингибитора нитрификации 4-амино-1,2,4- триазол в полевых опытах геосети НИУИФ / Л. А. Горелик, Ф.В. Янишевский, Г.В. Подколзина, В. Г. Водопьянов // Агрохимия. – 1990. – №8. С. 20 – 33.
3. Дзюба, В.А. Теоретическое и прикладное растениеводство на примере: пшеницы, ячменя и риса: науч.-метод. Пособие.- Краснодар 2010. - 475 с.
4. Кидин, В.В. Практикум по агрохимии/ В.В. Кидин.- М.: КолосС, 2008.- 599 с.
5. Кудеяров, В.Н. Цикл азота в почве и эффективность удобрений / В.Н. Кудеяров.- М.: Наука. – 1989. – 216 с.
6. Кумейко, Ю.В. Влияния применения ингибитора нитрификации на содержание подвижных форм азота в почве при возделывании риса / Ю.В. Кумейко // Материалы VI всероссийской научно-практической конференции молодых учёных «Научное обеспечение агропромышленного комплекса – Краснодар -2012 г. С 85-87.
7. Муравин, Э.А. Ингибиторы нитрификации / Э.А. Муравин.- М.: Агропромиздат. – 1989. – 247 с.
8. Система рисоводства Краснодарского края: Рекомендации / Под общ. ред. Е.М. Харитоновой. – Краснодар: ВНИИРиса, 2011. – 3016 с.
9. Паращенко, В.Н. Агроэкологическое обоснование применения ингибиторов нитрификации в рисоводстве / В.Н. Паращенко //Тез. докл. Всероссийского координационного совещания учреждений географической сети длительных опытов с удобрениями и другими агрохимическими средствами. М. Агроконсалт. - 1998. – С. 124-125.
10. Паращенко, В.Н., Кузнецова О. В. Адаптация метода диагностики обеспеченности риса азотом с использованием N-тестера. / Сборник международной конференции «Современное приборное обеспечение и методы анализа почв, кормов, растений и сельскохозяйственного сырья». М.: ВНИИА, 2003. С. 123-124.
11. Патент на изобретение № 2647924. 26.04.2017 г.
12. Dobermann, A. Rice: Nitrogen Disorders & Nutrient Management / A. Dobermann, T.H. Fairhurst. – Manila: IRRI. – 2000. – 192 p.

**Байрамбеков Ш.Б.**, д.с.-х.н., профессор, [vniiob-100@mail.ru](mailto:vniiob-100@mail.ru)

**Полякова Е.В.**, к.с.-х.н., [vniiob-100@mail.ru](mailto:vniiob-100@mail.ru)

**Перова Л. Г.**, м.н.с., [perova.lyudmila.76@bk.ru](mailto:perova.lyudmila.76@bk.ru)

*Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого  
овощеводства и бахчеводства – филиал Федерального государственного  
бюджетного научного учреждения «Прикаспийский аграрный федеральный  
научный центр Российской академии наук», г. Камызяк, Россия*

*В статье описано значение моркови. Представлены данные о применении регуляторов роста для предпосевной обработки семян и опрыскивания вегетирующих растений моркови. Изучено влияние регуляторов роста на всхожесть семян, рост и развитие моркови. Определена эффективность изучаемых препаратов против мучнистой росы. Показано влияние препарата на урожайность и структуру урожая моркови.*

*Ключевые слова: морковь, всхожесть, рост, распространение, развитие болезни, эффективность, структура, урожайность.*

## **Введение**

Морковь имеет большое значение в питании населения нашей страны. Эта культура – наиболее доступный для нас источник каротина. Он хорошо сохраняется при замораживании корнеплодов и почти не разрушается при их обжаривании, кипячении или тушении. Особую ценность имеет морковь, благодаря высокому содержанию каротина и витаминов В, РР, В<sup>2</sup>, С, К [3].

Справиться с капризами погоды, повысить устойчивость растений к болезням, вредителям и стрессовым факторам, улучшить лежкость и качество моркови можно с помощью регуляторов роста. Здесь нужен препарат, который бы активно влиял не только на надземную часть, но и на корнеплод, да еще при этом был безопасен для здоровья. Этим требованиям отвечает Циркон. Он не только способствует росту корнеплодов, но и усиливает накопление в них сахаров, пищевой клетчатки и каротина [1].

Высокой физиологической активностью обладает Эпин-экстра. Этот синтетический брассиностероид (аналог природного фитогормона) занимает особое место среди других регуляторов роста. Активирует в растениях работу других фитогормонов – гиббереллинов, цитокининов и ауксинов [2].

Применение регуляторов роста растений на основе биологически активного кремния и синтетических ауксинов в Астраханской области мало изучено. Практическое применение их при выращивании моркови отсутствовало. В связи с этим, целью нашей работы было изучение действия регуляторов роста (Крезацин, Циркон, Эпин-экстра, Экопин) на продуктивность моркови.



## Материал и методика исследований

Исследования проводили в 2017-2018 годах на полях ООО «Надежда-2» Камызякского района Астраханской области. В задачу исследований входило:

- изучить влияние предпосевной обработки семян моркови регуляторами роста на их полевую всхожесть;
- определить фунгицидную активность изучаемых препаратов;
- выявить характер действия регуляторов роста на рост, развитие, урожайность и структуру урожая моркови.

Почвы Камызякского района аллювиально-луговые, среднесуглинистые, рН – водной среды 6,8; содержание гумуса – 2,1%, слабозасоленные. Предшественник – пруд. Агротехника возделывания культуры общепринятая для региона.

Учеты и наблюдения проводились согласно общепринятым методикам. Учет урожая проводили методом взвешивания с разделением по фракциям согласно ГОСТУ 1721-67 «Морковь свежая. Технические условия». Полученные цифровые данные результатов исследований подвергались математической обработке методом дисперсионного анализа [4].

Испытания проводились на сорте моркови Курода Шантане. Опыт закладывали по следующей схеме:

Схема опыта

Вариант	Норма расхода при обработке		Расход рабочей жидкости
	семян	растений	
1. Контроль (обработка водой)	1 л/1 кг/3 часа	–	300 л/га
2. Крезацин	1 г/1 кг/30 минут	фаза 3-4 листьев, : 15 г/га	2 л/кг, 300 л/га
3. Циркон	0,025 мл/1 кг/3 часа	первая - фаза 3-4 листьев, вторая - через 30 дней после первой, : 10 мл/га	1 л/1 кг, 300 л/га
4. Экопин, ТПС	2-3 капли/50 мл воды/30 г семян /3 часа	первая - фаза 2-3 настоящих листа, вторая -10-14 настоящих листьев, 8 капель/3 л воды	300 л/га
5. Эпин-экстра	1 мл/1 кг семян/2 л воды /3 часа	фаза 4-5 листьев, 60 мл/га	2 л/кг, 300 л/га

Изучалось четыре регулятора роста: Крезацин, КРП (950 /кг) – ортокрезоксиуксусной кислоты триэтаноламмониевая соль;

Эпин-экстра – (регулятор и адаптоген), действующее вещество – эпибрасинолид, 0,025 мг/кг:

Циркон, Р (0,1 г/л) – создан на основе смесей гидроксикоричных кислот, выделенных из эхина еи пурпурной:

Экопин, ТПС – в его основе сконцентрированный продукт биосинтеза полезных почвенных бактерий, а также стартовый набор элементов питания. Действующее вещество: полибетагидроксимасляная кислота + магний

сернокислый + калий фосфорнокислый + калий азотнокислый + карбамид (6,2 + 29,8 + 91,1 + 9,2 + 181,5 г/кг).

Биометрию культуры проводили на 10 растениях каждого варианта через 20 дней после первого и второго опрыскиваний регуляторами роста и при сборе урожая. Определяли массу растения, количество листьев, длину наибольшего листа, длину корнеплода. Степень поражения растений моркови мучнистой росой определяли по 5-бальной шкале. Биологическую эффективность изучаемых препаратов рассчитывали согласно Методическим указаниям по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве (2009).

### **Результаты исследований**

Было установлено, что по срокам прохождения фенологических фаз существенного влияния от применения регуляторов роста не обнаружено.

Предпосевная обработка семян моркови в растворах регуляторов роста повлияла на полевую всхожесть. На десятый день после массовых всходов показатель полевой всхожести увеличился при применении Крезацина на 8,4%; брассиностероида Эпин-экстра – на 11,5% выше контрольного варианта. Экопин, ТПС повысил этот показатель на 11,8%, а Циркон на 12,9%.

Биометрические показатели, проводимые через 20 дней после второго опрыскивания, свидетельствовали о том, что предпосевная обработка семян в растворах регуляторов роста и опрыскивание растений моркови оказали положительное влияние на рост и развитие растений. Регуляторы роста усиливали процесс нарастания листового аппарата и развитие корнеплодов моркови. При использовании Крезацина масса растений была в пределах 158,7 г; Циркона – 179,3 г, в варианте с применением Экопина – 205,6 г, Эпин-экстра – 215,5 г., в то время, как масса растений контрольного варианта составляла 155,9 г. Под действием изучаемых регуляторов роста возросло количество листьев, увеличилась длина наибольшего листа. Так, в контрольном варианте длина наибольшего листа составляла 51 см, а с применением Крезацина этот показатель равнялся 54,6 см, Циркона – 56,5 см, Эпин-экстра – 59,1 см, а регулятор роста Экопин повысил его до 61 см.

Изменение биометрических показателей под влиянием регуляторов роста наблюдалось и во время уборки урожая. Перед уборкой урожая в вариантах, где применялись регуляторы роста, масса растений составляла от 184,3 г (Крезацин) до 227 г (Экопин), в контрольном варианте она равнялась 157,0 г. Регуляторы роста способствовали увеличению количества листьев, длины наибольшего листа и диаметру корнеплода, получению высокого урожая.

Первые признаки поражения растений моркови мучнистой росой отмечались в последней декаде июля. Применение регуляторов роста повлияло на развитие мучнистой росы. Биологическая эффективность Крезацина во время первого учета составляла 25%, Циркона – 31,2%, Экопина – 43,8%, Эпин-экстра – 53,1%. (табл. 1).

Таблица 1 – Действие регуляторов роста на развитие мучнистой росы (*Erysiphe communis*) на растениях моркови (среднее 2017-2018 годы)

Вариант	1 учет, 1 декада августа			2 учет, 2 декада августа			3 учет, 3 декада августа		
	Р	R	БЭ	Р	R	БЭ	Р	R	БЭ
Контроль	17,2	6,4	-	26,9	8,3	-	43,5	17,2	-
Крезацин	14,5	4,2	25,0	22,2	7,2	13,2	39,6	15,2	11,6
Циркон	13,6	4,4	31,2	21,1	5,9	28,9	37,9	15,0	12,8
Экопин	12,6	3,6	43,8	19,8	5,5	33,7	38,3	14,5	15,7
Эпин-экстра	11,5	3,0	53,1	19,3	4,9	40,9	37,5	14,8	13,9
НСР <sub>0,05</sub>	6,4	4,1	-	3,2	5,9	-	1,2	2,9	-

Где – Р - распространение болезни, R - развитие болезни. БЭ - биологическая эффективность препаратов

К концу вегетационного периода распространение мучнистой росы на растениях контрольного варианта составляло 43,5%, а развитие –17,2%, на делянках с применением регуляторов роста Экопин эти показатели были: распространение – 38,3% и развитие –14,5%; Эпин-экстра, соответственно – 37,5% и 14,8%.

Таблица 2 – Действие регуляторов роста на урожайность моркови и структуру урожая (среднее 2017-2018 годы)

Вариант	Урожайность		Структура урожая, %		
	т/га	% к контролю	стандартные корнеплоды, d не менее 3-5 см	нестандартные корнеплоды, d менее 3 см	больные корнеплоды (отход)
Контроль	20,3	100,0	71,1	22,2	6,7
Крезацин	22,6	111,3	81,7	16,6	1,7
Циркон	23,4	115,3	86,4	12,4	1,2
Экопин	26,8	132,0	84,4	14,5	1,1
Эпин-экстра	26,2	129,1	88,2	10,4	1,4
НСР <sub>0,05</sub>	3,2	-	-	-	-

Положительное действие изучаемых препаратов на рост, развитие растений моркови, значительное сдерживание развития мучнистой росы способствовали получению более крупных по размеру и массе корнеплодов.

Как видно из данных таблицы 2, обработка семян моркови и опрыскивание растений во время вегетации регуляторами роста повысили урожайность на 11,3-32,0%. Прибавка урожайности моркови под действием Крезацина составила 2,3 т/га, Циркона – на 3,1 т/га, Эпин-экстра – на 5,9 т/га.

Максимальную прибавку урожайности 6,5 т/га обеспечил Экопин, В структуре урожая под действием регуляторов роста увеличилось содержание стандартной продукции, и уменьшилась доля больных корнеплодов, более чем в 3 раза.

### Выводы

Таким образом, полученные данные свидетельствуют об эффективности

применения регуляторов роста в технологии возделывания моркови. Максимальная прибавка урожая моркови получена в варианте с обработкой семян и двукратным опрыскиванием растений моркови препаратом Экопин, она составила 32%, при урожайности в контроле 20,3 т. Кроме того, в структуре урожая доля больных плодов сократилась до 1,1% при 6,7% в контроле.

### Список литературы

1. Алексеева К. Л. Что влияет на урожай моркови/К. Л. Алексеева // Приусадебное хозяйство. – 2005. – №4. – С. 38.
2. Вакуленко В.В. Регуляторы роста растений /В.В. Вакуленко, О.А. Шаповал // Агро XXI. – 1999. – № 23. – С. 2-4.
3. Грибова А.Н. Овощеводство и плодоводство / Е.И. Грибова, А.И. Воронина, Н.И. Калашникова и др. – Л.: Нота, Ленинградское отделение, 1978. – 448 с.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта // Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 352 с.

УДК 579.67:664.7

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-097

## ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ МИКРООРГАНИЗМОВ НА ПОВЕРХНОСТИ ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ХРАНЕНИИ

**Зволинский В.П.**, академик РАН,

ФГБНУ Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН,  
с. Солёное Займище, квартал Северный, 8

**Петров Н.Ю.**, д.с.-х.н., профессор, **Калмыкова Е.В.**, к.с.х.н., доцент

**Калмыкова О.В.**, к.с.-х.н.

ФГБОУ ВО Волгоградский государственный аграрный университет  
г. Волгоград, , e-mail: [kalmykova.elena-1111@yandex.ru](mailto:kalmykova.elena-1111@yandex.ru)

*Аннотация.* В данной работе приведен анализ изменения численности микроорганизмов при хранении зерна озимой пшеницы. Сушка зерна озимой пшеницы конвекционным способом является эффективным методом не только снижения влажности до допустимой при хранении зерна, сохранения санитарной стойкости, но и позволяла значительно снизить количественный состав микроорганизмов. В результате снижения жизнедеятельности микроорганизмов тормозилось развитие бактерий и плесневых грибов, что положительно сказывалось на сохранении зерна озимой пшеницы.

*Ключевые слова:* озимая пшеница, микрофлора, конвекционная сушка, микробиологические показатели, микромицеты.

**Введение.** Зерно является основным продуктом сельского хозяйства. Оно перерабатывается в муку и крупу. В зерне содержатся углеводы, белки, жиры, витамины, минеральные соли и другие вещества. Воды в зерне значительно

меньше, чем в овощах – 14%. Такая сравнительно невысокая влажность препятствует развитию микрофлоры, хотя на зерне находится большое количество различных микроорганизмов. Основная масса их попадает на зерно во время уборки урожая вместе с пылью и частицами почвы [1,4].

В России прослеживается тенденция повышения суммарной урожайности зерновых. Казалось бы, нужно радоваться, а все, включая и зернопроизводителей, однако мукомолы и хлебопеки находятся в растерянности, так как российский АПК плохо подготовлен к значительным колебаниям урожая по нескольким причинам.

Во-первых, в стране не хватает элеваторов. Поэтому стоимость хранения возрастает, и крестьянам приходится большую часть урожая хранить до весны в примитивных зернохранилищах, не обеспечивающих качество материала. Государство не проводит своевременные закупочные интервенции, и в первые месяцы после сбора урожая цены на зерно устанавливают перекупщики, заинтересованные в их минимизации, а это еще один повод для того, чтобы хлеборобы как можно дольше воздерживались от продажи. К весне хлеборобы либо сдадутся и выставят зерно на продажу, либо оно сгниет.

Во-вторых, в этом году небывалый по объему урожай, к сожалению, низкого качества. Сейчас хлеборобы в регионах придерживают зерно 3-го класса, иначе весной не из чего будет выпекать хлеб, а что делать с таким количеством фактически фуражного зерна никто не знает. Ряд экспертов считают, что в условиях падения цен на фураж сельскохозяйственным производителям целесообразно заняться животноводством, в частности, свиноводством. Тревожная ситуация складывается не только с хранением зерна нового урожая, но и с его транспортированием и продажей. Очевидно, что благие намерения Правительства России стимулировать дальнейшее увеличение урожая зерновых в стране с целью обеспечения продовольственной безопасности и повышения доли России в мировом экспорте зерна и зернопродуктов должны сопровождаться всемерной поддержкой инвестиций в строительство современных элеваторов, зернохранилищ, вагонов и т.д. Без выполнения этих условий рост урожая обернется катастрофическими потерями.

Основная задача хранения зерна - сохранить зерно без потерь в массе или с минимальными потерями; сохранить зерно без ухудшения качества, повысить качество зерновых продуктов; сократить затраты труда и средств на единицу массы зерна при наилучшем сохранении его количества и качества. Природа потерь количества и качества зерновых продуктов при хранении хорошо изучена. Так, профессор Л.А. Трисвятский [10], предложил классификацию потерь, по которой их делят на биологические - дыхание, прорастание зерна, развитие микроорганизмов, самосогревание, развитие насекомых и клещей, уничтожение грызунами, уничтожение птицами, и механические - травмы, распыл, просыпи. При этом лишь некоторые потери неизбежны, например расход сухого вещества при дыхании зерна во время хранения и неучтенный распыл вследствие выделения из зерновой массы органических частиц. Однако эти потери при рациональной организации хранения незначительны. Потери, обусловленные ухудшением качества хранящегося зерна, приводят и к

количественным потерям. Соблюдение научно обоснованных режимов послеуборочной обработки и хранения зерна, организация тщательного контроля - необходимые условия предотвращения потерь зерна при хранении.

Микроорганизмы зерна подразделяют на сапрофитные, фитопатогенные и патогенные для человека и животных [9].

1. К группе сапрофитов относят эпифитные микроорганизмы, населяющие здоровые растения в процессе их роста и созревания. Эпифиты не внедряются в ткани растений и не оказывают вредного влияния на их развитие, питаются за счет естественных выделений тканей растения, заносятся на растения ветром, осадками, насекомыми, птицами, из почвы. Численный и видовой состав эпифитной микрофлоры растений зависит от температуры и влажности среды. При теплой влажной погоде среди эпифитов доминируют бесспорные палочковидные бактерии, а в сухую жаркую погоду преобладающими становятся спорообразующие палочки видов *Bacillus subtilis*, *B. mesentericus* и др. В условиях влажной прохладной погоды часто размножаются мицелиальные грибы родов *Fusarium*, *Rhizopus* и др. Содержание микроорганизмов в зерне довольно значительно и достигает  $2 \cdot 10^7$  КОЕ/г.

Типичными эпифитами, постоянно присутствующими на поверхности зеленых растений, являются бактерии родов *Erwinia* и *Pseudomonas*.

*Erwinia herbicola* – мелкие бесспорные грамотрицательные палочки, подвижные (имеют два полярных жгутика). На мясопептонном агаре образует гладкие колонии золотисто-желтого цвета. На зерне сразу после обмолота содержание *Erwinia herbicola* достигает 90...96 % от общего числа микроорганизмов. Преобладание бактерий данного вида является показателем свежести и доброкачественности зерна. В процессе хранения количество снижается, возрастает количество спорообразующих микроорганизмов, грибов и дрожжей.

*Pseudomonas fluorescens* обнаруживается на зерне, имеющем повышенную влажность в момент уборки, и на морозобойном.

Численный и видовой состав зависит от [6]:

- климатических условий, во влажную погоду их количество возрастает, в сухую – уменьшается;
- обмена веществ. Растения с интенсивным обменом веществ имеют более богатую и разнообразную микрофлору;
- фазы зрелости зерна;
- морфологических особенностей зерна: бороздки, шероховатость (все это способствует скоплению микробов на зерне);
- технологических операций: в момент уборки, транспортировки и обмолота зерна оно сильно загрязняется почвой, песком и другими примесями, содержащими микробов.

Количественный состав микрофлоры зерна различен и зависит от вида растений. Численность микробов (в тыс. на 1 г зерна): рожь – 2500; пшеница – 1500; горох – 40; кукуруза – 20.

Микрококки, бациллы, дрожжевые грибы выявляются в значительном

количестве лишь на влажном зерне, которое не было своевременно подсушено после обмолота и хранилось в ворохе в течение трех-четырех суток при температуре выше 10 °С. На поврежденном зерне обнаруживаются бактерии родов *Lactobacillus*, *Clostridium*, *Sarcina*, *Proteus* [2,5].

Дрожжи родов *Saccharomyces*, *Torulopsis*, *Candida* не оказывают существенного влияния на сохранение и качество злаков, но при повышении влажности способствуют самосогреванию и появлению в зерне «амбарного» запаха.

Зерно злаковых культур часто содержит полевые грибы родов *Alternaria*, *Fusarium*, *Helminthosporium* и др. Мицелий указанных грибов наиболее часто в стадии молочной спелости проникает в зародыш и заходит в эндосперм. В результате образуются дефектные зерна: щуплые, пятнистые, с черным зародышем.

На сохранность и качество зерна влияют главным образом грибы родов *Aspergillus*, *Penicillium*, в меньшей степени – *Mucor*, *Cladosporium*, *Fusarium*, *Trichoderma*, *Rhizopus*, *Trichothecium*, *Thamnidium*. Эти грибы практически не выявляются на свежесобранном зерне, но обнаруживаются на хранящемся зерне, что может служить одной из причин его самосогревания и порчи. Степень зараженности зерна плесневыми грибами указанных родов зависит от обработки зерна (очистки, подсушивания), а также от возможного вторичного увлажнения зерна при перевозке или хранении.

При длительном хранении зерна с влажностью, не превышающей критическую, происходит постепенное снижение общего числа бактерий и грибов. При этом изменяется соотношение различных групп и видов микроорганизмов, обнаруженных на зерне в начале хранения. В процессе хранения полностью исчезает *Erwinia herbicola*, но сохраняются споровые виды, количество которых возрастает по отношению к общему количеству микроорганизмов. В значительной степени сохраняют свою жизнеспособность споры грибов *Aspergillus*, *Penicillium*.

2. К фитопатогенной группе относятся паразитические виды бактерий и грибов, живущие за счет растения-хозяина. В период роста и созревания они вызывают заболевания – бактериозы и микозы.

- *бактериозы* пшеницы, ржи, ячменя, кукурузы, риса. Возбудители – некоторые представители бактерий рода *Pseudomonas*. Заболевание выражается в появлении пятнистости и почернения колосковых чешуек, стержня колоса и верхней части стебля. При сильном развитии болезни зерна темнеют, становятся щуплыми и теряют в массе до 60...70 %.

- *микозы* зерновых культур – грибные заболевания – наиболее распространенными являются: спорынья, твердая или мокрая головня, фузариоз и др.

Заболевание спорынней снижает урожай зерна. Кроме того, попадание склероций в зерно может вызвать сильные отравления человека и животных (токсикозы). Употребление в пищу хлеба из муки, содержащей рожки спорыньи, вызывает слабость, головокружение, судороги (отравление под названием «эрготизм»). Примесь рожков спорыньи в зерне не должна

превышать 0,05 %.

Пораженный головней колос имеет темноватый оттенок и напоминает обугленную лучину (отсюда произошло название «головня»). Во время уборки урожая и при обмолоте мешочки разрушаются и споры попадают на поверхность здорового зерна. Зерно приобретает запах селедочного рассола вследствие присутствия в спорах триметиламина. Споры твердой головни гигроскопичны, при отсыревании легко мажутся. Мука из зерна, пораженного твердой головней, приобретает темный оттенок неприятный запах и вкус, может вызвать раздражение слюнных желез и расстройство функций кишечника.

Фузариоз – это болезнь злаковых культур, возбудителем которой являются грибы рода *Fusarium*. При поражении зерна грибом вида *F. graminearum* в нем накапливаются микотоксины. Хлеб с примесью муки из фузариозного зерна может стать причиной отравления, известного под названием «пьяная болезнь».

3. Патогенные для человека и животных микроорганизмы являются случайными; они попадают на зерно из почвы, разносятся грызунами и животными. Из почвы на зерновые культуры могут попадать возбудители сибирской язвы, сапа, бруцеллёза, туляремии и др [7,8].

Цель нашего исследования – расширение знаний о спектре микроорганизмов в составе микробиоценозов зерна при хранении.

**Материал и методы исследования.** В качестве объектов исследований использовали зерно озимой пшеницы.

Опыты проводили в трехкратной повторности в лаборатории кафедры «Химия, пищевая и санитарная микробиология» ФГБОУ ВО Волгоградского ГАУ. Образцы зерна в процессе исследования хранили в тканевых мешках по 1 кг в лабораторных условиях при температуре 17...25 °С. Относительная влажность за период хранения колебалась в пределах 50...70 %.

Конвекционная сушка выполнялась при температуре нагревания зерна 40...50 °С, при температуре сушильного агента – 70...80 °С, скорости – 0,3 м/с. Высота зерновой насыпи была равна 0,1 м.

Микробиологические исследования проводили непосредственно до и после обработки, а также через каждые 3 месяца в процессе хранения.

Навеску зерна массой 10 г помещали в колбу с 90 мл стерильной водопроводной воды. Колбу взбалтывали круговыми движениями 5 мин. Из полученной вытяжки готовили разведения ( $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$ ,  $10^{-4}$ ). Отдельными стерильными пипетками Мора брали по 10 мл суспензии и переносили в колбы, содержащие 90 мл стерильной водопроводной воды. Затем из каждой колбы брали по 1 мл суспензии соответствующего разведения, переносили их в стерильные чашки Петри по 15 мл расплавленного, но предварительно охлажденной до 50° С среды МПА. Чашки инкубировали при температуре 30° С. Через 3...5 суток инкубации подсчитывали общее количество колониеобразующих единиц (КОЕ) на среде МПА в чашках и рассчитывали количество КОЕ на 1 г зерна [3].

**Результаты исследований** динамики микробиологических показателей



зерна озимой пшеницы в процессе хранения приведены в таблице 1, рисунках 1, 2.

Таблица 1 – Влияние способов обработки зерна на микробиологические показатели

Культура	Срок хранения, мес	Количество микроорганизмов, КОЕ/г*10 <sup>-3</sup>							
		МАФА и М				микробиоты			
		в том числе			всего	Aspergillus	Penicillium	иные грибы	всего
		Erwinia herbicola	B. subtilis	иные бактерии					
Озимая пшеница свежубранная	0	212,00	17,00	41,00	270,00	-	-	2,80	2,80
	3	89,40	16,00	45,60	151,00	0,05	-	2,00	2,05
	6	20,30	16,50	47,20	84,00	0,05	0,01	1,00	1,06
	9	10,00	16,00	20,00	46,00	0,04	0,01	0,85	0,90
	12	4,00	15,00	1,30	20,30	0,03	0,02	0,65	0,70
Озимая пшеница после конвекционной сушки	0	0,14	13,00	40,86	54,00	-	-	1,00	1,00
	3	0,11	13,20	36,69	50,00	0,09	-	0,29	0,38
	6	0,09	13,00	18,51	31,60	0,04	0,01	0,10	0,15
	9	0,05	13,30	10,95	24,30	0,04	0,01	0,05	0,10
	12	0,01	13,20	5,19	18,40	0,02	0,02	0,02	0,06

Анализ данных показал, что микрофлора зерна озимой пшеницы, подверженного конвекционной сушке, схожа с микрофлорой свежубранного по качественным показателям, а по количественным – значительно отличается.

Установлено, что обработка зерна в процессе сушки приводила к снижению численности бактерий на его поверхности в 5,0 раз, а микробиот – в 2,8 раза.

Важным представителем бактериальной микрофлоры свежубранного зерна озимой пшеницы, как и большинства зерновых культур, является неспорообразующие грамотрицательные палочки *Erwinia herbicola* – спутник зерна при закладки на хранение в стандартных условиях (представитель эпифитной микрофлоры). При количестве этой бактерии около 80% можно говорить о доброкачественности и свежести зерна.



а) б)

а) свежубранное зерно; б) через 6 месяцев хранения

Рисунок 1 – Количественный и качественный состав свежубранного зерна

озимой пшеницы (без термической обработки)



а) б)

а) свежесобранное зерно после конвекционной сушки;

б) через 12 месяцев хранения

Рисунок 2 – Количественный и качественный состав микрофлоры зерна озимой пшеницы после конвекционной сушки

Из спорообразующих были выявлены бактерии рода *B. Subtilis* в количестве 6,3 %.

Из микромицетов перед закладкой на хранение были выявлены полевые плесневые грибы – *Altenaria*.

Как показали исследования, на зерне свежесобранном, так и обработанном конвекционной сушкой при хранении не было прироста микроорганизмов. В процессе хранения жизнедеятельность неспорообразующей микрофлоры снижалась.

**Выводы.** Сушка зерна озимой пшеницы конвекционным способом является эффективным методом не только снижения влажности до допустимой при хранении зерна, сохранения санитарной стойкости, но и позволяла значительно снизить количественный состав микроорганизмов. В результате снижения жизнедеятельности микроорганизмов тормозилось развитие бактерий и плесневых грибов, что положительно сказывалось на сохранении зерна озимой пшеницы.

При правильно организованной послеуборочной обработке зерна с поддержанием влажности до 12 %, микроорганизмы не развивались, что обеспечивало лучшую сохранность.

Список использованной литературы:

1. Агапкин, А.М. Способы снижения потерь массы и качества зерна при хранении [Текст] / А. М. Агапкин // Товаровед продовольственных товаров. – 2016. – № 5. – С. 50-54.

2. Бельков, Г.А. Пораженность семян плесневыми грибами в условиях различных агротехнических приемов возделывания озимой пшеницы [Текст] / А.Г. Бельков // Биологические и агротехнические основы выращивания зерновых и зернобобовых культур на юге Украины. – Одесса. – 1983. – С. 93–96.

3. ГОСТ 26972-86. Зерно, крупа, мука, толокно для продуктов детского

питания. Методы микробиологического анализа. Межгосударственный стандарт.

4. Гудиев, О.Ю. Влияние условий минерального питания на формирование урожая сортов озимой пшеницы [Текст] /О.Ю. Гудиев // В сборнике: Интегрированная защита сельскохозяйственных культур и фитосанитарный мониторинг в современной земледелии // Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 40-летию факультета защиты растений. – 2004. – С. 49-53.

5. Иваненко, О.Б. Исследование влияния микробиологического загрязнения зерновых культур на качество продуктов питания [Текст] / О.Б. Иваненко, Р.А. Федорова // Известия Санкт-Петербургского аграрного университета. – 2012. – №29. – С. 42-46.

6. Кирилина, Е.А. Влияние эпифитной микрофлоры на качество зерна в зависимости от условий хранения и сорта культуры [Текст] /Е.А. Кирилина, З.А. Федотова // В сборнике: Молодые ученые АПК Самарской области. – 2010. – С. 108-114.

7. Лазарев, В. И. Влияние природных и антропогенных факторов на урожай и качество зерна озимой пшеницы [Текст] / В.И. Лазарев // Вестник РАСХН. – 2000. – № 1. – С. 47-48.

8. Полякова, С. Н. Методы и средства повышения микробиологической безопасности хлебобулочных изделий [Текст] /С. Н. Полякова // Хлебопечение России. – 2003. – № 6. – С.3-5.

9. Саттон, Д. Определитель патогенных и условно патогенных грибов [Текст] / Д. Саттон, А. Фотергилл, М. Ринальди. – М.: Мир, 2001. - 486 с.

10. Трисвятский, Л.А. Хранение зерна [Текст] / Л.А. Трисвятский. – М.: Агропромиздат, 1986. – 351с.

УДК 631.4

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-098

## **ИЗМЕНЕНИЕ СОЛЕВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЧЕРНОЗЕМА СЕГРЕГАЦИОННОГО В РЕЗУЛЬТАТЕ АНТРОПОГЕНЕЗА**

**Чевердин Ю.И.**, д.б.н., [cheverdin62@mail.ru](mailto:cheverdin62@mail.ru)

**Беспалов В.А.**, к.б.н., [vabespalov@bk.ru](mailto:vabespalov@bk.ru)

**Титова Т.В.**, к.б.н., [tvtit@mail.ru](mailto:tvtit@mail.ru)

*Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы им. В.В. Докучаева*

*Аннотация. Проведены исследования в 2014-2019 гг. состава водных вытяжек почв в ряду залежь косимая, пашня 1992 года, пашня 1952 года. Почва – чернозем сегрегационный. С увеличением срока агрогенного воздействия отмечается снижение величины сухого остатка в верхнем полуметровом слое.*

*Ключевые слова: чернозем сегрегационный, состав водной вытяжки.*

Распашка степных почв и переход естественных ценозов в высокоинтенсивные агроценозы вызывает изменение направленности большинства почвенных процессов. Отмечаются кардинальные изменения влагообеспеченности, гумусного состояния, физических и физико-химических характеристик, биологической и биохимической активности и многих других показателей потенциального и эффективного плодородия [1]. В связи с этим возможно изменения накопления и массопереноса веществ по почвенному профилю. Одной из основных характеристик, требующей оценки качественного состава являются показатели водной вытяжки почв различного характера использования.

Исследования проводились в Каменной Степи (Воронежская область). Объекты исследований – залежь косимая 1882 года, пашни – 1952 и 1992 г распашки. Состав водной вытяжки определялся в почвенных образцах, отобранных до глубины 200 см. Почва опытного участка – чернозем сегрегационный среднемощный среднегумусный тяжелосуглинистый. Мощность темного гумусового горизонта - 63-67 см. Исследования проводились в период 2014-2019 гг.

*Результаты исследований.* Анализ полученных экспериментальных данных показывает примерно одинаковое количество сухого остатка по всем объектам исследований. В почвах естественных ценозов (залежь косимая) максимальное количество солей отмечается в верхнем полуметровом слое почвы. Величина сухого остатка в слое почвы 0-20 см равнялась 0,100%, в слое 30-50 см – 0,102%. В нижележащих горизонтах почвы (от 50-200 см) сумма легкорастворимых солей варьировала в интервале от 0,07 до 0,09%. Какой либо четкой закономерности в этом случае установить не удалось.

Сельскохозяйственное использование наложило свой отпечаток на профильное распределение солей. С увеличением длительности использования отмечается тенденция снижения сухого остатка. Причем наибольшее снижение характерно для пашни с наиболее длительным сроком использования. Так, на пашне 1992 года величина сухого остатка в первом полуметре была на уровне залежи косимой (0,105-0,120%), а уже на пашне 1952 года снижалось до значений 0,07-0,085%. Такая тенденция характерна и для нижележащих горизонтов почвы – от 50 до 200 см. В первом случае количество солей варьировало в интервале от 0,57 до 0,87%, во втором – от 0,57 до 0,73%. Причем, меньшие значения характерны для нижних почвенных горизонтов.

Что касается катионно - анионного состава, то необходимо отметить следующее. Анионом-доминантом в почвах залежи косимой являются гидрокарбонаты. Их количество в почвенном профиле колебалось от 0,75 до 1,0 ммоль экв/100 с небольшими различиями по почвенным горизонтам (рис.1). Второе место принадлежит сульфат – ионам. Их величина изменялась по профилю почвы от 0,257 до 0,621 ммоль экв/100 г. Причем максимальные значения (0,621 ммоль экв) свойственно нижнему горизонту почвы 170-200 см. Достаточно высокое содержание сульфатов отмечено и в верхнем слое почвы 0-20 см – 0,471 ммоль экв/100 г. В почвенных горизонтах на глубине от 20 до 120 см их величина была минимальной – 0,257 – 0,321 ммоль экв/100 г. Содержание

хлоридов практически не изменялось и варьировало от верхних горизонтов к нижним в интервале от 0,15 до 0,2 ммоль экв.

В составе катионов лидирующее положение принадлежит ионам кальция. Максимальное их содержание (1,0 -1,25 ммоль экв/100 г) в слое почвы 0-100 см с постепенным снижением до 0,25 ммоль экв в карбонатно-аккумулятивном горизонте. Второе место в катионном составе принадлежит магнию. В отличие от кальция, его концентрация увеличивается от верхних горизонтов к нижним – от 0,5 ммоль экв/100 г (слой почвы 0-20 см) до 1,25 ммоль экв/100 г (170-200 см). Содержание натрия было незначительным. Изменялось в пределах от 0,22 ммоль экв /100 г до 0,161 ммоль экв. Причем наиболее высокие показатели характерны для горизонта почвы 100-150 см. В этом случае можно говорить о максимальном накоплении ионов натрия на этой глубине.

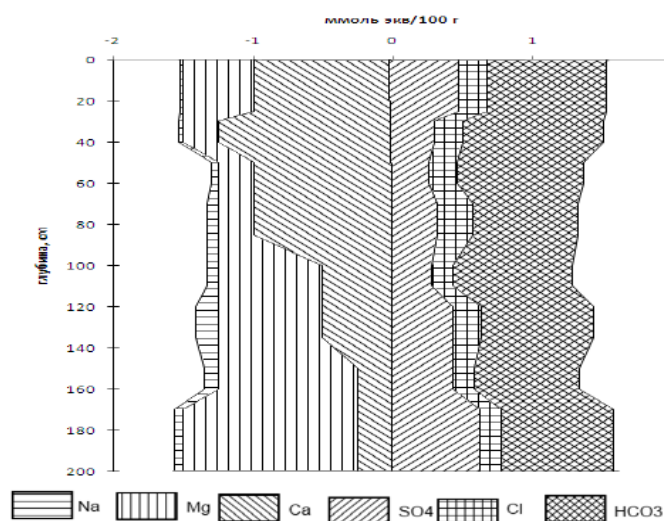


Рис. 1– Солевой профиль залежь косимая 1882 года (2014-2019 гг.)

Почва пашни 1992 года несколько по химизму засоления была аналогична почве естественного ценоза. Лидирующее положение в анионном составе принадлежит гидрокарбонатам при практически равномерном их распределении по почвенному профилю. В основном их величина варьировала в пределах от 0,7 ммоль до 0,8 ммоль экв/100 почвы (рис.2). Каких либо существенных закономерностей изменения концентрации по генетическим горизонтам нам выявить не удалось. Сульфат ионы занимали подчиненное положение. Их количество изменялось в пределах 0,278 – 0,599 ммоль экв/100 г. Максимальная концентрация сульфатов отмечена в горизонте от 30 до 150 см. При этом минимальные значения характерны для слоя почвы 170-200 см – 0,278 ммоль экв. Основной отличительной особенностью солевого состава почвенного покрова пашни 1992 г является более высокая концентрация сульфатов в составе водной вытяжки. Если в почве залежи их величина находилось в основном на отметке 0,4 и практически не превышала это значение. То в пахотной почве было намного выше и большинству анализируемых горизонтов превышало значения 0,5 ммоль экв достигая максимальных значений 0,621 ммоль экв в слое почвы 50-70 см (на залежи

0,257 ммоль экв соответственно). Концентрация хлоридов была на уровне почв естественного ценоза и варьировала в интервале 0,10-0,15 ммоль экв.

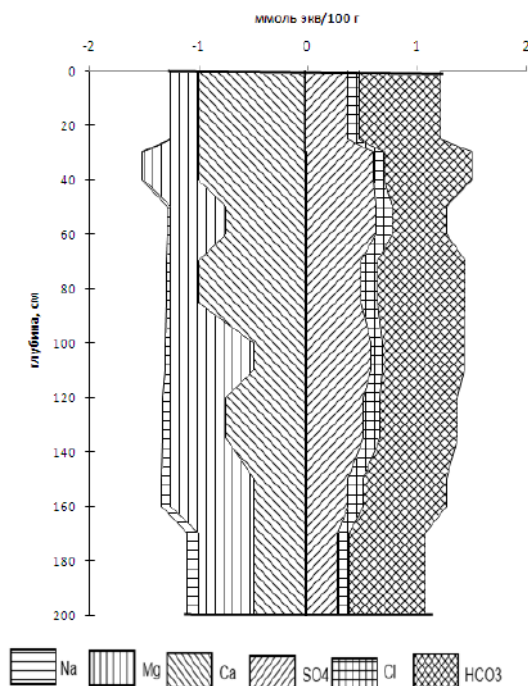


Рис. 2 – Солевой профиль пашня 1992 года (2014-2019 гг.)

В катионном составе ионом лидером также является кальций. По профилю почвы его концентрация изменяется от 1,0 ммоль экв в верхних горизонтах почвы (0-50 см) до минимальных значений 0,50 ммоль экв/100 г в слое 170-200 см. При этом содержание ионов магния увеличивается от верхних горизонтов почвы к нижним, но в абсолютном значении уступает почвам залежи. В большинстве почвенных горизонтов его величина находится на уровне 0,25 - 0,50 ммоль экв/100 г (за исключением слоя почвы 100-120 см – 0,75 ммоль экв/100 г). Концентрация натрия как и на залежной почве было невысокой и изменялась в пределах 0,009 – 0,087 ммоль экв/100 г почвы. Каких либо существенных изменений от характера использования угодий нами не выявлено.

На пашне с максимальным сроком антропогенной нагрузки (пашня 1952 года) химизм и характер формирования солевого профиля был близок к паше 1992 года. Но все же необходимо отметить некоторые особенности. В анионном составе лидирующее положение также занимали гидрокарбонаты с некоторым увеличением их содержания в нижних карбонатно - аккумулятивных горизонтах. Так в верхнем слое почвы (0-20 см) величина HCO<sub>3</sub> отмечена на уровне 0,75 ммоль – экв/100 г почвы с варьированием в пределах 0,9-1,0 ммоль – экв в нижележащих горизонтах (рис.3). Содержание сульфат – ионов по профилю изменялось в незначительных пределах. Необходимо лишь отметить минимальную их величину из всех исследованных угодий. В количественном выражении эти изменения варьировали в основном в пределах от 0,249 до 0,385 ммоль экв/100г. Минимальное содержание сульфатов характерно для слоя 170 - 200 см – 0,107 ммоль экв.



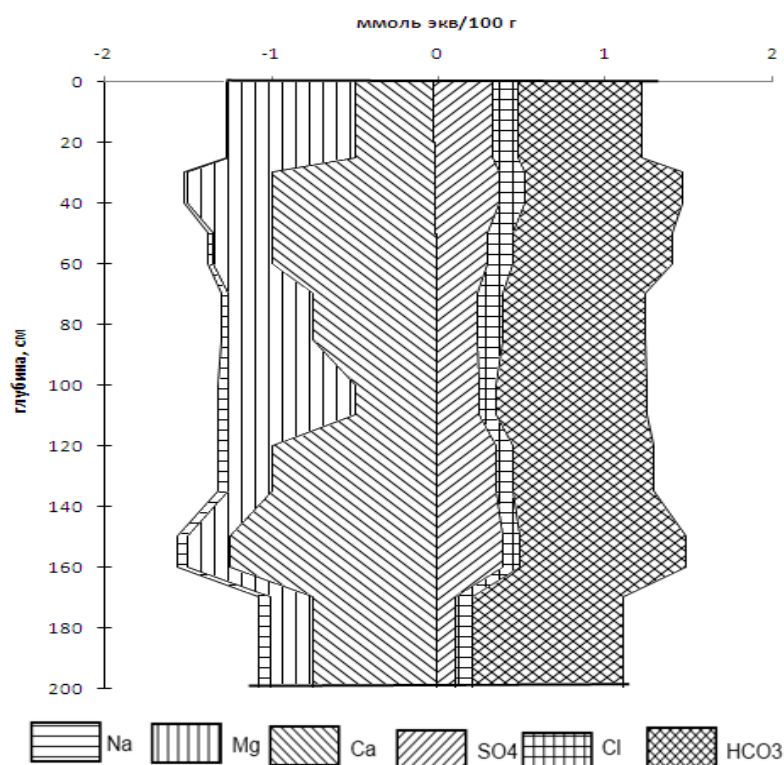


Рис. 3– Солевой профиль пашня 1952 года, 1 линия (2014-2019 гг.)

В составе катионов лидером является кальций. При этом необходимо отметить тренд увеличения его концентрации от верхних гумусовых горизонтов к нижним– карбонатно-аккумулятивным. В численном выражении эти изменения составили от 0,50 до 0,75-1,25 ммоль экв/100 г. Величина ионов магния уменьшалась от 0,75 ммоль экв/100 г в верхнем горизонте почвы (0-20 см) до 0,25 ммоль экв/100 г в нижнем (170-200 см). Концентрация ионов натрия была незначительной – в пределах 0,019 – 0,074 ммоль/экв с повышением значений в низ по профилю почвы.

*Выводы.* Исследования химического состава водных вытяжек чернозема сегрегационного не выявили существенных изменений в зависимости от характера их использования. Длительное сельскохозяйственное использование не оказывает негативного влияния на показатели засоленности. Отмечаются незначительные изменения в соотношении компонентов катионно-анионного состава. В агрогенных почвах отмечается снижение концентрации сульфат-ионов и кальция в нижних карбонатных горизонтах.

*Литература:*

1. Чевердин Ю. И. Изменения свойств почв юго-востока Центрального Черноземья под влиянием антропогенного воздействия. – Монография: Воронеж «Истоки», 2013. – 336 с.

## 5. ГЕНЕТИКА, СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

УДК 633.111.1

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-099

### 10 ЛЕТ СОРТУ БАИР

**Цаган-Манджиев Н.Л.**, к.с.-х.н., zaganm@mail.ru

**Гольдварг Б.А.**, к.с.-х.н., gb\_kniish@mail.ru

**Боктаев М.В.**, к.с.-х.н., ст.н.с., [mergenboktaev@mail.ru](mailto:mergenboktaev@mail.ru)

**Козырчук Л.Г.**, н.с., gb\_kniish@mail.ru

*Калмыцкий НИИСХ им. М.Б. Нармаева – филиал ФГБНУ «ПАФНЦ РАН», г.  
Элиста, Россия*

***Аннотация.** За 10 лет после допуска в сельскохозяйственное производство сорт озимой мягкой пшеницы Баир (2009) благодаря своим уникальным свойствам стал популярным среди производителей зерна Республики Калмыкия и других регионов Юга России.*

***Ключевые слова:** сорт Баир, озимая мягкая пшеница, урожайность зерна.*

**Введение.** Интеграция различных систем адаптивности, одновременный отбор селекционного материала в различных экологических точках, а затем его объединение (конвергентные скрещивания), предопределили успех в создании сортов с новым состоянием физиологических признаков, которые позволяют получить «два колоса там, где рос один». С этой целью более 20 лет назад были объединены усилия НЦЗ им. П.П. Лукьяненко и Калмыцкого НИИСХ им. М.Б. Нармаева – филиал «ПАФНЦ РАН» по проведению совместных исследований в области селекции пшеницы и тритикале [1,4].

Город Элиста находится на Ергенинской возвышенности Прикаспийской провинции, на  $46^{\circ} 18' 28''$  северной широты и  $44^{\circ} 15' 20''$  восточной долготы, что севернее города Краснодара на один градус и восточнее более чем на  $5^{\circ}$  восточной долготы.

Сравнительно близкие географические координаты, но фактически диаметрально противоположные почвенно-климатические условия, различия по продолжительности вегетационного периода, которые обеспечат различную норму реакции селекционного материала и позволят ускорить создание сортов с широкой нормой реакции на изменяющиеся условия среды во времени и пространстве.

Основной почвенный фонд представлен светло-каштановыми почвами разной степени солонцеватости и различного механического состава, на которых в сочетании с обилием света и тепла возможно возделывание не только зерновых, но и многих других продовольственных культур [3].

**Результаты и их обсуждение.** Первым сортом совместной калмыцко-



кубанской селекции, внесенным в Госреестр, стал сорт озимой мягкой пшеницы Яшкулянка (2003). Сорт выделялся зимостойкостью, обладал устойчивостью к бурой, желтой, стеблевой ржавчинам. Вторым сортом, внесенным в Госреестр селекционных достижений, стал сорт озимой мягкой пшеницы Булгун (2007). Практически на всех сортоучастках, за исключением Красногвардейского (Ставропольский край), Булгун имел преимущество над стандартом от 4,2 до 13,1 ц/га. Сорт озимой мягкой пшеницы Баир (2009) был третьим сортом, внесенным в Госреестр сортов, допущенных к использованию в Российской Федерации. Создавался новый сорт, сочетая в себе предыдущие достижения, но в первую очередь отвечая требованиям современного производства, когда сорт должен обеспечивать стабильную высокую урожайность в различных почвенно-климатических зонах и при любых агрометеорологических условиях года.

О сорте Баир. Авторы сорта от НЦЗ им. П.П. Лукьяненко: академик РАН, д. с.-х. н. Л.А. Беспалова, д. с.-х. н. И.Н. Кудряшов, д. с.-х. н. В.Я. Ковтуненко, д. с.-х. н. Ф.А. Колесников, к. с.-х. н. В.Б. Тимофеев, к. с.-х. н. Л.Ф. Дудка; от Калмыцкого НИИСХ им. М.Б. Нармаева – филиала «ПАФНЦ РАН»: к. с.-х. н. Н.Л. Цаган-Манджиев, к. с.-х. н. Б.А. Гольдварг, к. с.-х. н. В.Г. Грициенко, Л.Г. Козырчук.



Рис. 1. Сорт Баир

Правовые параметры: патент № 3807 с приоритетом от 20.01.2005, зарегистрирован 14.12.2007, допущен к использованию с 2009 г. Родословная сорта: 1847т25-70 х лют.87-461а63, где 1847т25-70 – озимый гексаплоидный тритикале, а лют.87-461а63 - озимая мягкая пшеница. Разновидность лютесценс. Колос белый, безостый, цилиндрический, средней длины (8,5-10,5 см) и плотности. В верхней части колоса имеются остевидные отростки 1,0-1,5 см. Зубец колосковой чешуи короткий, тупой. Плечо от прямого до

приподнятого, средней ширины. Зерно красное, стекловидное, овально-удлиненное, средней величины. Масса 1000 зерен 39-41 г, натура зерна 800-830 г/л. Обладает высокой зимостойкостью, повышенной засухоустойчивостью. Сорт устойчив к бурой ржавчине и септориозу, не поражается желтой ржавчиной, пыльной головней, в средней степени поражается фузариозом колоса, умеренно устойчив к мучнистой росе. Устойчив к полеганию и осыпанию зерна. Высота растения 80-90 см. Соломина полая, прочная. Потенциал зерновой продуктивности более 100 ц/га. В Краснодарском НИИСХ в среднем за 2002-2004 гг. по черному пару получили 104,3 ц/га, на 10,2 ц/га выше стандарта Победа 50.

В таблице 1 показана урожайность сорта Баир на госсортоучастках Республики Калмыкия, расположенных в разных почвенно-климатических зонах.

**Таблица 1 – Урожайность сорта Баир на ГСУ Республики Калмыкия, 2014-2018 гг., ц/га**

Сорт	Годы					В среднем за 2014-18
	2014	2015	2016	2017	2018	
Элистинский ГСУ						
Баир	27,3	15,1	51,2	33,5	11,6	27,7
Дон 93	26,7	20,1	52,6	27	10,3	27,3
Башантинский ГСУ						
Баир	68,4	60,5	49,3	70,5	43,8	58,5
Дон 93	65,8	54	60,9	57,8	37,1	55,1

Рост производства сельскохозяйственной продукции должен осуществляться на принципах интенсификации земледелия, подразумевающих увеличение объемов применения удобрений, средств защиты растений, внедрение новых интенсивных сортов и улучшение агротехники [2].

Следует особо подчеркнуть, что создание и внедрение на поля Калмыкии максимально адаптированного к местным условиям высокопродуктивного сорта озимой мягкой пшеницы Баир способствовало увеличению валового сбора зерна в регионе.

Коммерческая ценность. Баир уже 10 лет успешно конкурирует на российском рынке семян и товарного зерна. Экономическая эффективность достигается за счет стабильного производства высококачественного зерна.

В настоящее время главным производителем оригинальных семян озимой мягкой пшеницы Баир в Республике Калмыкия является СПоК «Агронива» Целинного района. Ежегодно в хозяйстве этим сортом засевают свыше 200 га. Средняя урожайность за последние пять лет (2014-2018 гг.) составила 24,2 ц/га. В благоприятных 2016 и 2017 гг. урожайность составила 31,4 ц/га. Тонна семенного зерна стоит 14000 руб., а товарного 9000 руб., то есть выручка от продажи каждой тонны семян будет выше на 5000 руб., по сравнению с продажей товарного зерна. СПоК «Агронива» ежегодно получает семена высших репродукций сорта Баир от Калмыцкого НИИСХ им. М.Б. Нармаева – филиал «ПАФНЦ РАН» на взаимовыгодных условиях. Семена сорта Баир продают не только сельхозпредприятиям Республики Калмыкия, где этим

сортом засеваются до 4300 га, но и соседних с регионов.

**Заключение.** В селекции пшениц есть сорта-легенды, сорта, оставляющие след в истории науки, на которые равняются, к совершенству которых стремятся. К ним относятся знаменитая яровая мягкая пшеница Саратовская 29 (1957), шедевр, «триумф науки и искусства» озимая мягкая пшеница Безостая 1 (1965).

Главное в селекции, в ее удаче и успехе заключается в том, что в повседневной и кропотливой работе надо не пропустить важное, отметить, правильно истолковать и применить. Одним из таких успехов в совместной селекционной работе НЦЗ им. П.П.Лукияненко и Калмыцкого НИИСХ им. М.Б. Нармаева – филиал «ПАФНЦ РАН» было выделение среди обширного селекционного материала уникального образца 94-119Т13, впоследствии названного Баир.

#### Список литературы

1. Беспалова Л.А., Гольдварг Б.А., Ковтуненко В.Я., Боктаев М.В., Новиков А.В., Команов Е.А. 20 лет вместе: результаты и перспективы селекции // Селекция и семеноводство – основа продуктивности полей: материалы научно-практической конференции, посвященной 20-летию сотрудничества Краснодарского НИИСХ имени П.П. Лукияненко и Калмыцкого НИИСХ имени М.Б. Нармаева. Краснодар. – ЭДВИ, 2017. 136 с.

2. Гольдварг Б.А., Сорокин А.И. Озимое поле – стратегия и тактика. Элиста, 2017. 30 с.

3. Мухортов В.И., Федорова В.А., Сердюкова Е.В., Власенко М.В. Физико-химические характеристики почв Северо-Западного Прикаспия и пути хранения и воспроизводства их плодородия в полупустынной зоне Европейской части РФ // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. 2011. №2 (7). С.32-39.

4. Цаган-Манджиев Н.Л., Гольдварг Б.А., Грициенко В.Г., Лачко О.А. Первые результаты сотрудничества. Материалы научно-практической конференции «Зеленая революция П.П.Лукияненко». Краснодар, 2001. С. 683-690.

## ОЦЕНКА СЕЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ЯЧМЕНЯ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ГОЛОВНЁВЫМ ЗАБОЛЕВАНИЯМ

**Николаев П.Н.** к.с-х.н., nikolaevpetr@mail.ru

**Мешкова Л.В.** к.б.н., **Юсова О.А.** к.с-х.н., ksanajusva@rambler.ru

**Ряполова Я.В.** м.н.с., **Сабаева О.Б.** с.н.с.

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Омский Аграрный научный центр», г. Омск, Россия*

*В данной статье представлена характеристика новых источников ячменя, устойчивых к головнёвым заболеваниям в исходном и селекционном материале для их использования при создании резистентных сортов.*

*Ключевые слова: ячмень, устойчивость, поражаемость, головня черная, головня пыльная, головня каменная.*

**Введение.** Ячмень относится к наиболее важным зерновым культурам благодаря своим огромным приспособительным возможностям, высокой урожайности и разностороннему использованию [1].

Для Западно-Сибирского региона, представленного различными природно-климатическими зонами, создание и внедрение в производство нового поколения пленчатых и голозерных сортов ярового ячменя, обладающих высокой стабильной урожайностью, устойчивостью к болезням является первостепенной задачей. Одним из важнейших условий получения высоких урожаев и увеличения валовых сборов зерновых культур является использование новых сортов [2].

В условиях Омской области наблюдается чередование засушливых, средних по увлажнению и влажных лет (соответственно 40%, 30% и 20%). Это свидетельствует о необходимости использования сортов ячменя с комплексом хозяйственно ценных признаков и свойств, обеспечивающих их высокие урожаи в широком диапазоне варьирования природных условий [3].

Одним из главных факторов повышения продуктивности зерновых культур без негативного влияния на окружающую среду является создание и выращивание устойчивых сортов к вредным организмам, среднегодовой недобор урожая от которых, включая и болезни, составляет 20,0 - 35,0 млн. тонн в стране [4]. В настоящее время подобные сорта, включённые в ГР РФ и рекомендованные для выращивания в регионах РФ, составляют всего 10-20%, в высокоразвитых странах их число колеблется от 60 до 90% [5]. Болезни оказывают отрицательное влияние не только на количество получаемой продукции, но и на её посевные и технологические показатели [6].

По данным оценки сортов зерновых культур, находящихся на ГСИ в Омской области по устойчивости к головнёвым заболеваниям, показано, что среди них есть сорта резистентные к отдельным заболеваниям, но большинство из них по-прежнему проявляют восприимчивость к местным популяциям патогенов [7].

**Объект исследования** - коллекционный и гибридный материал ячменя селекционной лаборатории зернофуражных культур.

**Цель исследования** – выявление новых источников устойчивости к головнёвым заболеваниям в исходном и селекционном материале ячменя для их использования при создании резистентных сортов.

**Материал и методика исследований.** Иммунологический анализ исходного и гибридного материала зерновых культур осуществлялся в полевых условиях на искусственном инфекционном фоне к природным популяциям головнёвых заболеваний по общепринятым методикам ВНИИР и ВНИИФ.

**Результаты исследований.** Изучено по устойчивости на искусственном инфекционном фоне коллекционного и селекционного материала ячменя – 152 образца к пыльной, чёрной и каменной головне.

Выделено из коллекционного и селекционного материала 9 источников ячменя к головне, большинство из них включены в скрещивания при создании устойчивых сортов зерновых культур.

Ячмень с площадью посева более 200 тыс. га в области занимает второе место среди зерновых культур. Из 13 сортов, включённых в ГР РФ и выращиваемых в области, только многорядный сорт Омский 99 проявляет устойчивость ко всем головнёвым патогенам за счёт резистентности привнесённой от сорта Белогорский, остальные сорта в большинстве проявляют восприимчивость к тем или иным видам. [8, 9].

Для стабилизации фитопатологической обстановки в агроценозах необходимо наличие высокоэффективных к местным природным популяциям патогенов источников и доноров резистентности, отличающиеся генетическим разнообразием. Поиск подобных форм необходимо осуществлять с учётом изменений в составе популяций возбудителей заболеваний каждого конкретного региона.

Головневые заболевания, вызываемые возбудителями *Ustilago nuda*, *Ustilago nigra* и *Ustilago hordei*, по-прежнему занимают лидирующее положение по распространению и вредности среди грибных болезней ячменя в Омской области. Из 13 сортов, включённых в ГР РФ и допущенных к выращиванию в области, только многорядный сорт Омский 99 проявляет устойчивость ко всем головнёвым патогенам за счёт резистентности привнесённой от сорта Белогорский, остальные сорта проявляют восприимчивость к тем или иным видам [10, 11, 12].

Создание устойчивых сортов предполагает включение в скрещивания не поражаемых образцов, для этого ежегодно в условиях искусственного инфекционного фона осуществляем оценку коллекционных и селекционных образцов пленчатых и голозерных форм к местным природным популяциям головнёвых заболеваний. К чёрной и каменной головне оценили 39 образцов пленчатого и 11 голозерного ячменя питомника КСИ и 44 номера коллекции ВИР в основном двурядных плёчатых форм, к пыльной головне 43 плёчатых и 11 голозерных сортов КСИ.

Создание искусственных инфекционных фонов, инокуляцию растений и учет их поражения проводили по методике ВНИИР [13].

Заспорение семян плёнчатого ячменя телиоспорами черной и каменной осуществляли на приборе РТ-1, пыльной головней инфицировали ячмень во время цветения шприц - методом, по 8-10 колосьев каждого образца, включая сорта стандарты восприимчивости (Омский 95) и устойчивости (Омский 89).

Критериями оценки резистентности сортов к видам головни – число больных колосьев, выраженное в процентах к общему числу стеблей анализируемого образца.

Максимальное проявление заболевания наблюдается при определённом гидротермическом режиме, который необходимо учитывать и (или) создавать, так у черной и каменной головни ячменя при глубине заделки семян до 10 см. во влажную почву при температуре +18 +20°C, у пыльной головни при температуре воздуха 20-23°C и влажности близкой к 100%.

С целью контроля степени поражения, которая сильно варьирует в зависимости от метеорологических условий при посеве (температура и влажность почвы) и во время вегетации растений (температура и влажность воздуха), а также от способа цветения растений и других причин, для каждого вида заболевания высеивали восприимчивый сорт-индикатор. Учитывая степень поражения сортов-индикаторов и испытуемых образцов, пересчитываем интервалы по классам устойчивости и проводим группировку номеров с учётом полученных данных по методическим указаниям, предложенным для условий Западной Сибири [14].

Среднее и слабое поражение каменной и чёрной головней сортов-индикаторов и, в целом, образцов ячменя этими видами головни было обусловлено негативным влиянием температурного режима при проведении посева инфицированными семенами. В первой декаде мая температура воздуха была на 4,6°C ниже среднегодовой, что не позволило прогреться почве перед посевом до необходимых параметров. Посев заспоренных семян чёрной и каменной головней был проведён 17 мая, но и во второй декаде также была прохладная погода (-5,2°C к норме, 56,3%) и в третьей декаде температура воздуха была на 3,2°C ниже среднегодовой. В целом в мае преобладала прохладная погода, на 4,2°C ниже среднегодовых данных (64,7% от нормы), что и отразилось на степени поражения сортов.

Благоприятные условия вегетационного периода во время инокуляцией телиоспорами пыльной головни позволили получить высоко достоверные результаты, так сорт индикатор восприимчивости имел поражение 63,1%, а максимальное поражение было у сорта Подарок Сибири – 83,6%, среди голозерных у Нудум 4904 – 54,9%.

На основе данных поражения сортов головнёвыми заболеваниями был проведён расчёт интервалов между классами устойчивости по каждому виду патогенов. По чёрной головне интервал составил в среднем 0,5%, по каменной - 0,6%, по пыльной - 5,0%. На основе которых была проведена группировка номеров по пяти классам устойчивости: от высоко устойчивых до сильно поражаемых. Полученные результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 Количество высоко устойчивых к видам головни образцов ячменя, инфекционный фон, 2017-2018 гг.

Питомник	Головня					
	черная		каменная		пыльная	
	Всего, шт.	устойчивость,* шт./ %	всего шт.	устойчивость,** шт. / %	всего шт.	устойчивость, шт. / %
Дифференциаторы	10,0	1,0/10,0	9,0	1,0/11,1	6,0	2,0/33,3
пленчатая форма						
Коллекция	44,0	5,0/11,4	44,0	14,0/31,8	-	-
КСИ	39,0	2,0/5,1	39,0	4,0/10,3	43,0	1,0/2,3
голозерная форма						
КСИ	11,0	-	11,0	1,0/9,1	11,0	4,0/36,4
Итого	104,0	8,0	103,0	20,0	60,0	7,0

\* поражение по чёрной головне КСИ до 0,53%, коллекции до 0,24%;

\* поражение по каменной головне КСИ до 0,60%, коллекции до 0,22%.

По результатам оценки плёнчатых двурядных и многорядных сортов КСИ не выявлено форм с комплексной устойчивостью ко всем видам головни, только сорт Омский 99 (плёнчатый, многорядный), включённый в ГР РФ в 2015г., подтвердил иммунитет (поражение 0) к чёрной и каменной головне и практическую устойчивость к пыльной (поражение до 5,0%).

Комплексная устойчивость к каменной и чёрной головне выявлена у двурядного плёнчатого сорта КСИ Медикум 4897, поражение 0 и 0,5%, соответственно. К чёрной головне проявили резистентность Медикум 4888 (0,5%) и Медикум 4908 (0%), к пыльной головне Нутанс 4902, поражение 0,6%. Не поразились каменной головнёй многорядные плёнчатые образцы Рикотензе 4884 и Рикотензе 4885.

Большинство сортов голозерного ячменя КСИ также показали восприимчивость к головнёвым заболеваниям, форм с комплексной устойчивостью и с устойчивостью к чёрной головне не выявлено. Каменной головнёй не поразились Нудум 4784 (0%), а пыльной головнёй Целесте 4864 (0%), резистентны к пыльной головне Целесте 4869 (1,0%) и Целесте 4905 (2,5%).

Ежегодная проработка по устойчивости к местным природным популяциям чёрной и каменной головни образцов ячменя коллекции ВНИИР, представленная сортами отечественной и зарубежной селекции, показала, что среди них есть резистентные формы не только к отдельным видам головни, но и их комплексу. Образцы Kristaps (Латвия) и Lotus (Нидерланды) не поразились и чёрной и каменной головнёй, а образцы: Приазовский (Ростовская обл.), Kristaps (Латвия), Взирець (Украина) сочетают устойчивость с продуктивностью превышающей сорт стандарта ГСИ – Омский 95, таблица 2.

Следует отметить, что высокую устойчивость к видам головни показали в основном многорядные формы ячменя как плёнчатые, так и голозерные. Анализ родословных устойчивых сортов показал, что у большинства многорядных плёнчатых сортов устойчивость к пыльной головне обусловлена геном Un 6

привнесённого от канадского образца Keyston. Включение сортов с определёнными генами устойчивости способствует появлению в популяциях возбудителей заболеваний, в т.ч. и головнёвых, биотипов, приводящих к изменению вирулентности, что приводит к необходимости постоянного контроля состава популяции.

Таблица 2 - Устойчивость коллекционных образцов ячменя к видам головни, мах поражение за 2017- 2018 г.

№ п/п/п	Название образца	Происхождение	Максимальное поражение, %		Урожайность г/м <sup>2</sup> ,
			чёрная головня	каменная головня	
st, R	Омский 89	Сибирский НИИСХ	0	0	-
st, S	Омский 95	- « -	23,1	17,2	513,0
1	Ворсинский 2	Алтайский край	1,0	5,0	666,0
2	Задел-3	- « -	1,4	0	423,0
3	Таловский	Воронежская обл.	4,9	3,6	540,0
4	Первоцелинник	Оренбургская обл.	2,9	4,4	393,0
5	Зерноградский 770	Ростовская обл.	2,3	3,2	466,0
6	Ясный	- « -	0,4	2,5	456,0
7	Приазовский	- « -	0,4	0	660,0
8	Володон	Самарская обл.	1,4	0	706,0
9	Калита	Свердловская обл.	2,0	0	426,0
10	Вакула	Ставропольский край	0,5	2,8	563,0
11	Klinta	Латвия	2,6	2,9	793,0
12	IRBEIPR	- « -	2,1	2,9	633,0
13	Privis	- « -	0	0,7	490,0
14	Kristaps	- « -	0	0	646,0
15	Lotus	Нидерланды	0	0	496,0
16	Аллегро	Украина	0	2,3	600,0
17	Взірець	- « -	0,4	0	670,0
18	Казак	- « -	2,9	3,6	630,0
19	Модерн	- « -	0,7	0	433,0
20	Парнас	- « -	0,5	0	576,0
21	Персей	- « -	0,6	0	613,0
22	Унинский	- « -	1,4	0	506,0
23	Amilet	Чехия	3,7	0,5	540,0
24	NSCeL 1	Югославия	3,7	2,6	786,0

Мониторинг расового состава возбудителей пыльной, чёрной и каменной головни проводим с использованием имеющихся у нас наборов сортов-дифференциаторов. Из них Keyston (Канада) с геном Rpn 6 продолжает сохранять высокую устойчивость и к пыльной и к чёрной головне, а Paragon (Канада) только к пыльной головне.

**Выводы.** В результате оценки резистентности коллекционного материала отобраны новые источники устойчивости к чёрной и каменной головне: Приазовский (Ростовская обл.), Kristaps (Латвия), Lotus (Нидерланды) и Взірець (Украина), которые рекомендованы селекционерам для включения в



скрещивания.

В гибридном материале комплексная устойчивость к трём видам головни не выявлена, выделены формы устойчивые к отдельным видам возбудителей: к пыльной головне: Целесте 4864, Целесте 4869 и Целесте 4905; к каменной головне: Медикум 4897, Рикотензе 4884 и Рикотензе 4885; к чёрной головне Медикум 4888, Медикум 4897 и Медикум 4908.

По-прежнему сохраняют устойчивость к видам головни сорта Омский 89 и Омский 99.

Выделенные источники резистентности к инфекционным заболеваниям позволяют селекционерам путём целенаправленного их использования в селекционном процессе создавать перспективный материал ячменя с высокой и умеренной устойчивостью к видам головни.

### **Список использованных источников**

1. Николаев П.Н. Агробиологическая характеристика пивоваренного сорта ярового ячменя Омский 100 / П. Н. Николаев, П. В. Поползухин, Н. И. Аниськов, О. А. Юсова, И. В. Сафонова // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2017. Т. 178. № 4. С. 90-99.

2. Николаев П. Н. Оценка адаптивных свойств сортов ярового ячменя по урожайности в условиях Омского Прииртышья / П. Н. Николаев, П. В. Поползухин, Н. И. Аниськов, О. А. Юсова, И. В. Сафонова // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2018. Т. 179. № 2. С. 96-105.

3. Николаев П.Н. Оценка адаптивных свойств сортов ярового ячменя в степных условиях Сибирского Прииртышья / П. Н. Николаев, Н. И. Аниськов, О. А. Юсова, И. В. Сафонова, П. В. Поползухин // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. 2018. № 2 (47). С. 37-444

4. Санин С.С. Генетически защищённые ценозы – решающий фактор производства сельскохозяйственной продукции / С.С. Санин // Иммуногенетическая защита сельскохозяйственных культур от болезней: теория и практика: Материалы Междунар. науч.- практ. конф., посвящённой 125-летию со дня рождения Н.И. Вавилова - Большие Вязёмы Московской области 17-21 июля 2012 г.- 2012. - С. 3 - 5.

5. Захаренко В.А. Экономическая оценка потенциала иммунитета растений к вредным организмам // Защита и карантин растений. - 2010. - №6. - С. 2-4.

6. Санин С.С. Влияние вредных организмов на качество зерна / Защита и карантин растений - 2004, № 11, С. 14-18.

7. Рекомендации по возделыванию сельскохозяйственных культур и результаты сортоиспытания в Омской области за 2017 год – Омск, 2017. – 112 с.

8. Мешкова Л.В. Стратегия создания сортов зерновых культур, устойчивых к грибным патогенам / Л.В. Мешкова // Селекция на устойчивость растений к биотическим и абиотическим факторам среды: Материалы науч.- метод. конф. (Красноярск, 12-13 июля 2005 г) - Новосибирск, 2006. - С. 82 – 98.

9. Падерина Е.В. Источники ячменя со стабильной комплексной устойчивостью к головнёвым заболеваниям // Источники устойчивости сельскохозяйственных культур к болезням в Западной Сибири: Науч.-техн.

бюл. / ВАСХНИЛ. Сиб. отд-ние. СибНИИСХ.-1990.- Вып.6. - С.17-21.

10. Создание сортов зерновых культур, устойчивых к головневым заболеваниям в Западной Сибири: Метод. рекомендации / РАСХН. Сиб. отд-ние. СибНИИРС. Сост. Ж.А. Бахарева, Ю.А. Христов - Новосибирск, 2003. - 49 с.

11. Методика по оценке устойчивости сортов полевых культур к болезням на инфекционных и провокационных фонах. - Россельхозакадемия. - М., 2000. - 88 с.

12. Wilcoxson R.D. Slow rusting of wheat varieties in the field correlated with stem rust severity on detached leaves in the greenhouse / R.D. Wilcoxson, A.N. Atif, B. Skovmand // Plant Dis. Rep. 1974. V. 58. № 12. P. 1085-1087.

13. Макаров А.А. Количественная классификация сортов пшеницы по степени расонеспецифической устойчивости к бурой ржавчине / А.А. Макаров, Ю.А. Стрижекозин, Д.А. Солматин // Иммуниет сельскохозяйственных культур к возбудителям грибных болезней. -М., 1991.

14. Михайлова Л.А. Лабораторные методы культивирования возбудителя бурой ржавчины пшеницы / Л.А. Михайлова, К.В. Квитко // Мик. и фитопатология. -1970. - Т.4, №3. - С. 269-270.

УДК 632.4:633.13: 576.8.095.21(571.13)

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-101

## **ОЦЕНКА СЕЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ОВСА НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ГОЛОВНЁВЫМ ЗАБОЛЕВАНИЯМ**

**Николаев П.Н.** к.с-х.н., nikolaevpetr@mail.ru

**Мешкова Л.В.** к.б.н., **Юсова О.А.** к.с-х.н., ksanajusva@rambler.ru

**Васюкевич С.В.** к.с-х.н., внс, www.vsv55@mail.ru **Пяткова О.В.** с.н.с.

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Омский Аграрный научный центр», г. Омск, Россия*

*В данной статье представлена характеристика новых источников овса, устойчивых к головнёвым заболеваниям и корончатой ржавчине в исходном и селекционном материале для их использования при создании резистентных сортов.*

*Ключевые слова: овес, устойчивость, поражаемость, головня черная, головня пыльная, головня каменная, корончатая ржавчина.*

**Введение.** Защита зерновых культур от вредных организмов в России по-прежнему актуальна, среднегодовой недобор урожая от которых, включая и болезни, составляет 20,0 - 35,0 млн. тонн. В Западносибирском регионе недобор зерна, при эпифитотийном развитии болезней, может достигать 40 и более процентов [1]. Снижение потерь от болезней зерновых культур без отрицательного влияния на окружающую природу предполагает выращивание

устойчивых сортов. В настоящее время подобные сорта, включённые в ГР РФ и рекомендованные для возделывания в регионах РФ, составляют всего 10-20%, в высокоразвитых странах их число колеблется от 60 до 90% [2].

Для успешного решения задач, при создании устойчивых сортов, необходимо наличие разнообразного по резистентности исходного материала. В качестве, которого, могут быть использованы местные и дикорастущие образцы, сорта инорайонной селекции и гибридные популяции, созданные человеком.

Результативность селекции на устойчивость к наиболее экономически значимым болезням в конкретном регионе определяется многими факторами, но ведущим является наличие высокоэффективных к местным природным популяциям патогенов источников резистентности, отличающиеся не только генетическим разнообразием, но и разными классами устойчивости [1].

**Объект исследования** - коллекционный и гибридный материал овса селекционной лаборатории зернофуражных культур.

**Цель исследования** – выявление новых источников устойчивости к головнёвым заболеваниям в исходном и селекционном материале овса для их использования при создании резистентных сортов с учётом изменяющегося состава популяций фитопатогенов.

**Материал и методика исследований.** Иммунологический анализ исходного и гибридного материала зерновых культур осуществлялся в полевых условиях на искусственном инфекционном фоне к природным популяциям головнёвых заболеваний по общепринятым методикам ВНИИР и ВНИИФ.

**Результаты исследований.** Изучено по устойчивости на искусственном инфекционном фоне овса – 431 образца к корончатой ржавчине, пыльной и покрытой головне коллекционного и селекционного материала,

Выделено из коллекционного и селекционного материала 8 источников овса к корончатой ржавчине и головне, большинство из них включены в скрещивания при создании устойчивых сортов зерновых культур.

В Западной Сибири, включая и Омскую область, основные площади посевов занимают зерновые культуры. Сортимент выращиваемых сортов в регионе отличается незначительно.

Практически все сорта овса выращиваемые в области на площади более 100 тыс. га, ранее иммунные к пыльной и покрытой головне: Орион, Памяти Богачкова, Иртыш 21, созданы на основе резистентности образцов Klintef CD 5347, Harmon и Fraser.

Для стабилизации фитопатологической обстановки в агроценозах Омской области необходимо выращивание устойчивых сортов к местным природным популяциям патогенов. Для создания подобных сортов требуются источники и доноры резистентности, отличающиеся генетическим разнообразием, их поиск осуществляли на искусственном инфекционном фоне к местным популяциям листовых и головневых заболеваний в коллекционном и гибридном материале.

Создание инфекционных фонов, инокуляцию растений и учет их поражения в поле проводили по методике ВНИИР, методическим указаниям, предложенных для стран - членов СЭВ и Западной Сибири и обобщенной

методике Российского фитопатологического общества.

Критериями оценки резистентности сортов к видам ржавчины является степень поражения листовой пластинки в процентах и тип реакции растения на внедрение патогена в баллах. К головне – число больных колосьев или метёлок, выраженное в процентах к общему числу стеблей анализируемого образца. По поражению ржавчиной в устойчивый класс отнесены образцы с баллом 0-2 и степенью поражения до 10 %, по головне – иммунные или практически устойчивые.

Заспoreние семян плёнчатого овса суспензией телиоспор пыльной и покрытой головни, осуществляли на приборе РТ-1, голозёрных форм овса - напылением спор перед посевом по методу А.И. Борггардта - Анпилогова. Корончатой ржавчиной заражали напылением спор на увлажнённые растения с созданием влажной камеры с учётом складывающихся метеоусловий.

Максимальное проявление заболевания наблюдается при определённом гидротермическом режиме, который необходимо учитывать и (или) создавать, как у пыльной головни, так и твёрдой овса прорастание телиоспор требует  $+15+25^{\circ}\text{C}$  при глубине заделки семян до 10 см. во влажную почву. Заражение растений ржавчиной происходит при наличии капельножидкой влаги и оптимальной температуре воздуха  $+18+24^{\circ}\text{C}$ .

Учитывая эти требования и, принимая во внимание погодные условия года, овёс, инфицированный пыльной и покрытой головнёй, высевался 17 мая. Посев образцов осуществлялся гнездовой сеялкой СПР-2 (площадь посева  $10\times 30\text{см}$ ) на глубину 8 – 10 см., предшественник – чистый пар.

Погодные условия, по данным Гидрометеоцентра России, в течение вегетационного периода 2018г. отличались контрастностью и по осадкам и по температурному режиму, но в целом благоприятствовали росту и развитию растений и способствовали заражению и проявлению листостеблевых заболеваний на зерновых культурах, в т.ч. и корончатой ржавчины на овсе с её эпифитотийным проявлением на отдельных полях. Среднее и слабое поражение в текущем году пыльной и покрытой головнёй сорта-индикатора и, в целом, образцов овса этими видами головни было обусловлено негативным влиянием температурного режима при проведении посева инфицированными семенами. В первой декаде мая температура воздуха была на  $4,6^{\circ}\text{C}$  ниже среднемноголетней, что не позволило прогреться почве перед посевом до необходимых параметров. Посев инфицированных семян головнёй был проведён 17 мая, но и во второй декаде также была прохладная погода ( $-5,2^{\circ}\text{C}$  к норме, 56,3%) и в третьей декаде температура воздуха была на  $3,2^{\circ}\text{C}$  ниже среднемноголетней. В целом в мае преобладала прохладная погода, на  $4,2^{\circ}\text{C}$  ниже среднемноголетних данных (64,7% от нормы), что и отразилось на степени поражения образцов овса головнёй.

С целью контроля степени поражения, которая сильно варьирует в зависимости от метеорологических условий при посеве (температура и влажность почвы) и во время вегетации растений (температура и влажность воздуха), а также от способа цветения растений и других причин высевали восприимчивый сорт-индикатор Нарымский 943.

Определение поражения коллекционных образцов плёнчатого и голозёрного овса головневыми заболеваниями и корончатой ржавчиной осуществляли на искусственном инфекционном фоне в поле к сборным спорообразцам природных популяций патогенов. Анализировали также и гибридный материал овса, полученный в институте в лаборатории селекции зернофуражных культур (г. Омск) и в отделе северного земледелия (г. Тара) к корончатой ржавчине и к отдельным видам головни и к сборному спорообразцу пыльной и покрытой головни. Объем проведенной работы и количество устойчивых форм по питомникам отражен в таблице 1.

Сравнение устойчивости плёнчатых и голозёрных форм к фитопатогенам показало, что независимо от вида заболевания, голозёрные формы отличаются более высокой резистентностью, особенно к корончатой ржавчине, таблица 2.

Выявление источников устойчивости осуществлялось среди 89 коллекционных образцов овса из России, Австралии, Германии, Колумбии, Канады, США и др. стран. Стандарт восприимчивости к головне и корончатой ржавчине - сорт Нарымский 943, а стандарт ГСИ среди плёнчатых форм – Орион, голозёрных – Сибирский голозёрный. Комплексная устойчивость к патогенам отмечена у плёнчатых форм Quoll (Австралия) и TROY (США). Из голозёрных форм **Paul** (Канада) и Тайдон (Россия), проявили устойчивость и к головне и к корончатой ржавчине в поле, таблица 3.

Таблица 1 - Объемные показатели оценки по устойчивости овса к головне и корончатой ржавчине, инфекционный фон, 2018 г.

Ориги-натор	Питомник	Всего образцов шт.	Устойчивость (поражение $\leq 5,0\%$ ), $\Sigma / \%$			
			к головне			к корончатой ржавчине
			пыльной	покрытой	смеси	
плёнчатая форма						
Омск	Коллекция 1	31,0	-	-	14,0/45,2	2,0/6,4
	ГП	124,0	-	-	94,0/75,9	3,0/2,4
	СП-2	97,0	-	-	75,0/77,3	2,0/2,1
	КП	25,0	-	-	18,0/72,0	1,0/4,0
	КСИ	31,0	18,0/58,1	19,0/61,3	-	0,0/0,0
	Коллекция 2	45,0	6,0/13,3	8,0/17,8	-	0,0/0,0
Тара	СП-2	30,0	-	-	-	-
	КП	-	-	-	26,0/86,7	3,0/10,0
	КСИ	12,0	9,0/75,0	9,0/75,0	-	1,0/8,3
Всего		395,0	33,0/37,5	36,0/40,9	227,0/73,9	12,0/3,0
голозёрная форма						
Омск	Коллекция 1	11,0	-	-	9,0/81,8	3,0/27,3
	ГП	2,0	-	-	2,0/100	1,0/50,0
	СП-2	2,0	-	-	1,0/50,0	0,0/0,0
	КП	13,0	-	-	7,0/53,8	2,0/15,4
	КСИ	11,0	9,0/81,8	9,0/81,8	-	4,0/36,4
	Коллекция 2	2,0	0,0/0,0	0,0/0,0	-	0,0/0,0
Тара	СП-2	16,0	-	-	14,0/87,6	5,0/31,2
	КП	7,0	-	-	7/100	0,0/0,0
	КСИ	7,0	5,0/71,4	5,0/71,4	-	0,0/0,0
Всего		71,0	14,0/70,0	14,0/70,0	40,0/78,4	15,0/21,1

Таблица 2 - Частота встречаемости устойчивых форм овса к грибным заболеваниям в зависимости от плёнчатости зерна, %.

Форма	Устойчивость к патогенам, %			
	пыльная головня	покрытая головня	пыльная + покрытая	корончатая ржавчина
Плётчатая	37,5	40,9	73,9	3,0
Голозёрная	70,0	70,0	78,4	21,1

Проведённая ранее лабораторная оценка проростков в большинстве случаев подтвердилась при оценке в поле у взрослых растений.

Оценка селекционного материала гибридного (ГП), селекционного (СП), контрольного (КП) питомников и конкурсного сортоиспытания (КСИ) показала, что большинство образцов в сильной степени поражилось головнёвыми и ржавчинными заболеваниями.

Таблица 3 - Устойчивость коллекционных образцов овса к головне и корончатой ржавчине, максимальное поражение, 2018 г.

№ каталога ВИР	Название	Оригинатор	Поражение, %		
			головня (смесь)	ржавчина	
				лабораторная оценка	полевая оценка
St. S	Нарымский 943	Россия	32,9	S	100,0
плётчатая форма					
St.	Орион	Россия	14,4	S	100,0
-	Florida 657	США	0,0	-	90,0
14973	Texas 65 с-306	-/-	1,5	R	45,0
15266	TROY	-/-	0,0	-	5,0
	Quoll	Австралия	0,0	-	0,0
14730	Pluton	Чили	0,0	R-s	0-отд.80,0
-	Hondai 8473	Япония	1,1	-	65,0
15030	Pi 183992	Сербия	0,8	S	90,0
15300	OAC PAISLEY	Канада	0,0	-	35,0-60,0
-	AC FRANCIS	-/-	1,4	R-s	0 отд. 45,0
206	97106143	-	0,9	-	65,0
15111	L15	Колумбия	0,0	-	65,0-80,0
	731/01	Ульяновск	3,7	-	80,0
голозёрная форма					
St.	Сибирский голозёрный	Россия	15,3	R	45,0
15117	Помор	Кемерово	0,0	-	100,0
15183	Тайдон	-/-	0,0	-	30,0
	Гаврош	-/-	0,0	S	100,0
-	Paul	Канада	0,0	R	0,0
	AC ER NIE	-/-	0,0	-	100,0
15218	MF 9424-66	США	0,0	S	100,0
	MF9224-310	США	0,0	S	90,0

S – восприимчивость, R – устойчивость

В питомнике КСИ из 35 плёнчатых форм, иммунитет к пыльной (поражение 0), устойчивость к покрытой головне (поражение 1,6%) и к корончатой ржавчине (Н-15%) проявил только один номер Тр.16-176. Среди голозёрных форм комплексная устойчивость выявлена у трёх образцов: Инермис 1143, Инермис 1159 и Инермис 1190. Резистентность к обоим видам головни в значительном количестве выявлена и среди плёнчатых и голозёрных форм, таблица 6.

В КП изучено 25 плёнчатых и 13 голозёрных форм, комплексную устойчивость к головне (сборный образец пыльной и покрытой) и корончатой ржавчине среди плёнчатых форм проявил образец Мутика 1028 /Рс 50, а из 13 голозёрных два образца из комбинаций Орион/Левша и Paul //Иртыш 22 /Paul. Головной также не поразило или показало практическую устойчивость 18 плёнчатых и 7 голозёрных образцов, а к корончатой ржавчине две плёнчатые формы.

Из 83 плёнчатых форм СП-2, выявлено 5 линий с комплексной устойчивостью к головне и корончатой ржавчине из комбинаций, где в качестве отцовских форм были использованы ранее выявленные устойчивые коллекционные образцы Quoll и Paul, а материнскими формами были Мутика 1103 и Мутика1011.

В гибридном питомнике из 124 плёнчатых линий, 3 проявили комплексную устойчивость к корончатой ржавчине и головне, это линии из комбинаций: /Иртыш 21//Мут.969 / Мут.968/3/ Quoll, Мут. 1132/Lotta и Мут.1049/Орион/4/Paul /3/Иртыш 21/ Paul. Из двух голозёрных линий одна, а именно Тарский 2/Тюменский голозёрный //Lotta показала резистентность к головне (поражение 3,8%) и к корончатой ржавчине – 10% с баллом поражения 2.

Анализ полученных результатов показал более высокую устойчивость к грибным заболеваниям голозёрных форм и селекционных линий, полученных с их участием. Учитывая изменчивость фитопатогенов и генетическую однородность устойчивости выращиваемых в регионе сортов, необходимо использовать при селекции на устойчивость образцы и из других видов овса коллекции ВНИИР. В настоящее время мы можем отметить, такие проблемы, которые прослеживаются в последние годы в селекции овса, и к решению которых необходим комплексный подход.

**Выводы.** Таким образом, изучение поражаемости грибными заболеваниями исходного и гибридного материала овса показало в нём наличие устойчивых форм как к отдельным патогенам так и их комплексу. Эти формы рекомендованы селекционерам для включения в скрещивания в качестве источников устойчивости, что позволит разнообразить имеющийся генофонд растения-хозяина и предотвратить эпифитотийное проявление заболеваний.

#### **Список использованных источников**

1. Смищук Н.Г. Основные направления и результаты селекции овса в СибНИИСХ / Н.Г. Смищук, Л.В. Мешкова // Современные аспекты селекции, семеноводства, технологии, переработки ячменя и овса: Материалы

Международной науч.- практ. конф. - Киров: НИИСХ Северо-Востока. - 2004. - С. 44 - 46.

2. Макаров А.А. Количественная классификация сортов пшеницы по степени расонеспецифической устойчивости к бурой ржавчине / А.А. Макаров, Ю.А. Стрижекозин, Д.А. Солматин // Иммуитет сельскохозяйственных культур к возбудителям грибных болезней. -М., 1991.

UDK 631.525

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-102

## SELECTION OF WILD ROSES FOR AGROFORESTRY PURPOSES

**Solomentseva A.S.**, junior researcher, [alexis2425@mail.ru](mailto:alexis2425@mail.ru)

**Lebed N.I.**, doctor of engineering, [nik8872@yandex.ru](mailto:nik8872@yandex.ru)

*Federal scientific center for agroecology, integrated land reclamation and protective afforestation of the Russian Academy of Sciences, Volgograd, Russia*

*Annotation. The article contains data on economically valuable species of wild rose, the selection of which will improve the species composition of protective forest and multifunctional plantations, their drought resistance, flowering, fruiting.*

*Key words: wild roses, agroforestry, selection, growth, resistance, shrubs, fruiting*

### **Introduction**

Characteristics of growth and resistance to limiting factors [2] are established by the main criteria of selection of shrubs for forest-reclamation of degraded lands in arid conditions [1]. As a result of selection, it is important to identify species with a complex of positive properties that determine their resistance to external influences [3]. The climate of the study area (Volgograd region) is characterized by low rainfall, high summer and low winter temperatures, low relative humidity in some years (25 %). The wild roses, as xeromorphic multi-purpose shrubs, are economically important for the formation of an artificial agro-ecosystems [4, 5].

### **The materials and methods of research**

The objects of research was 8 species of representatives of the genus *Rosa*: *R. rugosa* Thunb., *R. cinnamomea* L., *R. beggeriana* Shrenk, *R. acicularis* Lindl., *R. ecae* Aitch., *R. pomifera* Herrm., *R. spinosissima* L., *R. canina* L, the collection of Federal scientific center for agroecology of the Russian Academy of Sciences (table 1).

Table 1 – The objects of research

The name of the species	Natural area of distributions	The year of planting	Height, m
<i>Section Pimpinellifoliae</i>			
<i>R. ecae</i> Aitch.	Asia, Afghanistan	1977***	1,2 0,75***
<i>R. spinosissima</i> L	The Urals, Western. Siberia,	1966***	2,4

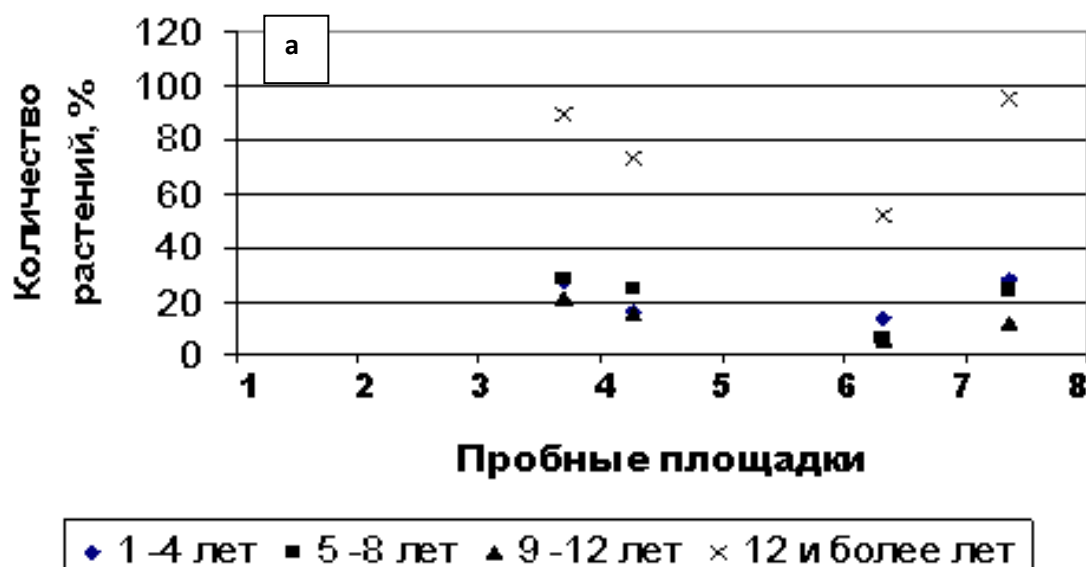


	Ukraine, Crimea, The Caucasus, Western. China, Scandinavia, Kazakhstan		0,90****
<b>Section <i>Caninae</i></b>			
<i>R.canina</i> L.	The European part of Russia, CP. Asia, Western Europe, Turkey, Iran, Northern Africa	1930* 1961** 1966***	2* 2,5***
<i>R.pomifera</i> Herrm	Eastern Europe, The Caucasus	1966***	2,0
<b>Section <i>Cinnamomeae</i></b>			
<i>R.beggeriana</i> Schrenk.	Asia, Western China, Turkey, Pakistan	1966***	2,5
<i>R.acicularis</i> Lindl.	Northern Mongolia, Northern China, Japan, North America	1966***	1,5
<i>R.rugosa</i> Thunb.	Far East, Sakhalin, South. Kamchatka, Korea, North. China, Japan	1936* 1961** 1965***	1,2** 1,5***
<i>R.cinnamomea</i> L.	The European part, Siberia, CP. Europe and Scandinavia	1981* 1966***	2,5

\*-Kamyshin,\*\* - Volga AGLOS, \*\*\* - Volgograd

### ***Research result***

To predict the state of the introduction populations of wild rose we determined the dynamics of the age composition, which was studied by calculating the number of plants of different geographically divided age groups (figure 1) [6].



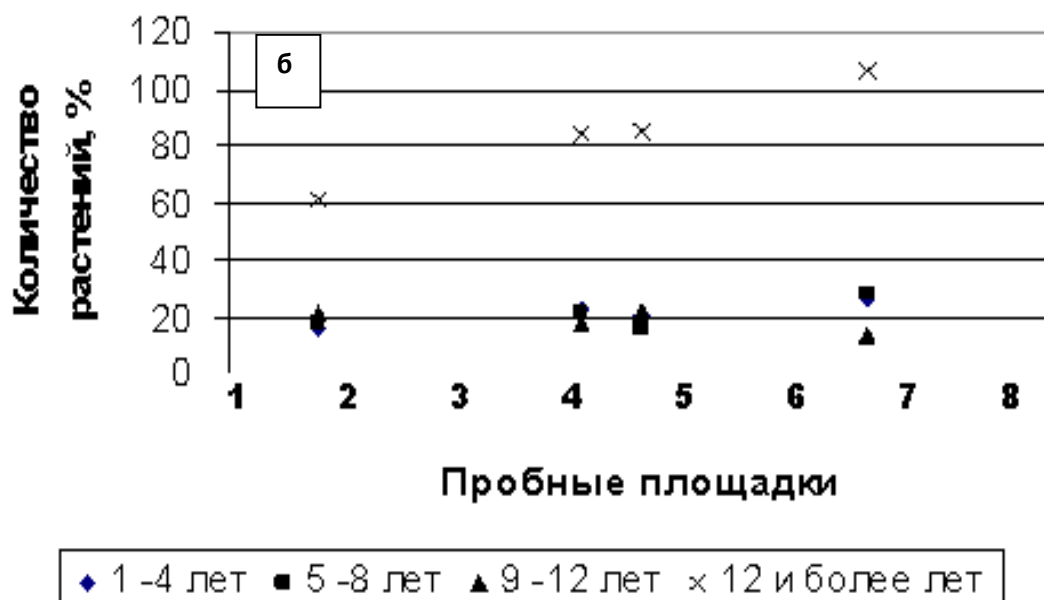


Figure 1 – Age structure of wild rose populations depending on the growing conditions: a – Volgograd, b – Kamyshin

Since wild roses belong to the group of xerophytes and mesophytes - plants of arid and middle-arid habitats, they are able to adapt well to atmospheric and soil drought during ontogenesis. As a result of laboratory researches (drought – control) we revealed that three main ways of protection are characteristic for them in the conditions of water shortage: prevention of excessive loss of water by cages (avoidance of drying), transfer of drying, avoidance of the drought period.

Drought-resistant wild rose species in the experiment on drought (at a temperature of 37 °C, air humidity 24 %) is an increase in water-retaining forces, as well as increases the degree of ordering of enzymatic transformations of carbohydrates, proteins and phosphorus compounds (figure 2).

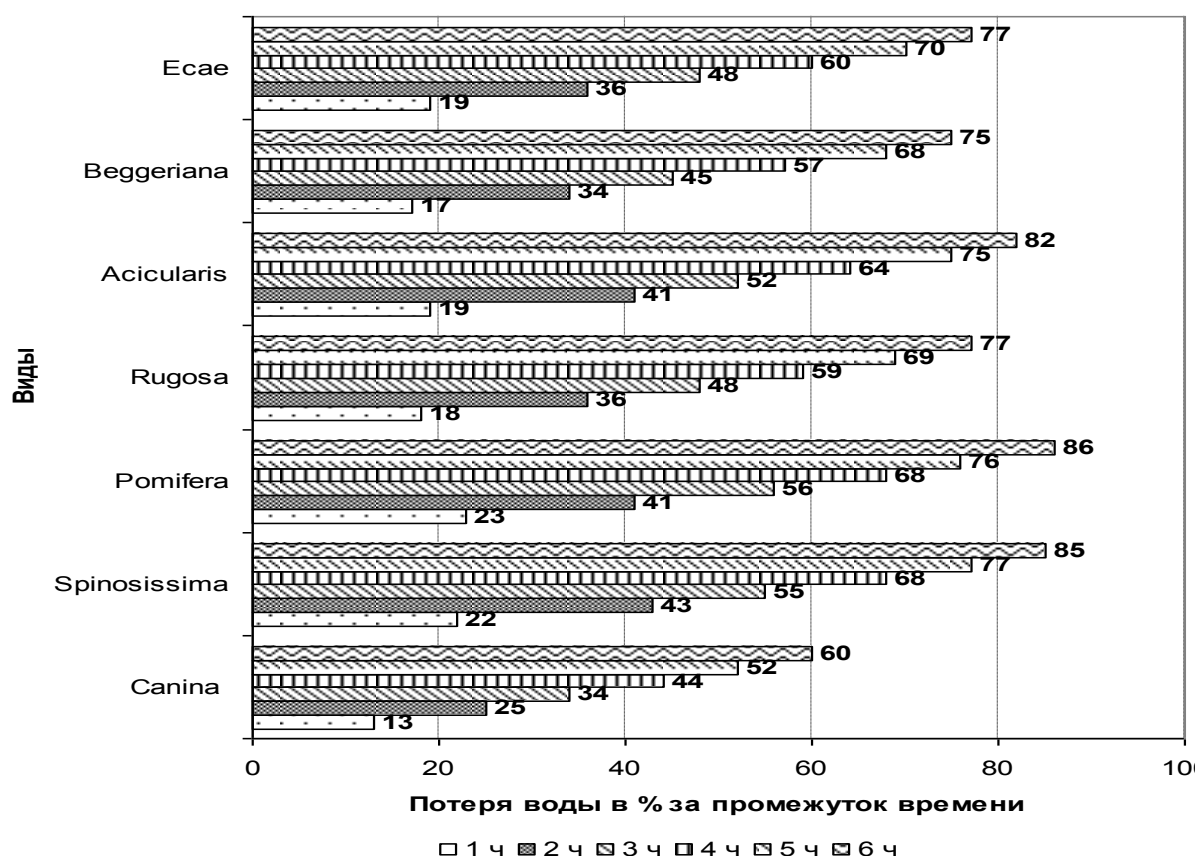


Figure 2 – Assessment of drought resistance by water loss leaves in a laboratory experiment, %

The specific geographical origin of species in the area (Circumboreal floristic area of the rocky mountains of the Holarctic kingdom) determine the range of tolerance of wild roses. This is confirmed by a good degree of winter hardiness [7].

Characteristics of fruiting determined various adaptive reactions of representatives of the genus wild rose in the system "organism-environment" (table 2).

Table 2 - The fruiting of wild roses in the conditions of light-chestnut soils in 2017 y.

Indicators	<i>R. rugosa</i>	<i>R. acicularis</i>	<i>R. canina</i>	<i>R. spinosissima</i>	<i>R. pomifera</i>
Fruit weight, kg	1,2 – 1,85	2,0 – 2,40	2,35 – 2,70	1,15 – 1,6	1,0 – 1,45
Weight of seeds in one fruit, g	<u>0,3 – 0,5*</u> 0,4±0,02	<u>0,2 – 0,3</u> 0,27±0,01	<u>0,35 – 0,48</u> 0,4±0,01	<u>0,2 – 0,5</u> 0,3±0,01	<u>0,3 – 0,4</u> 0,33±0,01
The output of pulp, %	59,7 – 78,0	71,1 – 83,7	81,7 – 86,2	55,8 – 81,8	75,8 – 83,1
Width of fruit, cm	<u>1,9 – 2,6</u> 2,2±0,07	<u>2,1 – 2,5</u> 2,27±0,04	<u>1,4 – 1,8</u> 1,57±0,03	<u>0,9 – 1,7</u> 1,26±0,01	<u>1,5 – 2,2</u> 1,77±0,05
Length of fruit, cm	<u>2,7 – 3,1</u> 2,9±0,08	<u>2,1 – 2,3</u> 2,23±0,04	<u>2,0 – 2,2</u> 2,1±0,04	<u>1,0 – 1,8</u> 1,33±0,02	<u>1,2 – 1,8</u> 1,6±0,03
The length of the seed, ce	<u>0,3 – 0,6</u> 0,5±0,01	<u>0,4 – 0,5</u> 0,47±0,02	<u>0,4 – 0,5</u> 0,47±0,01	<u>0,4 – 0,6</u> 0,5±0,01	<u>0,5 – 0,6</u> 0,57±0,02
Seed width, cm	<u>0,3 – 0,5</u> 0,4±0,01	<u>0,4 – 0,5</u> 0,43±0,02	<u>0,4 – 0,5</u> 0,43±0,02	<u>0,3 – 0,5</u> 0,37±0,01	<u>0,4 – 0,5</u> 0,47±0,02
The weight of one fruit, g	<u>1,24 – 1,38</u> 1,33±0,05	<u>1,04 – 1,23</u> 1,12±0,03	<u>2,19 – 2,89</u> 2,54±0,07	<u>1,0 – 1,13</u> 1,08±0,02	<u>1,43 – 1,78</u> 1,59±0,04

\* In the numerator – the actual value in the denominator is the average

We found that the selection of wild roses for growth depends on environmental conditions, morphological characteristics and hereditary mechanisms of each organism. Most of the studied species of wild rose are shrub, such has height from 1 to 2,5 m, low species (0,75-1 m) perfect for use as groundcover. Growth to the first group include *R. cinnamomea*, *R. beggeriana*, *R. canina*. The group II include *R. acicularis* and *R. pomifera*. In conditions of light-chestnut soils of selected low-growing forms of *R. rugosa*, *R. spinosissima*, *R. ecae*, which reaches a height of 1 m. Formed in conditions of humus degraded lands (light-chestnut soils the amount of humus 0,98 %) plants of these forms are of interest for the establishment of agricultural crops on sloping lands.

Time and spatial aspects of growth and development of the studied shrubs were experimentally studied. Regression models were obtained to justify the density of their planting in the creation of artificial forest-reclamation agroecosystems. Selection of rosehip to change the projective cover is recommended to identify species, forms and ecotypes for different types of spatial structure (table 2).

Table 2 - Regression models of changes in the projective cover (y) with age (x) in different species of rosehip (x more than 1) [6].

The name of the types of wild roses	Regression equation	R <sup>2</sup>
<i>beggeriana</i>	$y = 3,638 \times \ln(x) - 0,440$	0,927
<i>cinnamomea</i>	$y = 4,325 \times \ln(x) - 0,312$	0,786
<i>ecae</i>	$y = 2,621 \times \ln(x) - 0,539$	0,901
<i>canina</i>	$y = 3,652 \times \ln(x) - 0,626$	0,935
<i>pomifera</i>	$y = 3,411 \times \ln(x) - 0,619$	0,953

### Summary

Thus, the study of selection processes for the selection of wild roses for forestry purposes revealed the need for experimental studies in the field and laboratory conditions and their modeling taking into account: biometric characteristics, environmental functions, stability and reproductive abilities.

### List of references

1. Зайкова Е.Ю. Типологические основы формирования гибридных городских пространств/Е.Ю. Зайкова// Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса.-2016.-№ 5 (38).-С.47-50.
2. Методические указания по семеноведению древесных интродуцентов в условиях засушливой зоны / А.В. Семенютина и др. – М.: Россельхозакадемия, 2010. – 56 с.
3. Озолин Г.П. Селекция древесных пород для защитного лесоразведения / Г.П. Озолин, Г.Я. Маттис, И.В. Калинина.– Москва: Лесная промышленность, 1978.–152 с.
4. Семенютина А.В. Обоснование ассортимента шиповников для

обогащения лесомелиоративных комплексов в засушливых условиях /А.В.Семенютина, А.С. Соломенцева // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 3–1 (31). – С. 71–79

5. Семенютина, А.В. Генофонд кустарников для зеленого строительства / А.В. Семенютина, И.П. Свинцов, С.М. Костюков.– М.: Наука. Мысль, 2016. – 238 с.

6.Соломенцева А.С. Внутривидовой полиморфизм шиповников в условиях засушливой зоны как фактор повышения биоразнообразия урбанизированных территорий / А. С. Соломенцева // Наука. Мысль. – 2016. – №7–1. – С. 117–127

7. Соломенцева А.С. Изучение биометрических показателей шиповников для их эффективного применения в защитном лесоразведении. / А. С. Соломенцева // Материалы международной научно-практической конференции мол. ученых и спец., посвящ. 140-летию Н.М. Тулайкова; ФГБНУ «НИИСХ Юго–Востока», 18–19 марта 2015 г., Саратов, 2015. – С. 367 – 371

УДК:633.511:575.174.2

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-103

**ФОРМИРОВАНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ,  
МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ И ПРОЦЕНТА  
КЛЕЙСТОГАМНЫХ ЦВЕТОВ НА РАСТЕНИИ У ГИБРИДОВ  
ХЛОПЧАТНИКА ВИДА *G.BARBADENSE* L.**

**Усманов С.А., Хударганов К.О., Абдуллаева М.М.**[sergeyusm@mail.ru](mailto:sergeyusm@mail.ru)  
*НИИССАВХ, Ташкент, Узбекистан*

*В статье дано описание результатов исследований по изучению изменчивости хозяйственно-ценных признаков у линий, сортов и гибридов хлопчатника. Анализ полученных результатов показал, что в изученных гибридных популяциях наблюдаются биотипы с высоким сочетанием показателей хозяйственно-ценных признаков и количества клейстогамных цветов на 1 растении.*

**Ключевые слова:***Хлопчатник, масса хлопка-сырца одной коробочки, выход и длина волокна, клейстогамный, хазмогамный.*

**Введение**

В связи с тем, что растения имеющие, клейстогамный тип цветка сохраняют, высокую биологическую чистоту использование клейстогамного типа цветка имеет большое значение в хлопководстве и особенно в семеноводстве. В связи с этим, в селекции хлопчатника необходимо использовать устойчивый к различным стрессам, болезням и вредителям новый исходный материал и в том числе дикие формы, которые позволят повысить

генетическую изменчивость гибридов и как следствие урожайность хлопкa-сырца. Также создание на основе изучения сопряженности клейстогамного типа цветения и хозяйственно-ценных признаков у гибридов, полученных с участием видов хлопчатника *G.hirsutum*L., *G.barbadense*L. и генетически нового исходного материала имеет большое практическое значение.

Исходя из выше изложенного, большое практическое значение имеет, создание семей, линий и сортов, на основе изучения изменчивости и наследования хозяйственно-ценных признаков у тонковолокнистых и средневолокнистых форм и сопряженности клейстогамного типа цветка с некоторыми хозяйственно-ценными признаками редких форм, с последующим внедрением их в производство.

При создании отвечающих мировым требованиям сортов хлопчатника проводятся широкие исследования по привлечению в селекционный процесс урожайных, скороспелых, отвечающих мировым требованиям по выходу и качеству волокна доноров видов *G.barbadense* L. и *G.hirsutum* L..

Изучению изменчивости морфо-хозяйственных признаков и корреляции между ними, разработке и усовершенствованию методов создания новых сортов хлопчатника посвящены работы многих исследователей.

В работах Д.Л.Идиятулиной, Э.Кучкорова, Т.И.Мухиддинова[2, 3, 4]отмечено, что наличие на растениях 95-98 % клейстогамного типа цветов является биологически чистым исходным материалом, а также этот признак коррелирует с некоторыми морфобиологическими и хозяйственно-ценными признаками.

Некоторые исследователи [5] утверждают, что самоопыление хлопчатника приводит к депрессии, а другие придерживаются противоположного мнения. В некоторых исследованиях приводится эффективность самоопыления и рекомендуется использовать самоопыление в селекции перекрестноопыляющихся культур.

Но в большинстве исследований основное внимание уделено изучению вопросов изменчивости хозяйственно-ценных признаков, а вопросам изучения у межвидовых гибридов *G.barbadense* L., *G.hirsutum* L. изменчивости и наследования клейстогамного типа цветов, установления коррелятивных связей с хозяйственно-ценными признаками и типом ветвления растений не значительно.

Анализ приведенных выше данных позволяет сделать заключение, что не в полной мере проведены исследования по изучению данной проблемы и пути ее решения не только в республике, но и за рубежом.

Целью наших исследований является создание исходного селекционного материала на основании изучения изменчивости, наследования хозяйственно-ценных признаков и проявления клейстогамных цветов у гибридных комбинаций, полученных при скрещивании сортов и линий вида *G.barbadense* L.имеющих клейстогамный тип цветка.

#### **Материал и методика исследования**

Исследования проводились в НИИССАВХ, где изучалась сопряженность хозяйственно-ценных признаков у межлинейных гибридов  $F_2$ *G.barbadense*L.

имеющие клейстогамный тип цветка гибриды, семьи и линии, созданные на основе беккросс гибридов и гибридов высоких поколений полученных при различных схемах скрещиваний. Посев проводился по схеме 60x30-1. Опыт проводили в трехкратной повторности 20 луночными делянками. Статистическая обработка полученного цифрового материала проводилась по Доспехову[1].

### **Результаты исследования**

Анализ полученных данных показал, что у изученных линий, сортов и гибридов  $F_1$  нет существенных различий по величинам изученных признаков.

У гибридов  $F_1$  по признаку «масса хлопка-сырца одной коробочки» установлены эффекты положительного или отрицательного неполного доминирования. У большинства гибридов по выходу волокна отмечено промежуточное наследование. У изученных линий и гибридов  $F_1$  длина волокна была на уровне или несколько ниже показателей сортов. Показатели массы 1000 штук семян у сортов, линий и гибридов  $F_1$  значительных различий не имело. У большинства гибридов  $F_1$  по признаку масса 1000 штук семян наблюдался гетерозис, или отрицательный эффект полного сверхдоминирования.

По количеству образовавшихся на 1 кусте коробочек между сортами, линиями и гибридами  $F_1$  значительных различий не наблюдалось.

Процент клейстогамных цветов на растении составил у сортов 41,6-43,8 %, у линий 88,2-90,0 % и у гибридов  $F_1$  31,0-74,6 % от общего количества цветов. Наиболее высокий процент отмечен у гибридов Т-750 х Сурхан-101, Сурхон-16 х Т-741, Сурхон-16 х Т-750.

Показатели хозяйственно-ценных признаков у гибридов  $F_1$  (за исключением выхода волокна) имели превышение по сравнению с линиями, также у гибридов  $F_1$  установлен отрицательный или положительный эффект неполного доминирования, полного доминирования и гетерозис.

Показатели признака «длина вегетационного периода» у изученных сортов, линий и гибридов  $F_2$  значительных различий не имели. У сортов Сурхан-16 и Сурхан-101 показатели признака «масса хлопка-сырца одной коробочки» были выше по сравнению с линиями на 0,4 г, а по сравнению с гибридами  $F_2$  на 0,2-0,6 г.

Показатели признаков «выход и длина волокна» у гибридов  $F_2$  не имели существенных различий по сравнению с линиями. По сравнению с линиями у гибридов  $F_2$  отмечено некоторое снижение величины признака «масса 1000 штук семян».

Количество коробочек образовавшихся на растении у сортов, линий и гибридов  $F_2$  значительных различий не имело. У изученных линий на растении образовалось в среднем 20,3-23,3 коробочки, у гибридов  $F_2$  в среднем 17,4-22,3 коробочки.

У гибридов  $F_2$  отмечено повышение процента клейстогамного типа цветов на растении по сравнению с гибридами, которое составило в среднем 54,0-88,4 %.

У гибридов  $F_2$  установлено наследование хозяйственно-ценных признаков

на среднем и сильном уровне, по морфологическим признакам в частности по признакам «высота закладки первой симподиальной ветви» и «высота главного стебля» наблюдалось наследование в сильной степени, по количеству симподиальных ветвей и количеству коробочек на растении наблюдалось наследование на слабом и среднем уровне.

У изученных сортов, линий и гибридов  $F_3$  величина признака «длина вегетационного периода» существенных различий не имела. У гибридов  $F_3$  масса хлопка-сырца одной коробочки была выше по сравнению с сортами на 0,6 г, по сравнению с линиями на 0,4 г. Наиболее высокие значения признака «выход волокна» наблюдалась у линий. Длина волокна у линий составила 38,5-40,8 мм, у сортов 38,8-40,1 мм и у гибридов средняя величина признака «длина волокна» составила 39,8-40,8 мм.

Среди гибридов  $F_3$  наиболее высокие значения признака «масса 1000 штук семян» наблюдались у гибридов, полученных с участием сорта Сурхан-101.

Среди изученных гибридов  $F_3$ , сортов и линий не отмечено существенных различий средней величины признака «количество коробочек на растении». У гибридов  $F_3$  отмечено повышение процента цветов клейстогамного типа на растении по сравнению с гибридами  $F_2$ . У гибридов  $F_3$  в среднем на растении наблюдалось 75,4-91,8% клейстогамных цветов, что соответствовало уровню изученных линий.

Величина коэффициента наследуемости хозяйственно-ценных признаков у гибридов  $F_3$  была несколько ниже, чем у гибридов  $F_2$ .

Наиболее высокие средние значения признака «выход волокна» отмечены у линий (40,2-42,1 %), у гибридов  $F_4$  показатели этого признака составили в среднем 37,7-39,7 % и оказалась выше по сравнению с сортами на 1,0-2,3 %, а по сравнению с линиями ниже на 2,5 %.

Средняя величина признаков «длина волокна» у гибридов  $F_4$  составила 38,5-40,4 мм, «масса 1000 штук семян» - 112-125 г, у родительских форм 116-130 г и у линий 111-120 г.

У гибридов  $F_4$  образовалось в среднем 77,4-92,7% клейстогамных цветов на растении, что превышало значение гибридов  $F_3$ .

У гибридов  $F_5$  средние величины признаков «масса хлопка-сырца одной коробочки» составили 2,8-3,3г, «выход волокна» - 40,0% с выделением рекомбинантов с более высоким значениями. Анализ величины признака «длина волокна» у гибридов  $F_5$  показал, что с повышением поколения гибридов наблюдается улучшение показателей этого признака. Средние значения признака «масса 1000 штук семян» у гибридов  $F_5$  составили 96-116г, а процент клейстогамного типа цветов на растении находится в пределах от 80,3 до 92,1 %.

У гибридов  $F_6$  показатели признаков «масса хлопка-сырца одной коробочки» находилась в пределах от 2,9 до 3,9 г, «длина волокна» в пределах от 38,2 до 40,2 мм, «масса 1000 штук семян» от 94,5 до 119,4г, процент клейстогамного типа цветов от общего количества цветов на растении составил 90,6-93,9 %.



У гибридов  $F_7$  средний процент клейстогамного типа цветов на растении не имел значительных различий в зависимости от комбинации скрещиваний и составил 82,8-92,4 %.

Анализ наследования и гомеостатичности признака «процент клейстогамного типа цветов на растении» показал, что наиболее высокие значения гомеостатичности наблюдались у линий. У гибридов  $F_3$  по сравнению с гибридами  $F_2$  отмечено повышение процента клейстогамного типа цветов и показателей гомеостатичности. Величина гомеостатичности у гибридов  $F_3$  значительных различий не имела.

Процент клейстогамных цветов на растении у линий с предельным типом ветвления составил 90-100 %, тогда как у линий с неопредельным типом ветвления цветов такого типа цветов не наблюдалось. У гибридов, полученных с участием линий имеющих неопредельный тип ветвления величина признака «масса хлопка-сырца одной коробочки», составила 3,4-3,9г, у семей 3,0-3,6 г и у линий в среднем 2,9 г.

В связи с тем, что между признаками «масса 1000 штук семян» и «выход волокна» существует отрицательная взаимосвязь, в большинстве случаев наблюдалось снижение признака «выход волокна» с повышением величины признака «масса 1000 штук семян».

По признаку «количество коробочек на растении» у гибрида Т-88 х Т-856 отмечен эффект гетерозиса ( $h_p=4,33$ ), а у остальных гибридов отрицательный эффект полного сверхдоминирования в пределах от 2,0 до 35,0.

Между линиями, имеющими неопредельный тип ветвления и гибридами  $F_2$  показатели признаков «масса хлопка-сырца одной коробочки» и «длина волокна», не имела значительных различий, а наиболее высокие значения признака «масса 1000 штук семян» наблюдались у линий с неопредельным типом ветвления.

У гибридов  $F_3$  средние значения показателей признаков «масса хлопка-сырца одной коробочки» составили 3,6-3,8 г, выход волокна находится в пределах от 40,1 до 41,0 %, величина коэффициента наследуемости находилась в пределах от 0,30 до 0,64. Средняя величина признака «длина волокна» у гибридов  $F_3$  и линий с неопредельным типом ветвления значительных различий не имела. Длина волокна у родительской формы Л-856 по сравнению с гибридами и линиями с неопредельным типом ветвления оказалась несколько ниже. Наиболее высокие средние значения признака «масса 1000 штук семян» отмечены у линий с неопредельным типом ветвления, которые были выше по сравнению с гибридами  $F_3$  на 4-7 г, а по сравнению с Л-856 на 15-21 г.

У гибридов  $F_3$  величина коэффициента наследуемости признаков «масса хлопка сырца одной коробочки», «выход волокна», «масса 1000 штук семян», «индекс волокна», «высота закладки первой симподиальной ветви» и «высота главного стебля» определена на среднем уровне.

У гибридов  $F_4$  средние величины признаков «масса хлопка-сырца одной коробочки» составила 3,3-3,6г. и «выход волокна» - 42,2-42,5 %, «масса 1000 штук семян» - 105-114 г, «длина волокна» - 37,0-42,0 мм. Аналогичные средние величины хозяйственно-ценных признаков наблюдались и у гибридов  $F_5$ .

### Выводы:

1. У растений гибридов  $F_1$  полученных с участием линий с клейстогамным и хазмогамным типом цветка наследование процента клейстогамного типа цветов на растении соответствовало значениям сортов и составило 31,0-74,6 %, в  $F_2$  в пределах 54,0-88,4 % и в процессе отбора у гибридов  $F_7$  в классе растений с процентом клейстогамного типа цветов на растении 81,0-100 % расположилось 82,8-92,4 % растений, что было на уровне линий с преимущественно клейстогамным типом цветения или несколько выше.

2. В результате изучения наследования и показателей гомеостатичности процента клейстогамных цветов на растении у линий и гибридов  $F_1$ - $F_3$  установлено, что наиболее высокие значения гомеостатичности отмечены у линий, а у гибридов  $F_3$  значения гомеостатичности не имели значительных различий и были выше средних значений гомеостатичности гибридов  $F_2$ .

3. Установлено, что у растений линий с предельным типом ветвления процент клейстогамного типа цветов на растении составил 90-100 %, а у растений линий с неопредельным типом ветвления клейстогамного типа цветы не наблюдались.

4. Установлено, что у гибридов  $F_1$  значения основных хозяйственно-ценных признаков (кроме выхода волокна) были выше значений линий с преимущественно клейстогамным типом цветения, при этом степень доминирования имела положительные или отрицательные значения при средней степени наследования и гетерозисе.

5. Отмечено, что у гибридов  $F_2$ - $F_3$  нет существенных различий по величине показателя наследования хозяйственно-ценных признаков. У гибридов  $F_2$  по признакам «количество симподиальных ветвей и коробочек на растении» наблюдались значения в пределах от 0,03 до 0,70; величины коэффициентов наследуемости признаков «высота закладки первой симподиальной ветви» и «высота главного стебля» составили соответственно 0,31; 0,72. У гибридов  $F_3$  величина коэффициента наследуемости находилась в пределах от 0,02 до 0,87.

### Список литературы:

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М.: Колос, 1979. – С.416.
2. Кучкоров Э., Мухиддинов Т. И др. Генетика и селекция признака хазмо и клейстогамного цветка при межвидовой гибридизации вида *G.hirsutum*L. и *G.barbadense*L. // в сб. Материалы междунар. научной конферен. «Эволюционные и селекционные аспекты скороспелости и адаптивности хлопчатника и других сельскохозяйственных культур». - Ташкент: ФАН, 2005. - С. 52.
3. Кучкоров Э. Генетическая основа детерминации признака хазмо и клейстогамии при внутривидовой гибридизации вида *G.barbadense*L. // в сб. Материалы междунар. научной конферен. «Эволюционные и селекционные аспекты скороспелости и адаптивности хлопчатника и других

сельскохозяйственных культур». - Ташкент: ФАН, 2005. - С.51.

4. Мухиддинов Т. Практические аспекты вопроса генетики и селекции признака хазмо и клейстогамного типа цветка при внутри и межвидовой гибридизации// в сб. Материалы междунар. научной конферен. «Эволюционные и селекционные аспекты скороспелости и адаптивности хлопчатника и других сельскохозяйственных культур». - Ташкент: ФАН, 2005. - С. 58.

5. Симонгулян Н.Г., Бей-Амаду М., Влияние длительного инбридинга на хлопчатник // Хлопководство. – М., 1984, - №6. - С. 24-26.

УДК:633.511:575.174.2

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-104

**КОРРЕЛЯЦИЯ МЕЖДУ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫМИ ПРИЗНАКАМИ И ТИПОМ ЦВЕТОВ У ГИБРИДОВ ХЛОПЧАТНИКА ВИДА *G. BARBADENSE* L. ИМЕЮЩИХ ПРЕДЕЛЬНЫЙ И НЕПРЕДЕЛЬНЫЙ ТИП ВЕТВЛЕНИЯ**

**Усманов С.А., Хударганов К.О., Абдуллаева М.М.**[sergeyusm@mail.ru](mailto:sergeyusm@mail.ru)  
*НИИССАВХ, Ташкент, Узбекистан*

*Анализ полученных результатов показал, что у гибридов  $F_2$ - $F_3$  между признаками «масса хлопка-сырца одной коробочки» и «тип цветка» не отмечено существенной корреляционной взаимосвязи, то есть имеется возможность при создании сортов тонковолокнистого хлопчатника выделять растения с высокими значениями признаков «масса хлопка-сырца одной коробочки» и «процентом клейстогамного типа цветов».*

**Ключевые слова:***хлопчатник, корреляция, масса хлопка-сырца одной коробочки, выход и длина волокна, клейстогамный, хазмогамный.*

### Введение

В настоящее время в мировом масштабе происходит глобальное изменение экологии, которое оказывает значительное влияние на имеющее большое социальное значение хлопководство. Во всем мире особое внимание обращено на создание устойчивых к различным стресс факторам, урожайных имеющих высокое качество волокна сортов хлопчатника. Известно, что хлопчатник выращивается в более чем в 80 странах. Основные страны, производящие хлопок - США, Китай, Индия, Пакистан, Бразилия, Узбекистан, Турция, Греция, Аргентина и Египет. Эти страны имеют приблизительно 85 % в мировом хлопковом производстве.

В мировом хлопководстве на основе использования потенциала культурных видов *G. hirsutum* L., *G. barbadense* L., диких и рудеральных форм хлопчатника, а также внутривидовой и межвидовой гибридизации создаются доноры и исходный материал имеющий комплекс положительных генов. Анализ проводимых в настоящее время в зарубежных странах научно-исследовательских работ показал, что практически нет научных исследований

связанных с клейстогамным типом цветка. Зарубежом в основном изучается селекционная ценность различных видов хлопчатника, и проводятся исследования направленные на создание на их основе новых сортов устойчивых к болезням с комплексом хозяйственно-ценных признаков.

В настоящее время селекцию хлопчатника проводятся широкие исследования по созданию сортов обладающих высокой генетической однородностью, изучению изменчивости, наследования и сопряженности признаков.

Но в большинстве исследований основное внимание уделено изучению вопросов изменчивости хозяйственно-ценных признаков, а вопросам изучения у межвидовых гибридов *G.barbadense* L., *G.hirsutum* L. изменчивости и наследования клейстогамного типа цветов, установления коррелятивных связей с хозяйственно-ценными признаками и типом ветвления растений не значительно.

Анализ приведенных выше данных позволяет сделать заключение, что не в полной мере проведены исследования по изучению данной проблемы и пути ее решения не только в республике, но и за рубежом.

Литературные данные о степени сопряженности хозяйственно-ценных признаков хлопчатника носят отрывочный характер и недостаточно обобщены.

Так, на основании генетического анализа большого количества генотипов по ряду хозяйственно-ценных признаков П.Ш. Ибрагимов [2] делает следующие выводы, что в генотипе сортопопуляций изученных промышленных и перспективных сортов тонковолокнистого хлопчатника содержится большое количество рецессивных полигенов, контролирующими положительными значениями ряда хозяйственно-ценных признаков. Им установлено, что изученные в ходе исследований коррелятивные связи по ряду хозяйственно-ценных признаков показали наличие несущественности или слабую взаимосвязь между параметрами качества волокна с компонентами продуктивности, выхода волокна и скороспелостью. Длина вегетационного периода слабо степени положительно коррелировала с выходом волокна, а высота главного стебля и продуктивность в средней степени отрицательно коррелировали между собой. Довольно сильная отрицательная взаимосвязь наблюдалась между крупностью коробочек и длиной вегетационного периода, а длина волокна наследовалась независимо от скороспелости. Между индексом волокна, выходом и длиной волокна существенных взаимосвязей не наблюдалось, а выход волокна слабо коррелировал с массой 1000 шт. семян.

В исследованиях С. Савлятова [3] отмечается положительная паратипическая корреляция между продуктивностью хлопка-сырца одного растения и выхода волокна, а Э.Ю. Ходжа-Ахмедов [4] установил отрицательную генетическую корреляцию между компонентами, определяющими качество и количество волокна.

Отрицательную корреляцию между длиной и выходом волокна в различной степени, от слабой до сильной, отмечают Р.А. Miller [5], А.М. El-Marakby [6], П.В. Попов [7].

Из литературных данных известно, что в зависимости от подбора

исходного материала в гибридном потомстве, возможно, самое разнообразное сочетание признаков. В связи с этим необходим генетический анализ форм, вовлекаемых в селекционный процесс.

#### Материал и методика исследования

Исследования проводились в НИИССАВХ, где изучалась сопряженность хозяйственно-ценных признаков у созданных на основе имеющих клейстогамный тип цветка межлинейных гибридов  $F_2$  G.barbadense L.. Посев проводился по схеме 60x30-1. Опыт проводили в трехкратной повторности 20 луночными деланками. Статистическая обработка полученного цифрового материала проводилась по Доспехову[1].

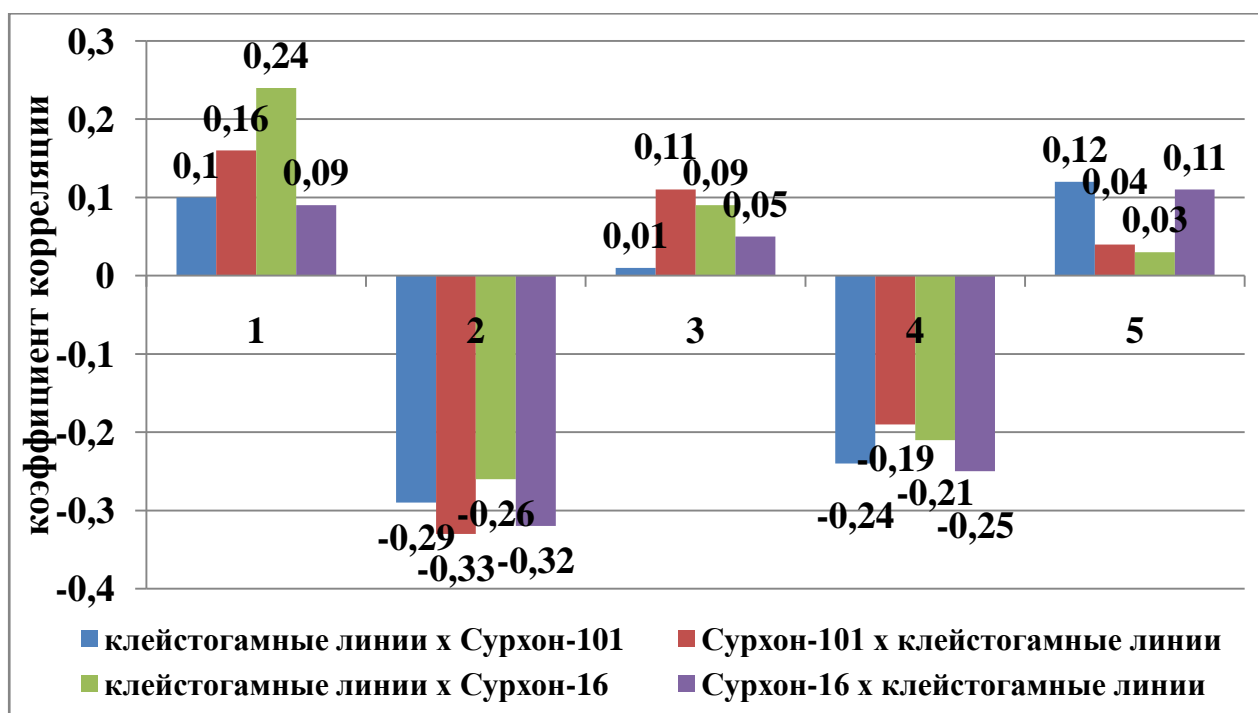
#### Результаты исследования

Анализ полученных данных показал, что у гибридов  $F_2$  между хозяйственно-ценными признаками наблюдается взаимосвязь от слабой и средней степени и до полного отсутствия. Из приведенной на рисунке 1 гистограммы видно, что у большинства гибридов между признаками «масса хлопка-сырца одной коробочки» и «выходом волокна» взаимосвязь не установлена. У гибридов  $F_2$  полученных с участием линий с преимущественно клейстогамным типом цветения и сортом Сурхон-16 отмечена слабая отрицательная взаимосвязь, где величина коэффициента корреляции равнялась 0,22. Установлено, что между признаками «масса хлопка-сырца одной коробочки» и «длина волокна» сопряженность не существенна. Между признаками «масса хлопка-сырца одной коробочки» и «индекс волокна» наблюдалась взаимосвязь в слабой степени, где величина коэффициента корреляции находится в пределах от 0,15 до 0,32. Положительная взаимосвязь отмечена между признаками «масса хлопка-сырца одной коробочки» и «масса 1000 штук семян», где величина коэффициента корреляции находилась в пределах от 0,32 до 0,38.

Только у гибридов с участием линий с преимущественно клейстогамным типом цветения и сортом Сурхан-16 наблюдались в слабой и средней степени отрицательные корреляции с коэффициентом корреляции, который находился в пределах от -0,15 до -0,30.

Между признаками «масса 1000 штук семян» и «выход волокна» отмечена отрицательная корреляция с величиной коэффициента корреляции в пределах от -0,39 до -0,52. Аналогичная картина наблюдалась между признаками «выход волокна» и «индекс волокна», «индекс волокна» и «масса 1000 штук семян» при величинах коэффициента корреляции от 0,45 до 0,58.

Между признаками «длина волокна» и «индекс волокна», «длина волокна» и «масса 1000 штук семян», «масса хлопка-сырца одной коробочки», «масса 1000 штук семян», «длина волокна» и «тип цветка» существенной корреляции не отмечено, что указывает на независимое наследование этих признаков.



Примечание: 1. Масса хлопка-сырца одной коробочки – тип цветения; 2. Выход волокна - тип цветения; 3. Масса 1000 штук семян - тип цветения; 4. Индекс волокна - тип цветения; 5. Длина волокна – тип цветения.

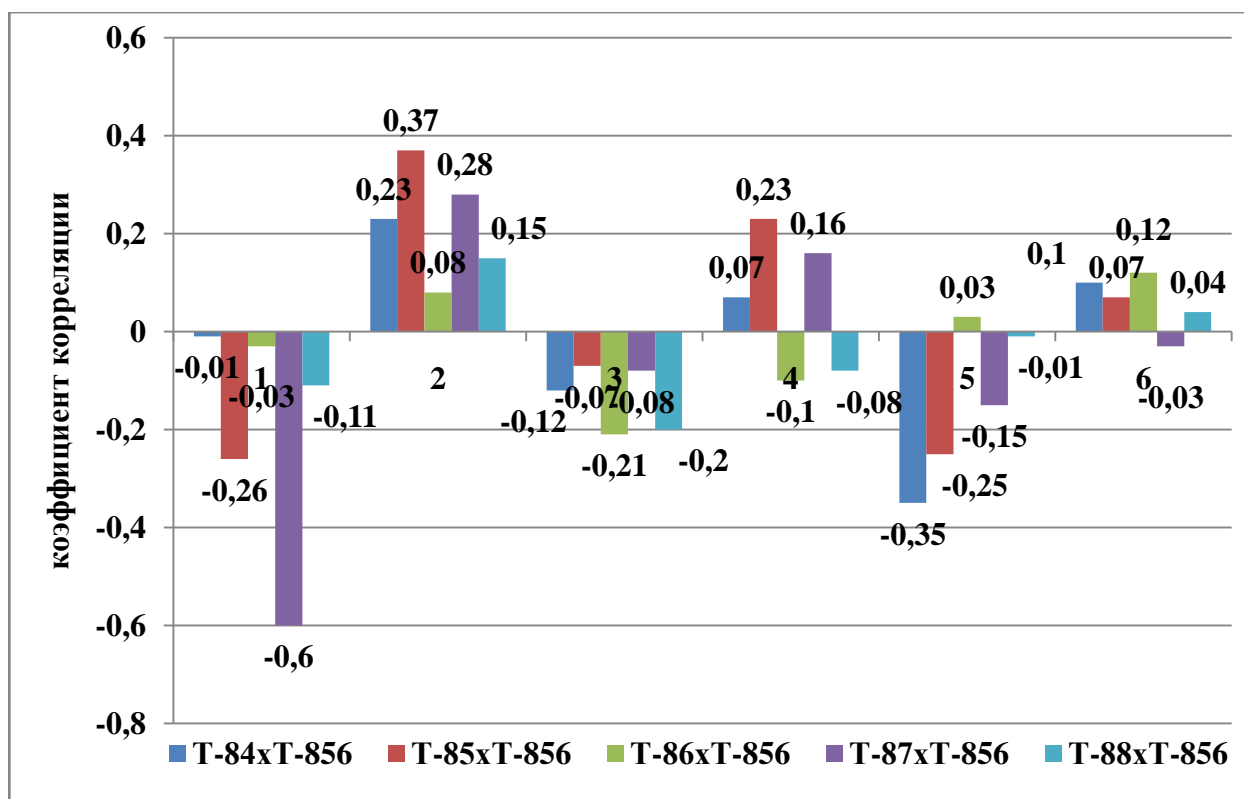
**Рисунок 1. Величина коэффициента корреляции между отдельными хозяйственно-ценными признаками и типом цветения у гибридов хлопчатника *F<sub>2</sub>* вида *G.barbadense* L. с предельным типом ветвления**

Между признаками «выход волокна», «индекс волокна» и «тип цветка» отмечена отрицательная в слабой степени корреляция при показателях от -0,19 до -0,33.

Из приведенной на рисунке 2 гистограммы видно, что у гибридов Т-85 x Т-856, Т-86 x Т-856 и Т-88 x Т-856 между признаками «масса хлопка-сырца одной коробочки» и «выход волокна» существенных корреляций не отмечено, а у других гибридов наблюдалась отрицательная в слабой степени корреляция при величинах коэффициента корреляции в пределах от -0,12 до 0,27.

У большинства гибридов между признаками «масса хлопка-сырца одной коробочки» и «длина волокна» наблюдалась положительная в слабой степени корреляция ( $r=0,11-0,28$ ). Аналогичные результаты получены и по взаимосвязи признаков «масса хлопка-сырца одной коробочки» и «масса 1000 штук семян» ( $r=0,06-0,32$ ), за исключением гибрида Т-86 x Т-856, у которой отмечена слабая отрицательная степень корреляции ( $r= -0,15$ ). У растений с высокими значениями признака «масса хлопка-сырца одной коробочки» между признаками «масса 1000 штук семян», «масса хлопка-сырца одной коробочки» и «индекс волокна» наблюдалась корреляция в сильной степени. У гибридов: Т-84 x Т-856, Т-86 x Т-856 между признаками «выход» и «длина волокна» наблюдалась отрицательная корреляция в слабой степени ( $r= -0,17-0,29$ ). У остальных гибридов между признаками «выход и длина волокна» отмечена отрицательная в средней степени корреляция ( $r= -0,33-0,43$ ), аналогичная

взаимосвязь установлена между признаками «масса 1000 штук семян» и «выход волокна» от -0,30 до -0,54.



Примечание: 1. Масса хлопка-сырца одной коробочки – тип цветения; 2. Выход волокна – тип цветения; 3. Масса 1000 штук семян – тип цветения; 4. Индекс волокна – тип цветения; 5. Длина волокна – тип цветения; 6. Тип ветвления – тип цветения.

**Рисунок 2. Величина коэффициента корреляции хозяйственно-ценных признаков, типом цветка и ветвлением у гибридов хлопчатника  $F_2$  вида *G.barbadense* L. имеющих различный тип ветвления**

У гибридов T-84 х T-856, T-86 х T-856 между признаками «масса хлопка-сырца одной коробочки» и «тип цветка» существенных корреляций не наблюдалось, у отдельных гибридов отмечена отрицательная в слабой степени взаимосвязь ( $r = -0,11-0,25$ ).

У гибрида T-86 х T-856 между признаками «выход волокна» и «тип цветка» существенной взаимосвязи не отмечено, а у остальных изученных гибридов отмечена положительная в слабой степени корреляция ( $r = 0,15-0,37$ ).

У гибридов T-85 х T-856, T-87 х T-856 между признаками «масса 1000 штук семян» и «тип цветка» существенной взаимосвязи не отмечено, у остальных гибридов наблюдалась отрицательная в слабой степени корреляция ( $r = -0,12-0,20$ ). У гибридов T-84 х T-856, T-88 х T-856 между признаками «индекс волокна» и «тип цветка» существенной взаимосвязи не отмечено. У гибридов T-85 х T-856, T-87 х T-856 установлена слабая положительная взаимосвязь, а у гибрида T-86 х T-856 наблюдалась слабая отрицательная корреляция.

У большинства изученных гибридов между признаками «длина волокна» и «тип цветка» наблюдалась слабая отрицательная корреляция ( $r = -0,01-0,34$ ).

У большинства гибридов участвующих в исследованиях между признаками «тип ветвления» и «тип цветка» существенных корреляционных взаимосвязей не отмечено. Корреляционная взаимосвязь между признаками «масса хлопка-сырца одной коробочки» и «выход волокна», «масса хлопка-сырца» и «индекс волокна», «индекс волокна» и «длина волокна» и между признаками «масса хлопка-сырца одной коробочки», «масса 1000 штук семян», «индекс волокна» и «тип цветка» сопряженность зависит от гибридной комбинации.

Между признаками «выход волокна», «длина волокна» и «тип цветка» наблюдалась слабая отрицательная или положительная корреляции. Не отмечено существенной взаимосвязи между «типом ветвления» и «типом цветка».

Установлено, что у гибридов  $F_2-F_3$  между признаками «масса хлопка-сырца одной коробочки» и «тип цветка» не отмечено существенной корреляционной взаимосвязи, то есть имеется возможность при создании сортов тонковолокнистого хлопчатника выделять растения с высокими значениями признаков «масса хлопка-сырца одной коробочки» и «процентом клейстогамного типа цветов».

Не наблюдалось отрицательного влияния инбридинга на величину признаков «масса хлопка-сырца одной коробочки», «количества семян». С увеличением на растении процента клейстогамных цветов отмечено увеличение растений с выходом волокна более 40,0 %.

#### ВЫВОДЫ:

6. Установлено, что нет существенных коррелятивных связей между такими признаками, как «масса хлопка-сырца одной коробочки» с «выходом и длиной волокна»; «длина волокна» и «масса 1000 штук семян» и «индекс волокна»; «тип цветка» и «масса хлопка-сырца одной коробочки», «масса 1000 штук семян» и «длина волокна». Наблюдалась в средней степени отрицательная корреляция ( $r = -0,39$  до  $r = -0,52$ ) между признаками «выход волокна» и «масса 1000 штук семян», в средней степени положительная корреляция ( $r = 0,44$  до  $r = 0,58$ ) между признаками «индекс волокна» и «выход волокна» и «масса 1000 штук семян».

7. Между признаками «выход волокна» и «тип цветка», «длина волокна» и «тип цветка» отмечены слабая отрицательная или слабая средняя положительная корреляционная связь. Не установлена сопряженность признаков «тип ветвления» и «тип цветка».

#### Список литературы:

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - Колос, 1979. – 416 С.
2. Ибрагимов П.Ш. Генетические методы в селекции хлопчатника. Turon-Iqbol, Ташкент, 2006. - 120 С.
3. Савлятов С. Генетические корреляции выхода волокна с некоторыми хозяйственно-ценными признаками у хлопчатника.//Сб. тр. По



экспериментальной генетике и селекции растений и животных в Таджикистане. - Душанбе, 1980.-С. 30-60.

4. Ходжа-Ахмедов Е.Ю. Генетический анализ сортов хлопчатника вида *G. hirsutum*L. по компонентам качества и выхода волокна. Автореф. дисс. к.б.н.-Ташкент, 1983.-27 С.

5. Miller B.A. Estimation of genotypic and environment variances and co variances in Upland cotton.-Agron. Journ. 1958.50. – P.126-131.

6. El-Marakby A.M. Inheritance of fiber elongation and its interrelationships with other fiber properties in intraspecific crosses of *Gossypium*. Pf.D.Thesis. El-AskarUniv. Egypt. 1986.-P.60-64.

7. Попов П.В. Изучение изменчивости гибридов хлопчатника в условиях недостаточного режим орошения. Автореф. дисс. к.с.-х.н.-Ташкент, 1969.-29 С.

УДК:633.511:575.174.2

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-105

## **СОЗДАНИЕ КОМПЛЕКСНО-УСТОЙЧИВЫХ СОРТОВ ХЛОПЧАТНИКА К ВОДНОМУ ДЕФИЦИТУ И ЗАСОЛЕНИЮ С ВЫСОКИМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ**

**Алиходжаева С.С., Хударганов К.О. [sergeyusm@mail.ru](mailto:sergeyusm@mail.ru)**

*НИИССАВХ, Ташкент, Узбекистан*

*В создании комплексно-устойчивых сортов хлопчатника к водному дефициту и засолению с высокими показателями хозяйственно-ценных признаков основную роль сыграло обнаружение и использование в гибридизации новых источников гермоплазмы из Мексики, произрастающих в аридных зонах на засоленных почвах, где выпадает 100-300мм осадков в год, а также американских сортов с высокими показателями хозяйственно-ценных признаков.*

**Ключевые слова:** *Хлопчатник, сорт, генетическая плазма, устойчивость, водный дефицит, засоление, масса хлопка-сырца одной коробочки, выход и длина волокна.*

### **ВВЕДЕНИЕ**

В повышении величины и качества урожая на сегодня биологическая составляющая и ее ресурсоэкономность растет. Так анализ урожайности показывает, что наряду с минеральными удобрениями, пестицидами и средствами механизации основную роль сыграло генетическое улучшение растений и ее роль в повышении величины качества урожая непрерывно растет. Поэтому основное внимание при селекционной работе с хлопчатником мы уделяем сочетанию высокой потенциальной урожайности со способностью сортов противостоять действию абиотических и биотических стрессов. В число причин такой ориентации лежит тенденция к увеличению разрыва между

рекордной и средней урожайностью хлопчатника.

В связи с этим наша работа направлена на создание продуктивного экологически пластичного сорта, используя новые с различной геномной основой виды и разновидности рода *Gossypium* и в основном из вида *G.hirsutum* ранее никогда не использованных в селекции и при этом они могли обладать устойчивостью к водному дефициту и засолению. Такая направленность также была вызвана и изменениями климатических факторов на планете, что отразилось на среднеазиатском регионе, в потере урожая в значительных масштабах. В основе, которого лежало недостаточное и неравномерное обеспечение влагой растений вследствие частых и длительных засух, сопровождаемых высокими температурами и относительно низкой влажностью воздуха. Одновременно это влекло к увеличению засоленности почвы. Поэтому мы изыскивали способы и возможности уменьшения влияния на растения засухи и засоления, являющихся сегодня одними из актуальных задач. Современные районированные сорта выведены в условиях оптимальной агротехники с нормальным типом полива и дают урожайность 35,5-42,5 ц/га, при массе одной коробочки 5,0-6,5 г и весом 1000 штук семян 112-125 г, выходом волокна 356,4-37,0%, штапельной длиной волокна 32,6-34,6мм при скороспелости в 115-125 дней. При такой оптимальной среде выращивания сохраняются даже слабые генотипы. Как мы видим из сегодняшних реалий необходимо создание и как можно быстрое внедрение в производство сортов другого типа – высокопродуктивных, комплексно-устойчивых к дефициту воды и засолению, высоковыходных с качеством волокна с целью создания конкурентно-способных сортов, как для региональной, так и мировой торговли. Известно, что уже полвека отечественными и зарубежными учеными ведутся селекционно-генетические исследования по обогащению хлопчатника гермоплазмой диких видов. Нами также в течение ряда лет велись исследования в этом направлении.

#### МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования проводились в НИИССАВХ. Изучались гибриды и на их базе сорта, полученные от скрещивания с новыми дикими (*ssp.yucatanense*) и рудеральными (*ssp.Punctatum*, *ssp.morilli*, *richmondi*) разновидностями. С сортами американской (*Acalasj*, *Acala 1517-70*, *Deltapine 16*, *Paumaster 266*, мексиканской *SelectionCompositae*) скрещивались и создавались сорта параллельно в условиях глубокого залегания грунтовых вод 1,5-2 м при засолении с 1 поливом по схеме 0-1-0 с нормой 1300 м<sup>3</sup> и при глубоком залегании грунтовых вод 8-10 м с нормой полива 2500 м<sup>3</sup> по схеме 0-1-1. Статистическая обработка цифрового материала проводилась по Доспехову [1].

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Так на основе изучения мирового генофонда, учитывая их с позиции адаптивной селекции генетическое разнообразие впервые нами были выявлены новые источники гермоплазмы из Мексики в центре происхождения, где они в течении тысячелетий подвергались воздействию изменяющихся климатических условий и температур. Они сейчас растут в аридных зонах (с осадками 100-300 мм в год), где присутствуют аморфные и соленые озера и засоленные почвы.

Они были привлечены в гибридизацию. Все они в наших условиях показали высокую устойчивость к вертициллезному вилту и имели высокие показатели по хозяйственно-ценным признакам[3]. С ними в течение ряда лет проводилась большая селекционная работа с ежегодным отбором по комплексу признаков по созданию сортов устойчивых к изучаемым стрессовым факторам.

На базе данного материала были созданы сорта, представленные в таблице 1. Они имеют сложную генетическую основу, что позволило им показать, как мы видим из данных, высокие хозяйственно-ценные характеристики при выращивании их в условиях разных регионов в стрессовых условиях (Сырдарьинская, Хорезмская, Навоинская, Сурхандарьинская области). К тому же они проявили устойчивость к высоким температурам (гармсилы). В качестве стандарта представлен сорт С-6524, который до сих пор используется для сравнения т.к. занимает большие площади и востребован. Другие районированные сорта почти такого же типа как С-6524 с небольшими отклонениями в ту или иную сторону также не обладают комплексной устойчивостью к водному дефициту и засолению.

Что характерно для этих приведенных сортов. Обращает внимание присутствие в них генов новых диких и рудеральных разновидностей, которые обладают высокой устойчивостью к вертициллезному вилту, сочетая при этом высокие технологические качества волокна (крепость 4,5-4,7г/сила, метрический номер 6000-7000 и выше) и в тоже время на генетическом уровне обладают устойчивостью к изучаемым стрессовым факторам. А также наличие в них показателей американской и мексиканской селекции, которые как уже отмечали, в наших условиях проявили высокую толерантность к вилту в сочетании с высокими технологическими качествами волокна.

Как видим из данных, разброс в зависимости от регионов составляет по всем сортам в пределах 115-120 дней, что характерно и для сорта С-6524. Но в отличие от стандарта С-6524 они могут давать при выращивании в стрессовых условиях очень высокий урожай хлопка-сырца (39,0-44ц/га), так и хлопка волокна (17-18 ц/га). За счет чего мы имеем такие высокие показатели? Это, прежде всего, за счет наличия высокой массы одной коробочки (в зависимости от сорта – с максимальными значениями (6,7-8,0г)), наличия при этом высокого выхода волокна (38,5-39,8%) в сочетании с весом 1000 штук семян (120-140 г) но в большинстве 130-140 г. Но при всем этом по всем сортам с хорошими показателями микронейра (3,8-4,5), а также наличия у большинства высокого показателя по удельной разрывной нагрузке 33,3-и чаще 34,3-36,4 г/с.текс, что раньше практически не встречалось. И самое главное с высокой длиной волокна, выходящей за пределы 4 типа волокна. Сорта такого типа созданы впервые в отечественной практике.

Таблица 1

Хозяйственно-ценные признаки сортов комплексно-устойчивых к водному дефициту и засолению с нормой полива 1-2 раза с разной глубиной залегания грунтовых вод (1,5-2м) (8-10м).

Хозяйственно-ценные характеристики	Гулистан (Acala 1517-70 x Selection compositae)	C-5706 (Acalasj – 1x Selection compositae)	C-5709 (Acala 1517-70 хуucatanense)	C-5707 (Deltapine16 x morilli) x (Paumaster 266 x richmondi)	C-6524	
Длина вегетационного периода, дни	115-118	114-119	115-118	115-116	116-119	
Урожай хлопка-сырца, ц/га	40,0-44,0	40,0-42,0	39,0-43,0	39,0-42,0	35,0-38,0	
Урожай хлопка-волокна, ц/га	16,0-17,0	16,0-17,0	16,0-17,0	14,0-16,0	8-9	
Масса сырца 1 коробочки, г	7,2-8,0	7,2-7,8	6,9-7,2	6,5-7,8	5,6-5,2	
Выход волокна, %	38,5-39,0	38,7-39,8	38,4-39,2	37,7-38,5	35,6-36,0	
Вес 1000 семян, г	130-140	128-135	130-135	120-125	121-125	
Микронеяр	4,0-4,5	4,1-4,4	4,1-4,5	4,2-4,4	4,5-4,6	
Удельная разрывная нагрузка, г/с.текс	34,3-36,1	34,0-36,0	33,3-36,4	29,0-31,5	31,2-33,4	
Длина волокна, дюйм	1,22-1,24	1,17-1,22	1,20-1,27	1,14-1,16	1,12-1,14	
Длина волокна, мм	35,0-36,0	35,0-35,5	35,0-38,0	34,2-35,0	34,2-34,5	
Поражаемость вертициллезным вилтом	Общей степени	10,2	11,5	15,1	12,8	35,2
	Сильной степени	3,3	4,0	3,1	3,2	16,0

Данные сорта сегодня интенсивно размножаются в Ташкентской, Сырдарьинской, Хорезмской, Сурхандарьинской областях.

## ВЫВОДЫ

- В создании комплексно устойчивых сортов хлопчатника к водному дефициту и засолению, вертициллезному вилту сыграло роль использование впервые новых диких *ssp.yucatanense*(№397503) и рудеральных разновидностей *ssp.Punctatum* (ВИР№428889), *ssp.morilli* (ВИР№428906), *ssp.richmondi* (ВИР№428896).

- В создании сортов такого типа велика роль использования крупнокоробочных американских сортов.

- созданные сорта по своим характеристикам удовлетворяют требования производства и текстильной промышленности, позволяя повысить урожай хлопка-сырца и волокна и его качество.

- Использование 1 или 2<sup>x</sup> поливов позволяет сократить норму полива в два раза и повысить рентабельность поливного гектара в фермерских хозяйствах.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доспехов В.А. Методика полевого опыта. Колос, 1979, 416с.
2. Большая Советская Энциклопедия. Том 27, Мексика, Москва, изд. Большая Советская Энциклопедия, 1954г, 528 с.
3. Алиходжаева С.С, Мунасов Х, Муратов У.М. Дикие и рудеральные формы вида *G.hirsutum*L. Ташкент, изд. Университет, 1992, 115 с.

УДК:633.511:575.174.2

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-106

## РОЛЬ НОВЫХ ДОНОРОВ ХЛОПЧАТНИКА В СОЗДАНИИ СОРТОВ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ

**Алиходжаева С.С., Хударганов К.О. [sergeyusm@mail.ru](mailto:sergeyusm@mail.ru)  
НИИССАВХ, Ташкент, Узбекистан**

*В работе раскрыта роль новых доноров гермоплазмы из вида *G.hirsutum*L. и частично других видов рода *Gossypium* при создании урожайных сортов хлопчатника сочетающих устойчивость к вертициллезному вилту, качество волокна с их комплексной устойчивостью к водному дефициту, засолению и высоким температурам.*

**Ключевые слова:** *Хлопчатник, сорт, генетическая плазма, устойчивость, водный дефицит, засоление, масса хлопка-сырца одной коробочки, выход и длина волокна.*

## ВВЕДЕНИЕ

Сегодня в изменяющихся агроклиматических условиях для создания высокоурожайных сортов, отвечающих требованиям производства различных регионов, текстильной промышленности необходим поиск и создание новых доноров, на основе которых возможно создавать таковые сорта.

Обращая внимание на разные аспекты определенных проблем. В этой

связи нами в течение ряда лет ведётся работа по поиску источников гермоплазмы среди коллекционных материалов мировых коллекций НИИССАВХ (Узбекистан), ВИР (Россия), а также по созданию на этой базе новых доноров и сортов, отвечающих требованиям. Изучается практически весь необходимый для определенного этапа развития хлопководства материал из рода *Gossypium*.

#### МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования проводились в НИИССАВХ, где изучался генетический потенциал диких (*ssp.yucatanense* 10 образцов) и рудеральных разновидностей (*ssp.punctatum* 38 образцов, *ssp.morilli* 7 образцов, *ssp.richmondi* 20 образцов) вида *G.hirsutum* L. произрастающих в Мексике, а также видов *G.thurberi*, *G.bicki*, *G.aridum*, *G.raimondi*. Они изучались в условиях короткого (10 часов) и длинного дня (15 часов). Фотопериодичные формы проходили скарификацию, высевались в стаканчики и в стадии 2-3 настоящих листьев высаживались в грунт. Сняв фотопериод, материал в дальнейшем изучался в условиях водного дефицита с 1-2 поливами при глубоком залегании грунтовых вод (8-10 м) и при засолении с 1 поливом при близком залегании грунтовых вод (1,5-2 м).

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Так необходимо обращать внимание, прежде всего на такую характеристику сорта, как его экологическая пластичность. Классическим примером в этом отношении остается сорт 108-Ф. Новые современные и перспективные сорта, как правило, хорошо себя показывают в узких экологических пределах. В других зонах они теряют ряд своих показателей, не позволяя занять большие площади. Не снимается также с повестки дня и проблема устойчивости к вертициллезному вилту, которая в ряде регионов продолжает присутствовать. Практически во всех современных сортах участвуют две разновидности хлопчатника – это *ssp.mexicanum* №06422 – его аналог №02758 и полудикая разновидность *ssp. punctatum* №05152 и №02654, найденная и рекомендованная автором данной статьи, устойчивая к расам 1 и 2 вертициллезного вилта. Создание на этой базе сортов позволило им высеваться уже в течение 30 лет и давать урожай и высокое качество волокна. Разновидность *ssp. punctatum* №05152 присутствует в сортах С-6524, Наманган-77, С-6541, С-8284, С-6775, Чимбай 5018 [1].

Но изменение климатических условий, создало проблему дефицита воды для поливов хлопчатника и привело к увеличению засоленности почв. Отсюда возникла необходимость в создании сортов нового типа. Сорта должны быть устойчивы к вертициллезному вилту (особенно к расе 2), обладать меньшими потребностями к воде, выращивая их при 1-2 поливах и давать на засоленных почвах при наличии высоких температур (гармсель) высокие урожаи. Какой главный недостаток современных сортов. Они могут проявить все свои потенциальные возможности по урожаю и другим признакам только в условиях оптимального орошения и агротехники. И еще один недостаток это отсутствие экологической пластичности. Можно привести единичные примеры использования новых доноров рекомендованные и созданные автором статьи.

Это донор (*G.thurberix G. raimondi*) диплоид полученный также автором совместно с М.И. Иксановыми в дальнейшем доведенный до тетраплоидного уровня генетиком Л.Г. Арутюновой на базе которого был получен сорт Султон и ее участие в родословной сортов Гульбахо и Новбахор, а также рекомендованная нами и использованная разновидности *ssp.purpurascens* №02800, который участвует в районированном сорте Дуслик 2, участие в родословной сорта Наманган-34 и разновидности *ssp. punctatum* №02654[1].

В то же время мы знаем, что генофонд рода *Gossypium* чрезвычайно разнообразен и широко используется зарубежными селекционерами. Не менее интересным продолжает оставаться до сих пор и вид *G.hirsutum*L. генофонд, которого отличается наибольшим разнообразием диких, рудеральных, аборигенных и культурных форм, потенциал которых до сих пор остается недостаточно изученным и продолжает привлекать внимание по разным направлениям, в том числе по такой важной как устойчивость к стрессовым факторам (водный дефицит, засоление, гармсилль, вертициллезный вилт). Мы восполнили этот пробел своими исследованиями и еще в 1992 году, выпустили брошюру [2] по изученному генетическому потенциалу диких, рудеральных, аборигенных форм этого вида с морфологической и хозяйственной характеристикой, в том числе и по технологическим свойствам волокна и их устойчивости к вертициллезному вилту по материалам, которыми располагала коллекция ВНИИССХ и ВИР. В решении указанных задач большую роль сыграли обнаруженные и изученные нами новые источники гермоплазмы среди диких и рудеральных разновидностей сочетающие все указанные стрессовые факторы. Так по устойчивости к вилту среди них выделились дикие формы *ssp.yacatanense*[2] которые устойчивы к вертициллезному вилту к обоим расам и заболевают слабо расой 2 только в общей степени на 26,7% и совершенно не заболели острой степенью. Аналогично было поведение *ssp.mexicanum* болели на 28,7 и 31,1% в общей степени. А острой степенью 0%. А в разновидности *ssp. punctatum* 2 формы вообще не заболели вилтом, а у других заболевших острой степенью встречались мало от 15,3 до 30,2% с полным отсутствием таковых в острой степени. А формы разновидности *ssp.morilli* и *ssp.marie-galante* даже общей формой заболели крайне слабо 10-25%, не имея заболевших в острой степени. При этом они отличались высокой прочностью волокна от 4,3 до 6,5г/с и высокими показателями по метрическому номеру с повышенной от 6400 до 10800. Все эти формы были собраны в Мексике произрастающие тысячелетиями в меняющихся климатических условиях. Сейчас они растут в аридных зонах, где выпадает 100-300мм осадков в год на засоленных почвах. Об этом свидетельствует Большая Советская Энциклопедия [2], где представлена литература и географическая карта Мексики. Реки теряются в этих зонах, образуя засоленные, аморфные и высыхающие озера.

Далее мы совместно с ВИРОм (Лемешев Н.К.) скрестили ряд из них в Мексике в условиях естественного короткого дня (так делают селекционеры США) с лучшими крупнокоробочными сортами американской, мексиканской и отечественной селекции. В последнее время с полученными на этой основе

сортами были проведены скрещивания с видом *G.thurberi*, урожайным видом *G.bicki*, листопадной формой *G.aridum* и формами с цветной окраской волокна вида *G.hirsutumL.* Весь материал, начиная с первого поколения до создания сорта изучался параллельно на засоленных почвах (с 1 поливом) при близком залегании грунтовых вод (1,5-2м) с поливом по схеме 0-1-0 нормой 1300м<sup>3</sup>, вилтовых и обычных фонах (с 1-2 поливами) по схеме 0-1-1 с нормой 2500м<sup>3</sup> при глубоком залегании грунтовых вод 8-10 м. На базе этого материала были получены сорта, и линии которые имеют сложную генетическую основу, при участии 8-10 исходных форм. В зависимости от сорта и материала они имеют скороспелость 114-118 дней, обладают высокой массой одной коробочки 6,8-8,0г в сочетании с выходом волокна 38,0-41,0% при весе 1000 семян 125-140г с показателями микронейра 3,8-4,5 со значениями по удельной разрывной нагрузке 33,2-40,0г/с.текс и длиной волокна 1,16-1,31 дюйма, что дает волокно 2-3-4 типа волокна при выращивании их в условиях стрессовых факторов. Многие показатели, особенно по качеству являются новыми. Некоторые отличаются укороченными междоузлиями по центральному стеблю и симподиям. На сегодня полученные сорта Гулистон, С-5706, С-5707, С-5709, С-5710 испытываются или прошли испытание в ГСИ. Сейчас они испытываются в Сырдарьинской, Хорезмской, Джизакской, Кашкадарьинской, Сурхандарьинской областях и Каракалпакии для раскрытия своих адаптационных возможностей, размножаются и внедряются в производство, внося свой вклад в решение задач поставленных перед селекционерами по хлопчатнику.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алиходжаева С.С, Мунасов Х, Муратов У.М. Дикие и рудеральные формы вида *G.hirsutumL.* Ташкент, изд. Университет, 1992, 115 с.
2. Иксанов М.И., Алиходжаева С.С., Намазов Ш.Э. Генетическая родословная основных районированных сортов хлопчатника. Ташкент, Навруз, 2016, 46 с.

УДК 633.112.:575.1

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-107

### **ЗАВИСИМОСТЬ УРОЖАЙНОСТИ СОИ ОТ НАКОПЛЕНИЯ СУХОЙ БИОМАССЫ В УСЛОВИЯХ ОМСКОГО ПРИИРТЫШЬЯ**

**Бендина Я.Б.** к.с.-х.н. с.н.с., yana17.17@mail.ru

**Соловьева Н.В.**, nata.solovyova.77@mail.ru

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Омский Аграрный научный центр», г. Омск, Россия*

*В данной статье представлена динамика накопления сухой биомассы растениями сои и ее взаимосвязь с урожайностью на примере сорта Эльдorado в условиях Омского Прииртышья.*

*Ключевые слова: соя, сухая биомасса, фаза развития, коэффициенты*



*корреляции, вариации и линейной дисперсии.*

**Введение.** Соя – важнейшая зернобобовая культура во всем мире. В последние годы в нашей стране интерес производителей к выращиванию высокобелковых культур растет, о чем свидетельствует ежегодное расширение посевных площадей под ними. Если в 2008 г. зернобобовые в России занимали 1 млн. га, то в 2016 – до 2,6 млн. га. При этом доля зернобобовых культур в общей площади посева зерновых увеличилась практически в два раза: с 2,2% в 2008 г. до 4,4% - в 2013 г. [1]. Согласно докладу председателя Совета селекционеров в области растениеводства, к 2017 г. планировалось увеличить производство семян сои до 3,0 млн. тонн [2].

Для Омской области необходимы сорта сои, пригодные к механизированной уборке, высокопродуктивные, скороспелые, устойчивые к пониженным температурам [3]. Среди показателей, характеризующих фотосинтетическую деятельность растений и находящихся в положительной взаимосвязи с их продуктивностью, наиболее широкое распространение получило накопление сухой биомассы в онтогенезе. Существенное влияние на скорость образования сухого вещества надземной биомассы оказывают экологические условия, особенно почвенные и метеорологические. Меняется накопление сухого вещества и при изменении условий увлажнения [4].

Согласно литературным данным, в настоящее время учету и распределению сухой биомассы уделяется пристальное внимание. Так, имеются публикации по накоплению сухой биомассы проса [5], льна-долгунца в условиях Среднего Предуралья [6], твердой пшеницы в Оренбургском Предуралье в зависимости от различных предшественников [7] и озимой пшеницы [8], пивоваренного ячменя [9].

Процессы накопления сухой биомассы в растениях сои и ее влияние на формирование урожая в местных условиях не достаточно изучены. В связи с этим была поставлена цель исследований: изучить динамику накопления сухой биомассы растениями сои и ее взаимосвязь с урожайностью на примере сорта Эльдorado в условиях Омского Прииртышья.

**Материал и методика исследования.** Исследования проводились в 2013 – 2015 гг. в Омского Прииртышья. Для выполнения поставленной цели проведен анализ накопления и распределения сухой биомассы сои [10] с последующей математической обработкой данных, корреляционным и вариационным анализами [11]. Анализ образцов проводился по полевым повторениям, аналитическая повторность – двукратная.

Объектом исследований служил сорт сои Эльдorado. Сорт зернового направления, создан в ГНУ СибНИИСХ РАСХН (ФГБНУ «ОмАНЦ»), относится к маньчжурскому подвиду, апробационная группа Флавида, скороспелый. Форма растений кустовая, промежуточная. Лист тройчатый, форма листочков сильно заострённая. Бобы лущильные длиной 4-5 см слабоизогнутые. Число семян в бобе 2-3. Семена округлые, светлые, жёлтые. В 2010 г. сорт сои Эльдorado зарегистрирован в Государственном реестре селекционных достижений (патент на селекционное достижение № 5343),

рекомендуется для зон степи и лесостепи Западной Сибири.

**Результаты исследования.** Климатические условия районов Западной Сибири отличаются богатством тепла и света. Сумма эффективных температур (выше  $10^{\circ}\text{C}$ ) в южной лесостепи составляет 1900-2000 $^{\circ}\text{C}$ . По количеству осадков южная лесостепь относится к зоне неустойчивого увлажнения. Наиболее неблагоприятные условия складываются в первую половину вегетации. В целом для климата Омской области, как и для всей Западной Сибири, характерна краткость безморозного периода (109 – 120 дней), сильно выраженная раннелетняя засуха, июльский максимум осадков, прохладная и дождливая осень.

Вегетационный период 2013 г. можно охарактеризовать как достаточно увлажненный (ГТК = 0,99). Суммарные показатели были близки к среднемуголетним. В июне среднесуточная температура воздуха превышала среднемуголетнее значение на  $1,7^{\circ}\text{C}$ , а количество осадков составило 71% от нормы. Июль и третья декада августа отличались температурой воздуха ниже средних значений, с количеством осадков в этих месяцах на 20% выше нормы, рисунок.

Вегетационный период 2014 г. в целом отличался недостаточным увлажнением: за май – сентябрь выпало 68% осадков при среднесуточной температуре воздуха на  $0,1^{\circ}\text{C}$  ниже нормы. Сухая и жаркая погода во 2 – 3 декадах июня сменилась влажными и прохладными условиями в июле, и вновь сухими и жаркими в августе ( $+3,0^{\circ}\text{C}$  и 80% осадков).

Вегетационный период 2015 г. был сухой и холодный. Выпадение осадков носило неравномерный характер с недобором в третьей декаде июня (0 мм), второй декаде июля (0,7 мм) и третьей декаде августа (7,5 мм). В целом за июль сумма осадков составила 21,4% от среднемуголетнего значения. В остальные месяцы осадки носили ливневый характер с превышением нормы на 10,8 – 29,4%. Температура воздуха превышала среднемуголетнюю только в мае ( $+0,3^{\circ}\text{C}$ ). В июне и июле недобор тепла составил  $0,1^{\circ}\text{C}$  –  $0,3^{\circ}\text{C}$ . Перечисленные климатические условия оказали непосредственное влияние на рост и развитие растений сои.

Посев проводился во второй декаде мая. Наиболее поздние всходы отмечены в 2013 г. (первая декада июня) вследствие низкой температуры в данный период ( $+0,3^{\circ}\text{C}$  к среднемуголетним), по сравнению с остальными исследуемыми периодами. Цветение сои, как правило, затягивается (составляет 30-40 суток) и приходится на июль-начало августа. Наиболее интенсивно цветение проходило в 2015 г., на фоне повышенных температур воздуха, которые соответствовали среднемуголетним данным ( $18,3^{\circ}\text{C}$ ). Массовый налив бобов отмечался в августе. Засушливые условия августа 2014 г. ( $+3,0^{\circ}\text{C}$  и 80% осадков) способствовали дружному массовому созреванию. В остальные периоды наблюдалось затягивание созревания до второй-третьей декад сентября.

Согласно результатам, представленным в таблице 1, накопление сухой биомассы растениями сои сорта Эльдорадо возрастало от 4,0 г/раст. в фазу первого тройчатого листа до 36,3 г/раст. в фазу полной спелости, в среднем за

период исследований. В фазе полной спелости основное накопление сухой биомассы происходило в генеративных органах растений (бобы) – 24,0 г/раст., что составило 66,0 % от всей биомассы растения.

Таблица 1 - Анализ урожайности и накопления сухой биомассы соей, сорт Эльдорадо

Накопление сухой биомассы	2013 г.		2014 г.		2015 г.		$\bar{x}$	CV, %
	X	Lim.	X	Lim.	X	Lim.		
фаза первого настоящего листа								
Вегетативная часть, г/раст.	5,0	3,0-6,0	3,0	1,5-4,6	4,0	2,5-5,1	4,0	16,5
фаза цветения								
Вегетативная часть, г/раст.	11,0	9,5-12,8	10,5	8,4-11,0	11,5	9,5-13,7	11,0	14,5
фаза полной спелости								
Вегетативная часть, г/раст.	12,0	9,0-14,0	12,5	10,0-13,5	12,5	9,8-13,3	12,3	11,9
Генеративная часть, г/раст.	26,5	22,1-28,5	23,0	20,0-24,6	22,5	19,5-24,5	24,0	17,4
$\Sigma$ , г/раст.	38,5	35,0-41,2	35,5	34,2-37,0	35,0	33,0-37,2	36,3	19,4
Урожайность, т/га	2,8	-	2,1	-	2,8	-	2,6	15,7

Примечание: Lim. – лимиты;  $\bar{x}$  – среднее значение; CV – коэффициент вариации.

Основной вклад в изменчивость накопления сухой биомассы растений сои вносили условия года (Фактор А = 99,6 %), таблица 2, при среднем варьировании признака (CV = 11,9 ÷ 19,4 %)

Урожайность сорта Эльдорадо, в среднем, составила 2,6 т/га (min. 2,1 т/га в 2014 г.; max. 2,8 т/га в 2013 и 2015 гг.), при средней изменчивости признака (CV = 15,7 %). Основной вклад в формирование признака вносили условия года (94,2 %).

Анализируя данные таблицы 3, можно сделать вывод, что накопление сухой биомассы вегетативной части растений сорта Эльдорадо находилось в сильной степени сопряженности с ГТК в фазе «первого тройчатого листа» ( $r = 0,998$ , что составляет 99,6 %) и снижалось в фазе «цветение» ( $r = 0,478$ ;  $d = 22,8$  %).

В фазе «полной спелости» на фоне отрицательной корреляции накопления сухой биомассы в вегетативной части растений с ГТК ( $r = -0,878$ ), наблюдалась сильная прямая сопряженность с гидротермическим коэффициентом накопления сухой биомассы в генеративной части ( $r = 0,817$ ;  $d = 67,0$  %). По-видимому, здесь можно вести речь о конкуренции по накоплению сухого вещества между органами стебля и зерном сои ( $r = -0,993$ ), на что имеются указания в литературных источниках [12-14]. Данный факт подтверждается также результатами корреляционного анализа урожайности с накоплением сухой биомассы: так, урожайность прямо пропорциональна сухой биомассе вегетативной части растений в фазах «первого тройчатого листа» и «цветения» ( $r = 0,866$  и  $0,800$ ;  $d = 75,0$  и  $64,0$  %) и обратно пропорциональна в фазе «полной спелости» ( $r = -0,500$ ;  $d = 25,0$  %). В то же время сопряженность с генеративной частью средняя прямая ( $r = 0,397$ ;  $d = 16,0$  %).

Таблица 2 - Вклад факторов в изменчивость урожайности и накопления сухой биомассы сои, сорт Эльдorado

Источник варьирования	Сумма квадратов	Степень свободы	Дисперсия	Доли, %	F <sub>05</sub>
накопление сухой биомассы					
Влияние года (фактор А)	5208,667	2,000	434,056	99,6	3,63
Влияние генотипа (фактор Б)	16,167	2,000	1,347	0,03	3,63
Взаимодействие (факторов А и Б)	12,833	4,000	1,069	0,01	3,01
Остаточное	0,000	16,000	0,000	000	1,98
урожайность					
Влияние генотипа (фактор А)	2,940	2,000	0,245	94,2	3,63
Влияние года (фактор Б)	0,180	2,000	0,015	5,8	3,63
Взаимодействие (факторов А и Б)	0,000	4,000	0,000	0,0	3,01
Остаточное	0,000	16,000	0,000	0,0	1,98

Таблица 3 - Сопряженность урожайности и накопления сухой биомассы растениями сои с ГТК, сорт Эльдorado

Накопление сухой биомассы	Урожайность		ГТК	
	r ± S <sub>r</sub>	d, %	r ± S <sub>r</sub>	d, %
фаза первого тройчатого листа				
Вегетативная часть	0,866 ± 0,225	75,0	0,998 ± 0,025	99,6
фаза цветения				
Вегетативная часть	0,800 ± 0,300	64,0	0,478 ± 0,059	22,8
фаза полной спелости				
Вегетативная часть	-0,500 ± 0,153	25,0	-0,878 ± 0,194	77,0
Генеративная часть	0,397 ± 0,074	16,0	0,817 ± 0,234	67,0
Урожайность	-	-	0,853 ± 0,212	72,8

Примечание: r – коэффициент корреляции; S<sub>r</sub> – ошибка коэффициента корреляции;

d – коэффициент детерминации ( $d = r^2 * 100 \%$ ).

В настоящее время селекционеру желательно иметь четкую прогнозирующую величину индивидуальной реакции разных генотипов на окружающие условия. Вся сложность состоит в том, чтобы суметь оценить эту реакцию в математическом выражении. Eberhart S.A., Russell W.A. [15] предложили оценивать пластичность сорта на основании коэффициента линейной регрессии (b<sub>i</sub>) и дисперсии отклонений от регрессии (σ<sup>2</sup>d). При этом сорта, коэффициенты регрессии которых < 1, слабо реагируют на улучшение условий выращивания и являются экстенсивными. Сорта, отзывчивые на улучшение условий – интенсивные и характеризуются коэффициентом регрессии > 1. Согласно данным наших исследований, сорт сои Эльдorado, в среднем за период исследований, характеризовался слабой реакцией урожайности на улучшение условий выращивания (b<sub>i</sub><1, что соответствует экстенсивному типу) и показал себя стабильным в меняющихся условиях окружающей среды (σ<sup>2</sup>d<1).

**Выводы.** Результаты исследований показали, что в условиях южной лесостепи Западной Сибири наблюдалось значительное влияние условий

периода вегетации как на накопление сухой биомассы растениями сои, так и на её урожайность (вклад условий года составил 99,6 и 94,2 % соответственно). Подтверждением этого служат данные корреляционного анализа: период «всходы – цветение» характеризовался тесной сопряженностью ГТК с накоплением сухой биомассы вегетативной частью растений ( $r = 0,478; 0,998$ ) и с генеративной частью в фазе созревания ( $r = 0,817$ ). В последующем развитии растений можно говорить о конкуренции между вегетативной и генеративной частями растений, что выражается в отрицательной сопряженности как указанных частей между собой ( $r = -0,993$ ), так и урожайности с вегетативной частью в период созревания ( $r = -0,500$ ). Исследуемый сорт Эльдорадо характеризовался, как стабильный в меняющихся условиях окружающей среды ( $\sigma^2 d < 1$ ) со слабой реакцией урожайности на улучшение условий выращивания ( $b_i < 1$ ), что соответствует экстенсивному типу.

### Список использованной литературы

1. Зотиков В.И., Наумкина Т.С., Сидоренко В.С. Зернобобовые культуры в экономике России / Земледелие. 2014. № 4. С. 6-8.
2. Медведев А.М. Доклад председателя Совета селекционеров в области растениеводства / Информационный бюллетень. 2006. № 9-10. С. 24-36.
3. Омелянюк Л. В. Селекция гороха и сои для условий Западной Сибири. Автореф. дис. д-ра с.-х. наук: 06.01.05. Тюмень, 2015. 32 с.
4. Козлова Г.Я., Акимова О.В. Ассимиляционная поверхность пленчатых и голозерных сортов овса в условиях южной лесостепи Западной Сибири / Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2008. № 10. С. 19-25.
5. Соловьев А.В., Каюмов М.К. Биологические условия формирования урожая проса и накопление сухой биомассы / Зерновое хозяйство. 2006. № 4. С. 26-28.
6. Кузьмин П.А., Корепанова Е.В., Фатыхов И.Ш. Влияние приёмов ухода на прирост абсолютно сухой биомассы растениями льна-долгунца восход в среднем Предуралье. Инновационному развитию АПК - научное обеспечение: Сборник научных статей Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию Пермской государственной сельскохозяйственной академии. 2010. С. 96-98.
7. Бесалиев И.Н., Крючков А. Г. Особенности формирования сухой надземной биомассы яровой твердой пшеницы в Оренбургском Предуралье по различным предшественникам. Бюллетень оренбургского научного центра УРО РАН. 2015. № 4. С. 19-20.
8. Ильин Н.С., Бооравлева Л.Н., Амелин А. В. Накопление сухой биомассы и распределение ее по органам растений у сортов озимой пшеницы, различающихся временем создания. Актуальные и новые направления сельскохозяйственной науки: Материалы III Международной конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, посвященной юбилею доктора сельскохозяйственных наук, профессора, заслуженного деятеля науки РСО-Алания Сарры Абрамовны Бекузаровой. 2007. С.10-12.

9. Дуняшева Г.И., Пасынков А.В. Динамика накопления азота и сухой биомассы различными сортами пивоваренного ячменя / Проблемы интенсификации и экологизации земледелия России: Материалы научно-практической конференции. 2006. С. 369-373.
10. Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами / Под ред. В. М. Лукомца. Краснодар. 2010. 327 с.
11. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М. 1985. 385 с.
12. Омелянюк Л.В., Юсова О.А., Козлова Г.Я. Асанов А.М. Урожайность и качество зерна сортов сои в условиях южной лесостепи Западной Сибири / Вестник Алтайского Государственного аграрного университета, 2013 № 11. С. 26-29.
13. Юсова О.А., Асанов А.М., Омелянюк Л.В. Сравнительная характеристика качества зерна сортов сои коллекции ВИР в условиях южной лесостепи Западной Сибири / Масличные культуры. 2016. № 3. С. 16-22.
14. Юсова О.А., Асанов А.М., Омелянюк Л.В. Характеристика урожайности и качества зерна нового перспективного сорта сои Сибирячка в условиях южной лесостепи Западной Сибири / Масличные культуры. 2016 № 3. С. 27-33.
15. Eberhart S.A., Russell W.A. Stability parameters for comparing varieties / Crop. Sci. 1966.Vol.6, №1. P.36-40.

УДК: 633.112.:575.1

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-108

## **ВЗАИМОСВЯЗЬ ЭЛЕМЕНТОВ ОКС И УСТОЙЧИВОСТИ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ К СТЕБЛЕВОЙ РЖАВЧИНЕ В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

**Д.А. Глушаков**, denis189539@gmail.com

**В.С. Юсов**, к.с-х.н., vs\_ysov@rambler.ru

**М.Г. Евдокимов**, д. с-х.н., **М.Н. Кирьякова**, к.с-х.н., m\_kiriakova@mail.ru

*ФГБНУ «Омский аграрный научный центр», Омск, Россия*

*Аннотация: Представлены результаты анализа устойчивости сортов и гибридов твёрдой пшеницы  $F_1$  и  $F_2$  поражению стеблевой ржавчины условиях Западной Сибири. Выявлены перспективные источники устойчивости к стеблевой ржавчине.*

### **Введение**

Неуклонно растущее население планеты приводит нас к необходимости решения задачи продовольственного кризиса. Удовлетворить постоянно возрастающие потребности человечества в продуктах питания возможно за счет повышения урожайности продовольственных культур, в том числе твердой пшеницы так, как твердая пшеница является основной культурой для создания макаронных изделий которые в свою очередь доступны всем слоям населения [5]. Одним из актуальных путей решения продовольственной проблемы на

сегодняшний день является создание ценного селекционного материала устойчивого к патогенам стеблевой ржавчины, что в последствии позволит повысить общий потенциал продуктивности культуры. Эффективность селекции яровой твердой пшеницы на устойчивость к патогенам стеблевой ржавчины во многом зависит от ценности родительских форм, используемых в скрещиваниях. В селекции твердой пшеницы наибольший интерес представляет оценка исходных сортов и гибридов по общей комбинационной способности (ОКС), так как она определяется главным образом аддитивными наследственными факторами, которые наследуются при скрещивании и самоопылении[4].

### ***Материал и методика исследований***

Полевые опыты были заложены 2017-2018 гг. в селекционном севообороте лаборатории селекции твердой пшеницы ФГБНУ «Омский аграрный научный центр». Объектом исследований служили сорта твердой пшеницы и гибридные формы F<sub>1</sub> и F<sub>2</sub>. Посев производился в оптимальные сроки для Западной Сибири с помощью ручной сажалки конструкции ФГБНУ «СибНИИСХ», в трехкратной повторности.

По характеру распределения осадков в критический период 2017 год можно охарактеризовать как умеренно увлажненным, однако следует отметить, что температура воздуха в данный период в 2017 году была значительно высокой. В тоже время, средняя относительная влажность воздуха за месяц составила 62-85 %. Погодные условия 2018 года складывались не слишком благоприятно, для возделывания твердой пшеницы, так большое количество осадков и чрезмерная влажность способствовала развитию стеблевой ржавчины.

### ***Результаты исследований***

Оценка сортов яровой твердой пшеницы по устойчивости к стеблевой ржавчине в лабораторных условиях за 2017 год показала, что резистентность к заболеванию проявили: Горд. 1591д21, Омская Степная, Омская Бирюза и Леук.1560д18 степень поражения от 5 до 10%.(рис.1). Среди гибридов наилучшие результаты продемонстрировали образцы: Жемчужина Сибири/Лавина, Жемчужина Сибири / Горд. 1591д21, Омский Изумруд / Лавина, Омский Изумруд / 08-55-5, Омская Бирюза/ Леук.1591д21 степень поражения составила от 25 до 29 % (рис.1). Анализ комбинационной способности гибридных форм по устойчивости к стеблевой ржавчине показал, что в системе генетического контроля преобладают гены с аддитивными эффектами как материнских, так и отцовских форм (Табл.1). Оценка в лабораторных условиях в 2017 году выявила что устойчивость к стеблевой ржавчине среди форм продемонстрировали: Жемчужина Сибири, Лавина, Горд. 1591д21, Леук.1560д18, Горд. 01-115-5, Омская Бирюза, степень поражения варьировалось от 10 до 30% (рис. 1). Среди гибридов выделяются: Жемчужина Сибири/Лавина, Жемчужина Сибири /Горд. 1591д21, Омская Степная/ 06-5-3, Омская Степная/Горд. 1591д18, Омский Изумруд/Лавина, Омский Изумруд/ 1560д18, Горд. 01-115-5/ Горд. 06-5-3, Горд.01-115-5/ Горд. 08-94-3, Омская Бирюза/Горд.08-94-3, Омская Бирюза/Леук.1591д21, Омская Бирюза /Леук.1560д18 степень поражения составила от 0 до 10 %. Анализ вариантов

комбинационной способности показал, что детерминация признака определяется аддитивными генами, с преобладающим влиянием генов материнских форм, наряду с которыми существенен вклад и неаддитивных эффектов (Табл.1).

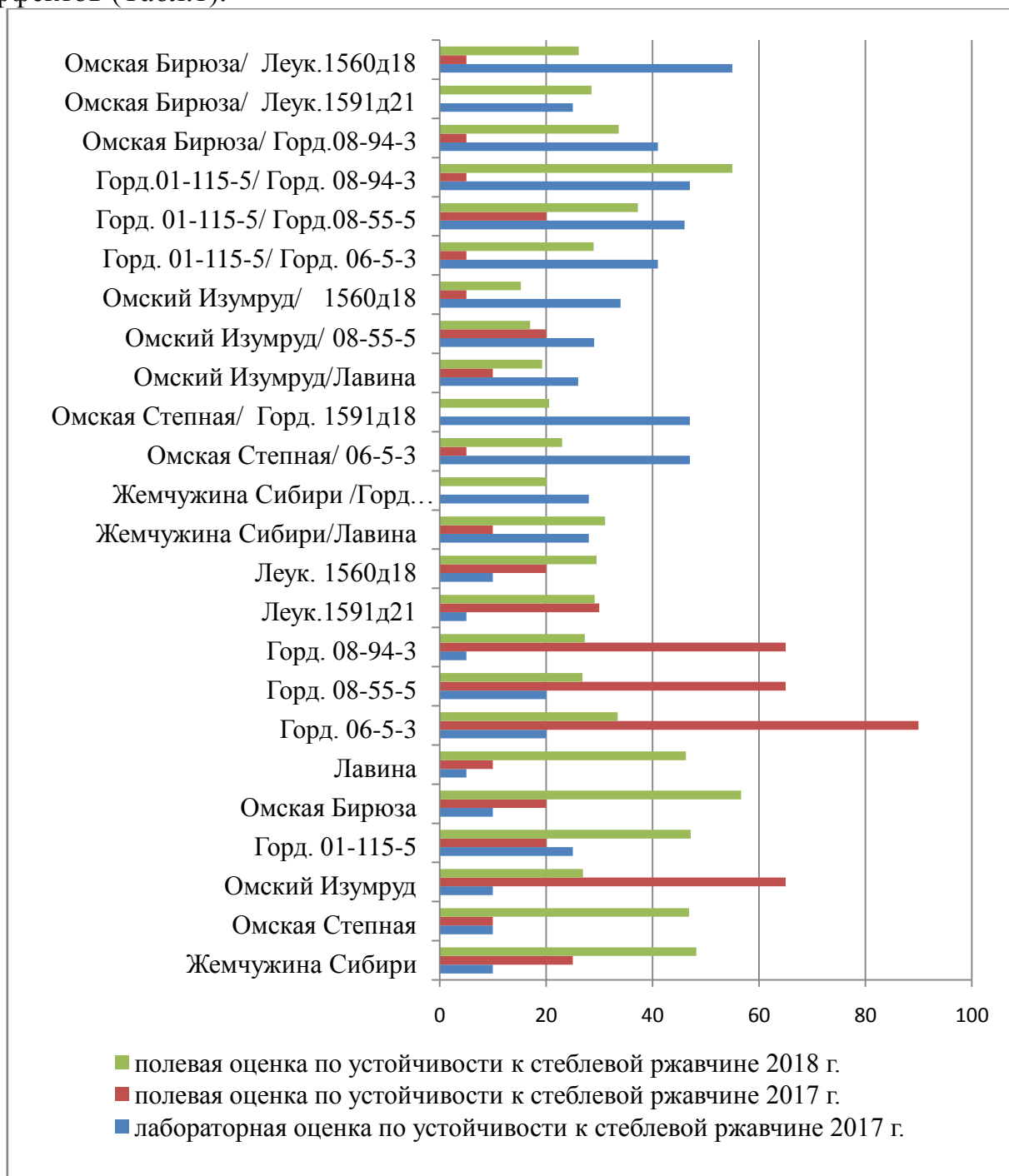


Рис.1 Оценка родительских и гибридных форм F<sub>1</sub> и F<sub>2</sub> в 2017-2018 гг.



Табл. 1

Анализ вариа́нс комбинационной способности  $F_1$  и  $F_2$  по устойчивости к стеблевой ржавчине

Источник изменчивости	лабораторная оценка по устойчивости к стеблевой ржавчине $F_1$ 2017 г.		полевая оценка по устойчивости к стеблевой ржавчине $F_1$ 2017 г.		полевая оценка по устойчивости к стеблевой ржавчине $F_2$ 2018 г.	
	MS	%	MS	%	MS	%
ОКС ♀	147,33	39	1,11	52,8	0,42	54,11
ОКС ♂	139,85	37	0,26	12,5	0,20	25,55
СКС	66,49	17,6	0,55	26,1	0,09	11,56
Случайные отклонения	23,38	6,2	0,17	8,4	0,07	8,78

В свою очередь оценка гибридов в полевых условиях в 2018 году показала, что по устойчивости к стеблевой ржавчине выделялись: Жемчужина Сибири/Лавина, Жемчужина Сибири /Горд. 1591д21, Омская Степная/ 06-5-3, Омская Степная/Леук. 1591д18, Омский Изумруд/Лавина, Омский Изумруд/ 08-55-5, Омский Изумруд/Леук. 1560д18, Горд. 01-115-5/ Горд. 06-5-3, Омская Бирюза/Леук. 1591д21, Омская Бирюза/Леук. 1560д18 от 10 до 30%. Анализ вариа́нс комбинационной способности показал, что детерминация признака определяется аддитивными генами материнских форм.

Табл. 2

Анализ эффектов ОКС сортов твердой пшеницы в 2017-2018г.г.

Сорт		Лабораторная оценка $F_1$ 2017 г.	Полевая оценка $F_1$ 2017 г.	Полевая оценка $F_2$ 2018 г.
Жемчужина Сибири	♀	-4,824	0,123	0,490
Омская Степная	♀	5,193	0,72	-0,435
Омский Изумруд	♀	-10,857	0,55	0,376
Горд. 01-115-5	♀	6,526	-0,657	-0,286
Омская Бирюза	♀	1,581	-0,631	-0,216
Лавина	♂	-6,107	0,304	0,026
Горд. 06-5-3	♂	3,285	0,003	0,153
Горд. 08-55-5	♂	2,035	0,222	0,058
Горд. 08-94-3	♂	4,292	-0,562	-0,597
Леук. 1591д21	♂	-11,907	0,43	0,079
Леук. 1560д18	♂	9,564	0,117	0,260

Среди материнских и отцовских форм наилучшие результаты по комбинационной способности на устойчивость к стеблевой ржавчине в полевых условиях 2017 года продемонстрировали: Омская Степная, Омский Изумруд, Лавина, Леук. 1591д21. В лабораторных условиях наилучшие значения эффектов ОКС показали сорта: Жемчужина Сибири, Омский Изумруд, Лавина, Леук. 1591д21. (Табл. 2) В 2018 г. наилучшие значения эффектов ОКС были у сортов: Жемчужина Сибири, Омский Изумруд, Горд. 01-

### **Выводы**

Таким образом, выявлено, что детерминация полевой устойчивости к стеблевой ржавчине обусловлена аддитивными генами материнских и отцовских форм с преобладанием первых. Ювенильная устойчивость определяется в равной степени как материнскими, так и отцовскими генами. Высокой комбинационной способностью обладают: Жемчужина Сибири, Омский Изумруд, Лавина, Леук.1591д21.

### **Список литературы**

1. Дремлюк Г.К. Приемы анализа комбинационной способности для нерегулярных скрещиваний / Г.К. Дремлюк, В.Ф. Герасименко. — М.: Агропромиздат, 1992. — 144 с.
2. Евдокимов М.Г. Селекция яровой твердой пшеницы в условиях юга Западной Сибири: Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. Омск: ОмГАУ, 2006. 32 с
3. Калашник Н. А. Характер наследования и комбинационная способность сортов мягкой яровой пшеницы на разных фонах питания: Метод рекомендации / Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур в Западной Сибири, ВАСХНИЛ, Сиб. отд-ние // Н. А. Калашник, О. И. Гамзикова, И. Р. Колмакова – Новосибирск, 1980.-60 с.
4. Юсов В.С., Евдокимов М.Г., Мешкова Л.В., Кирьякова М.Н., Глушаков Д.А. Характеристика устойчивости образцов твердой пшеницы из питомников КАСИБ к возбудителю стеблевой ржавчины в условиях Западной Сибири // АгроЭкоИнфо. – 2018, №2. – [http://agroecoinfo.narod.ru/journal/СТАТУИ/2018/2/st\\_264.doc](http://agroecoinfo.narod.ru/journal/СТАТУИ/2018/2/st_264.doc).
5. КАК ПРОКОРМИТЬ НАСЕЛЕНИЕ МИРА В 2050 г. – Рим: ФАО, 2009. – 30 с. – Режим доступа: [http://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/synthesis\\_papers/How\\_to\\_Feed\\_the\\_World\\_in\\_2050\\_RU.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/synthesis_papers/How_to_Feed_the_World_in_2050_RU.pdf)

УДК 635.21:631.52

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-109

## **СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО КАРТОФЕЛЯ: СОСТОЯНИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**

**Королькова А.П.**, канд. экон. наук, вед. науч. сотр, 52\_kap@mail.ru

**Неменушая Л.А.**, ст. науч. сотр., nela-21@mail.ru

**Щеголихина Т.А.** науч. сотр., schegolikhina@rosinformagrotech.ru

*ФГБНУ «Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса», р. п. Правдинский, Московская обл., Россия*

*Аннотация. Рассмотрены состояние селекции и семеноводства*

картофеля. Дана оценка и прогноз развития отрасли в тесной связи с созданием новых конкурентоспособных сортов отечественной селекции, предусмотренных подпрограммой «Развитие селекции и семеноводства картофеля в Российской Федерации».

**Ключевые слова.** Картофель, сорт, селекция, семеноводство

Картофель является важнейшим продуктом для населения Российской Федерации, от уровня обеспеченности которым зависит продовольственная безопасность страны. Валовое производство картофеля в России к 2020 г. прогнозируется 31...32 млн. т. В настоящее время среднегодовой объём внутреннего рынка оценивается в 6...7 млн т.

По данным ФГБУ «Россельхозцентр» доля семенных клубней иностранных сортов, зарегистрированных в Госреестре, составляет более 50% [2].

В настоящее время ситуация постепенно меняется в 2018 г. включены в Госреестр 17 сортов картофеля, из них 10 отечественной селекции (табл. 1).

Таблица 1 – Количество сортов картофеля, включенных в Госреестр в 2012-2018 гг.

Включено в Госреестр	Годы						
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Отечественные сорта	1	12	13	6	12	9	10
Иностранные сорта	2	21	19	15	3	10	7
Всего	3	33	32	21	15	19	17

Усложняет регулирование рынка посевного картофеля и сдерживает развитие селекции и семеноводства особенность отечественной отрасли картофелеводства, которая заключается в том, что более 70% объемов производства сосредоточено в хозяйствах населения (табл.2), где на долю несортовых посевов приходится около трети [5,6].

Таблица 2 – Показатели валового сбора, посевных площадей и урожайности картофеля в 2012-2017 гг.

Показатель	Годы					
	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Валовой сбор, млн тонн, в т.ч.	29,5	30,2	31,5	33,6	31,1	29,6
С.-х организации	3,9	3,3	3,8	4,7	4,2	4,2
Хозяйства населения	23,3	24,8	25,3	26,1	24,2	22,8
К(Ф)Х, ИП	2,4	2,1	2,4	2,9	2,7	2,6
Посевная площадь, тыс. га, в т.ч.	2237	2138	2112	2128	2053	1905
С.-х организации	232	194	188	207	195	171
Хозяйства населения	1845	1807	1791	1768	1709	1606
К(Ф)Х, ИП	161	136	133	153	149	129
Средняя урожайность, ц/га, в т.ч.	134	145	150	159	153	156
С.-х организации	182	198	207	234	226	258
Хозяйства населения	126	138	141	148	142	142
К(Ф)Х, ИП	168	176	185	196	186	206

Импорт селекционного материала и семенного картофеля осуществляется, в основном, из европейских стран. В последние годы

увеличивались поставки семенного картофеля из Республики Беларусь и в 2016 г. они составили 7,2 тыс. тонн, или 42% всего импорта семян (табл.3) [1].

Таблица 3 – Распределение импорта семенного картофеля по основным странам

Страны	2014 г.		2015 г.		2016 г.	
	Количество, тыс. т	Стоимость, тыс. дол.	Количество, тыс. т	Стоимость, тыс. дол.	Количество, тыс. т	Стоимость, тыс. дол.
Всего – в т.ч.:	21,3	19335	32,9	23008	17,1	9747
Нидерланды	10,2	10091	17,1	13201	4,7	3966
Германия	4,0	3942	9,0	6161	3,6	2740
Финляндия	2,5	2560	2,0	1694	1,4	1398
Польша	2,2	1398	0,12	57	-	-
Беларусь	1,9	883	3,5	939	7,2	1254

Значительная часть импортного семенного материала и семян картофеля поставляется в размещенные в России дочерние предприятия иностранных селекционных и семеноводческих компаний (Самара-Солана, Норика-Славия, Агрико-Евразия, НЗРС-Sadokas, РосЕвроплант и др.) для размножения элитного и репродукционного семенного материала, и последующей его реализации российским производителям продовольственного картофеля.

Многие отечественные сорта картофеля успешно конкурируют с лучшими зарубежными аналогами при прохождении испытаний в системе Госсорткомиссии по охране селекционных достижений [4]. Но из-за организационно-экономических проблем в семеноводстве, отсутствия эффективного маркетинга остаются малоизвестными и невостребованными производством. В качестве примера можно представить сравнительную оценку сортов картофеля Винета (Германия, EUROPLANT PFLANZENZUCHT GMBH) и Тарасов (Южно-Уральский НИИ плодовоовощеводства и картофелеводства) по средним данным за 2013-2016 гг. (рис.1), составленную специалистами ФГБНУ «Оренбургский НИИ сельского хозяйства» [9]. Как видно на представленном рисунке, сорт российской селекции превосходит импортный по всем представленным показателям.

К другим проблемам селекции и семеноводства следует отнести недостаточность материально-технических ресурсов и квалифицированных научных кадров, неразвитость инфраструктуры, и как следствие низкое качество семенного материала.

Производителям семян выгодно выращивать тот сорт, который при одинаковых затратах, наиболее конкурентоспособен. Из 10 выращиваемых сортов-лидеров 8 сортов принадлежит зарубежным оригинаторам и только 2 сорта российской селекции. В 2016 г. лидерами по объемам семенного картофеля были такие сорта, как Ред Скарлетт (93 тыс. т), Невский (88,6 тыс. т), Удача (71,4 тыс. т), Романо (32,8 тыс. т), Розара (31,4 тыс. т), Гала (22,2 тыс. т),

Импала (19,8 тыс. т), Роко (18,4 тыс. т), Зекура (17,3 тыс. т), Сатурна (13,2 тыс. т)[1,7,8].

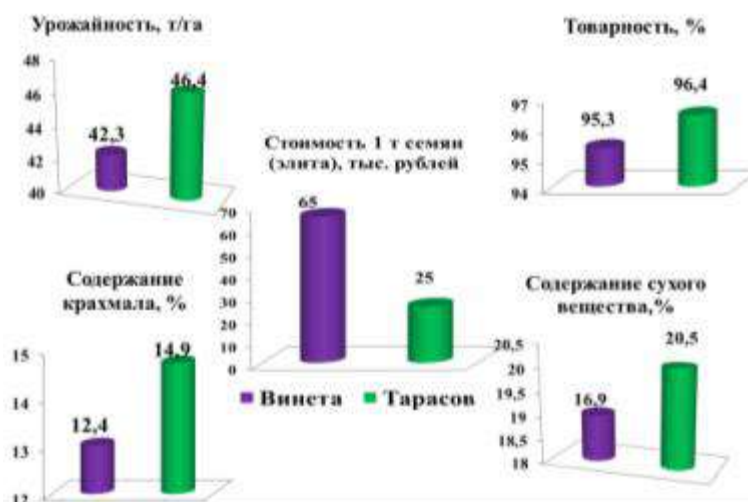


Рисунок 1 – Сравнительная характеристика сортов картофеля Винета и Тарасов

Рынок, как товарного картофеля, так и семенного в России является привлекательным. Крупное товарное производство и семеноводство, как показывает опыт агрохолдинговых формирований в ряде регионов России – Брянская, Московская, Свердловская, Нижегородская области высоко рентабельны [5, 6, 8,10].

Устранение импортозависимости в семеноводстве картофеля за счет формирования отечественной системы выращивания семенного материала и внедрение отечественных сортов картофеля на внутренний рынок с полным технологическим оснащением процесса его производства обеспечит реализация подпрограммы «Развитие селекции и семеноводства картофеля в Российской Федерации», утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации 5 мая 2018 г. № 559, в рамках Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы.[12,13].

В целях реализации запланированных мероприятий Подпрограммы научно-исследовательскими институтами был сформирован Комплексный план научных исследований (далее - КПНИ) «Развитие селекции и семеноводства картофеля», в рамках которого проводятся исследования по 11 основным направлениям.

В формировании КПНИ участвуют 27 научных организаций, из них 12 НИИ (оригинаторы). Объем бюджетного финансирования КПНИ в 2017 г. составил 147 млн руб., из которых около 80% направлено на закупку научного оборудования и сельскохозяйственной техники [11, 14].

Для стабильного снабжения сельскохозяйственных товаропроизводителей качественными семенами в достаточном количестве необходима система семеноводства, которая бы обеспечила постоянное воспроизводство новых сортов растений. В настоящее время в большинстве регионов России имеются предприятия, специализирующиеся на производстве

семенного картофеля. Посевные площади и выращиваемые сорта картофеля представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Посевные площади и выращиваемые сорта семенного картофеля в регионах России (по данным Картофельного союза на 01 января 2018 г.).

Регионы	Площади семенных посевов, га	Основные сорта
Амурская область	70	Удача
Архангельская область	120	Невский, Холмогорский, Рябинушка, Гала
Республика Башкортостан	55	Ред Скарлетт, Розара, Мелодия, Маргарита, Романо
Белгородская область	750	Гала, Невский
Брянская область	949	Жемчужина, Журавинка, Жуковский, Крепыш, Колобок, Невский, Престиж, Скарб, Удача, Винета, Ньютон, Королева Анна, Леди Клер, Брук
Владимирская область	104	Леди Клэр, Ньютон, Дидо, Барин, Красавчик
Волгоградская область	78	Винета, Ред Скарлетт, Невский, Наташа
Вологодская область	258	Бриз, Крепыш, Ред Скарлетт, Лабадия, Эльмундо, Рамос, Метеор, Скарб, Импала, Василек
Ивановская область	175	Винета, Удача, Скарб, Уладар, Рагнеда, Ред Скарлетт, Латона, Жуковский ранний
Иркутская область	560	Зекура, Невский, Розара
Кабардино-Балкарская Республика	8	Розара
Калужская область	127	Удача, Невский, Калужский, Елизавета, Гала, Ред Скарлетт, Инноватор
Кировская область	248	Ред Скарлетт, Дидо, Невский, Удача, Розара
Костромская область	539	Метеор, Импала, Сударыня, Жуковский ранний, Невский, Ред Скарлетт, Удача, Скарб, Пироль, Гала, Вализа, Вега, Мерлот, Кибиц, Адретта, Инара, Инноватор, Венди, Волат, Манифест, Альвара, Сафия, Вектар белорусский, Янка, Дамарис, Жигулевский, Бриз, Зорачка, Уладар, Журавинка, Лилея белорусская, Эстрелла, Дельфине, Молли, Любава, Крепыш, Аврора, Красавчик, Голубизна, Накра
Ленинградская область	887	Ред Скарлетт, Удача, Жуковский ранний, Импала, Невский, Аврора, Колетте, Сантэ, Леони, Романо, Кураж, Елизавета, Рябинушка, Лабадия, ВР 808, Бафана, Лига, Коломба, Сильвана, Скарб, Реал, Инноватор, Чародей, Метеор
Липецкая область	1750	Гермес, Леди Клэр, Сатурна, Ред Скарлетт, Невский, Гала, Вэлор

Регионы	Площади семенных посевов, га	Основные сорта
Республика Марий Эл	123	Зекура Королева Анна Лабелла Ред Скарлетт Гала
Московская область	1471	Ривьера, Роко, Пикассо, Импала, Эволюшен, Аризона, Романо, АрроуЭкселенс, Жуковский ранний, Ред Скарлетт, Беллароза, Удача, Колобок, Брянский деликатес, Метеор, Жигулевский, Манифест, Маяк, Журавинка, Скарб, Колетте, Невский, Гала, Нандина, Беллароза, Джелли, Фелокс, Зекура, Адретта, Вега, Венди, Инара, Мерлот, Фиделия, Лидер, Алена, Ирбитский, Красавчик, Маяк, Сатурна, Леди Клер, Барин, Айл оф Джура, Карлингфорд, Вализа, Бикина
Нижегородская область	1205	Ред Скарлетт, Ирбитский, Импала, Удача, Винета, Уладар, Скарб, Невский, Метеор, Бриз, Вектарбеллорусский, Колобок, Журавинка, Аспия, Великан, Янка, Зорачка, Манифест
Новгородская область	387,5	Бриз, Янка, Рагнеда, Скарб, Ред Скарлетт, Лабадиа, ВР 808, Аврора, Рамос, Коломба, Снегирь, Импала, Вега, Сильвана
Новосибирская область	0,75	Лина
Пензенская область	230	Удача, Скарб, Журавинка, Жуковский ранний, Ред Скарлетт, Аврора
Приморский край	68	Янтарь, Юбиляр, Адретта, Дачный, Жуковский ранний, Смак, Удача, Сантэ
Рязанская область	1,7	Колобок, Сантэ, Удача
Самарская область	50,68	Ароза, Бельмонда, Зекура, Карузо, Королева Анна, Лабелла, Лаперла, Лилли, Людмила, Леони, Миранда, Наташа, Ред Леди, Розара, Родрига, Фелокс
Республика Саха (Якутия)	91	Якутянка, Вармас, Тулунский ранний, Северный, Любава, Розара, Невский
Республика Северная Осетия-Алания	106,1	Ред Леди, Удача, Романо, Роко, Жуковский ранний, Леди Клэр, Ред Скарлетт
Свердловская область	1268	Розара, Импала, Артемис, Ароза, Аризона, Гала, Эволюшен, Инноватор, Родрига, Ред Соня, Лабелла, Невский, Ред Скарлетт, Наташа
Смоленская область	151,2	Уладар, Вектар белорусский, Бриз, Розара, Королева Анна, Ред Соня, Янка, Воларе, Импала Ред Скарлетт, Жуковский ранний
Тамбовская область	86	Ривьера, Королева Анна, Лабелла, Миранда
Ставропольский край	126,64	Волжанин, Валентина, Вершининский, Евгения, Пикассо, Удача, Ред Скарлетт
Тверская область	470,6	Невский, Ред Скарлетт, Жуковский ранний, Импала, Красавчик, Любава, Надежда, Романо, Тулеевский, Удача, Метеор, Дельфине, Рикае
Тульская	91	Удача, Жуковский ранний, Голубизна, Колобок, Метеор,

Регионы	Площади семенных посевов, га	Основные сорта
область		Любава, Сатурна
Тюменская область	1248	Гала, Ред Скарлетт, Импала
Республика Татарстан	311,3	Невский, Ред Скарлетт, Жуковский ранний, Импала, Кураж, Розара, Удача
Удмуртская Республика	342,4	Ред Скарлетт, Ред Фэнтази, Винета, Беллароза, Джелли, Колете, Ред Соня, Нандина, Европрима
Ульяновская область	108,4	Лаперла, Наташа, Родриго, Лабелла, Королева Анна, Ред Леди, Гала, Миранда
Челябинская область	805,89	Ред Скарлетт, Невский, Розара, Романо, Тарасов, Розара, Спиридон
Чувашская Республика	674	Инноватор, Ривьера, Гала, Эволюшен, Ред Соня, Беллароза, Удача, Невский, Розалинд, Ред Скарлетт, Импала, Жуковский ранний, Журавинка, Любава, Снегирь, Луговской, Скарб, Рябинushка, Розара, Реал Виза Чайка
Ярославская область	110	Жуковский ранний, Ред Скарлетт, Роко, Альвара, Метеор, Скарб, Бриз, Лабадиа

Современные картофелеводческие компании, обеспечивающие товаропроизводителей посевным материалом, не заинтересованы в сотрудничестве с НИИ и ВУЗами из-за их неспособности предложить конкурентоспособные технологические решения для каждого сорта: в которые входят высококачественный семенной материал, необходимая для него технология возделывания, со средствами защиты растений, удобрениями, техникой, технологией хранения и даже переработки [3].

Организация селекционно-семеноводческого процесса предполагает взаимодействие научных организаций, занимающихся селекцией, с опытными участками, семеноводческими хозяйствами. С этой целью в ходе реализации Подпрограммы в 2018 г. были отобраны 31 комплексный научно-технический проект (КНТП).

Учитывая объемы производства и его размещение, в системе селекции и семеноводства картофеля должна быть создана организация (союз, ассоциация), для защиты интересов ее членов; обеспечения им льготных условий на рынке семян, своевременной выплаты вознаграждений обладателям патентов на селекционные достижения, соблюдения законности операций с семенами; определения потребности в тех или иных сортах, размещения заказов на семена, формирования мер поддержки на федеральном и региональном уровне [7,13,14].

Высокая импортозависимость в семеноводстве картофеля сложилась, с одной стороны из-за отставания отечественных селекционеров в выведении разнообразных сортов ввиду недостатков в системе селекция – семеноводство-бизнес, а с другой стороны конкуренции с зарубежными компаниями, имеющими наряду с широким ассортиментом семенного материала и технологии производства, хранения и переработки. Решить накопившиеся



проблемы призвана Подпрограмма «Развитие селекции и семеноводства картофеля в Российской Федерации», к реализации которой приступили в 2018 г.

### Список литературы

1. Васенина А. Анализ уровня государственной поддержки продукции растениеводства в условиях эмбарго в России // АПК: Экономика, управление. 2018. №7 С.76-82.
2. Гришуткина С. Грани баланса // Селекция, семеноводство, генетика. 2018. №1(19). С.4-5.
3. Донник И.М. Перспективы развития с.-х. науки // Картофель и овощи. 2018. №4. С.2-4.
4. Дубинин С.В. Пути повышения качества семенного картофеля в компании «СеДеК» // Картофель и овощи. 2018. №4. С.31-33.
5. Журавлева Е.В., Фурсов С.В. Картофелеводство как одно из приоритетных направлений Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы // Картофель и овощи. 2018. №5. С.6-9.
6. Кордабовский В.Ю. Разработка элементов технологии семеноводства новых сортов картофеля в Магаданской области // Теоретические и прикладные проблемы АПК. 2018. №4. С.21-24.
7. Королькова А.П., Неменуца Л.А., Щеголихина Т.А. О государственной поддержке селекции и семеноводства картофеля // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий. Сборник III Всероссийской (национальной) научной конференции, г. Новосибирск. 2018. С. 1091-1095.
8. Кузьмин В.Н., Федоренко В.Ф., Мишуров Н.П. и др. Справочник фермера. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 708 с.
9. Мушинский А.А. Эффективность возделывания картофеля сортов российской селекции в Оренбургской области // Материалы доклада круглого стола «Биотехнология, генетика, селекция и семеноводство картофеля в рамках XI Международного биотехнологического форума-выставки «Росбиотех-2017», 23-26 мая РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева 2017 год.
10. Навдаева С.Н., Гунина Е.А. Экономическая эффективность производства картофеля в сельскохозяйственных организациях Нижегородской области // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2018. №1. С.29-34.
11. Постановление от 31 марта 2017 г. №396 О внесении изменений в государственную программу развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 - 2020 годы. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71546898/>, (дата обращения: 10.10.2018).
12. Подпрограмма «Развитие селекции и семеноводства картофеля в Российской Федерации» Федеральной научно-технической программы

развития сельского хозяйства на 2017 - 2025 годы [https://docs.wixstatic.com/ugd/22d4d9\\_8f5ad4de0fe74a6f9e3c9cae1be12b19.pdf](https://docs.wixstatic.com/ugd/22d4d9_8f5ad4de0fe74a6f9e3c9cae1be12b19.pdf)

13. Резвый Г.И. Семеноводство и его понимание на современном этапе // Картофель и овощи. 2018. №7. С.2-4.

14. Ушачёв И., Маслова В., Чекалин В. Экономические проблемы импортозамещения в условиях научно-технологического развития АПК России // АПК: Экономика, управление. 2017. №11. С.4-11.

УДК 633.63:631.527 (470) DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-110

## **РАЗВИТИЕ СЕЛЕКЦИИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В РОССИИ**

**А.П. Королькова**, к. э. н, 52\_kar@mail.ru, **Л.А. Неменуцкая**, nela-21@mail.ru, **Т.А. Щеголихина**, motya190@mail.ru

*ФГБНУ «Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса», пос. Правдинский, Россия*

*Аннотация. Представлен анализ состояния перспективы развития селекции и семеноводства сахарной свеклы в Российской Федерации. Указаны причины, сдерживающие процесс развития отечественной селекции и семеноводства сахарной свеклы.*

*Ключевые слова: Сахарная свекла, сорт, селекция, семеноводство*

Сахарная свекла является единственной культурой в России, формирующей сырьевую базу для производства сахара. Свеклосахарное производство России сосредоточено в интегрированных агропромышленных холдингах: ГК «Русагро», ГК «Продимекс», ГК «Доминант». Доля сахарной свеклы, произведенной указанными компаниями, в настоящее время составляет 51%. Применение гибридов семян сахарной свеклы, в основном зарубежной селекции, и агротехнологий позволили довести ее урожайность до 430 ц/га. За последние пять лет посевная площадь сахарной свеклы увеличилась на 31% и составляет более 1,1 млн га. Основными районами свеклосеяния являются Центральный федеральный округ – 55% посевов, Приволжский – 20,1%, Южный – 18,6%, меньше посевов в Северо-Кавказском – 4,2% и Сибирском – 2,1%.

Селекционную работу ведут ФГБНУ «Всероссийский НИИ сахарной свеклы и сахара имени А.Л. Мазлумова (п. ВНИИСС Воронежской области), «Первомайская селекционно-опытная станция сахарной свеклы» (п. Гулькевичи Краснодарского края), ООО НПССП «Рамонские семена» (Воронежская область).

В соответствии с Федеральным законом «О семеноводстве» нахождение сорта в Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к

использованию, дает право размножать, ввозить на территорию Российской Федерации при соблюдении требований законодательства в сфере карантина растений и реализовывать в соответствующих регионах семена и посадочный материал сорта. Семенные посевы (насаждения) данных сортов подлежат апробации, а на семена выдается сертификат, удостоверяющий их сортовую принадлежность, происхождение и качество. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, в 2018 г. включал 330 наименований сортов и гибридов сахарной свеклы, в том числе 10 сортов внесенных в 2018 г., из них 3 отечественной селекции – это АСД 1604 (ООО «Урожай», г. Москва), Карат и Рубин (ФБГНУ «Первомайская селекционно-опытная станция сахарной свеклы», п. Гулькевичи Краснодарского края). Зарегистрировано 6 родительских компонента гибридов (фирма «Strube», Германия). В 2017 году в Госреестре селекционных достижений не было зарегистрировано ни одного наименования российского сорта сахарной свеклы, в 2016 году из 31 нового гибрида культуры, включенных в Госреестр, только три выведены отечественными селекционерами. Характеристика сортов, включенных в Госреестр в 2016 – 2018 гг. приведена в таблице 1 [9].

Таблица 1 – Характеристики отечественных сортов сахарной свеклы, внесенных в 2016-2018 гг. в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию.

№ п/п	Название сорта или гибрида	Рекомендуемый регион возделывания	Средняя урожайность, ц/га	Содержание сахара, %	Выход сахара, ц/га
2016 год					
1.	«Азимут», ФБГНУ «Первомайская селекционно-опытная станция сахарной свеклы» (Краснодарский край)	Северо-Кавказский	496	16,2	80
2.	«Конкурс», ФГУП «Львовская опытно-селекционная станция» (Курская область).	Центрально-Черноземный	421	18,2	74
		Северо-Кавказский	466	17,2	84
3.	«РМС 127», ФБГНУ ВНИИ сахарной свеклы и сахара им. А. Л. Мазлумова (Воронежская область)	Центральный, Волго-Вятский, Центрально-Черноземный, Северо-Кавказский	324-720	18,3-22,4	71-160
2018 год					
1.	«АСД 1604» (ООО «Урожай», г. Москва)	Центрально-Черноземный, Северо-Кавказский	465-662	15,9-16,2	81,4-105,3
2.	«Карат» (ФБГНУ «Первомайская селекционно-опытная станция сахарной свеклы», п. Гулькевичи	Северо-Кавказский	628	16,4	110,8

	Краснодарского края)				
3.	«Рубин» (ФБГНУ «Первомайская селекционно-опытная станция сахарной свеклы», п. Гулькевичи Краснодарского края).	Северо-Кавказский	629	16,6	110,7

В период с 2013 по 2018гг. было внесено 113 новых сорта и гибрида, из них 105 сортов зарубежной селекции и лишь 8 отечественных, что составляет соответственно 92,9% и 7,1% (таблица 2). Зарегистрировано всего 92 родительских компонента гибридов, 56 из которых в период 2013-2018гг., с 2008г по 2012г - 11 и 25 ранее. 82,6% родительских компонентов являются иностранными, в основном бельгийской фирмы «SesVanderhave». Основные зарубежные фирмы, внесенные в Госреестри допущенные для возделывания в России сортов сахарной свеклы: «KWS» и «Strube» (Германия), «BetaseedINC» (США, Германия), занимавшие в 2013-2018 гг. от 14,6% до 17,5%; на втором месте – фирмы «SyngentaSeeds» (Швейцария), «SesVanderhave» (Бельгия), «MariboSeed» (Дания), «FlorimondDesprez» (Франция), имеющие от 5,8% до 11,2%; наименьший (1-3,9%) – «Kutnowskahodowlaburakacukrowegospolkaz.o.o.» (Польша), «LionSeeds» (Великобритания), «Auroras.p.a.», (Италия) и Белорусская опытная научная станция по сахарной свекле»[4].

Таблица 2 – Динамика включения сортов сахарной свеклы в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в 2008-2018гг

Годы	Сорта				Доля сортов отечественной селекции, %
	всего	новые	зарубежные	отечественные	
2008-2012	230	127	110	17	13,4
2013	251	21	20	1	4,7
2014	271	20	19	1	5
2015	291	20	20	-	0
2016	322	31	28	3	9,7
2017	333	11	11	-	0
2018	330	10	7	3	30

Наибольшее распространение на внутреннем рынке среди отечественных сортообразцов сахарной свеклы имеют такие гибриды, как РМС 120, РМС 121, Рамоза (оригинатор – ФБГНУ "ВНИИСС им. А.Л. Мазлумова"); Каскад, Финал, Смена (оригинатор – ФГУП "Львовская ОСС"); Кубанский МС-95, Успех (оригинатор – ФБГНУ "Первомайская СОС").

В настоящее время организовано семеноводство перспективных гибридов РМС 127, Конкурс, Курский МС, позволяющих при механизированной уборке получать от 600 до 650 ц/га при сахаристости корнеплодов от 17,2 до 18,5% [6]. В 2017 г. «ГК Русагро» и «Щелково Агрохим» учредили новую

селекционную компанию «СоюзСемСвекла», первым этапом работы которой является создание отечественных гибридов сахарной свеклы, отличающихся выровненностью по фенотипу, устойчивых кразличного рода заболеваниям и высокими показателями по выходу сахара.Для этого используется лучший отселектированный материал, который в сортоиспытаниях и производственных испытаниях 2016 г., проводимых Минсельхозом России, показал конкурентоспособные результаты. Анализ показал, что новые отечественные гибриды уступили лучшим иностранным сортообразцам по урожайности 5-6%, а по сахаристости были равны во всех 17 регионах. При этом они были устойчивее к грибковым заболеваниям и в 1,5 раза более пригодны для послеуборочного хранения в заводских кагатах. Семеноводство новых гибридов будет размещено в Краснодарском и Ставропольском краях, в Центрально-Черноземной районе, Республике Крым [1].

За последние десять лет в России появились три современных завода по производству семян – ООО «Бетагран Рамонь» (Воронежская обл.), ООО «СесВандерхаве-Гарант» (Белгородская обл.) и ООО «КубаньСемАгро» (Краснодарский край).Отечественные семена поставляются товаропроизводителям инкрустированными или дражированными, обработанными микроэлементами, стимуляторами роста, средствами защиты от вредителей и болезней. Лабораторная всхожесть – 92-95%, одноростковость– 94-96, выравненность – 99%.Однако из всего объема перерабатываемых ими семян доля отечественных семян незначительна, так как семеноводство сахарной свеклы в России практически не ведется[6].Основными странами-поставщиками семян сахарной свеклы в 2013-2018 гг. являются Германия (40,9%), Франция (28%), Бельгия (21,3%). Объем семян, поставленных в Россию зарубежными компаниямиза этот период, составил 20,4 тыс. т., общей стоимостью 493,2тыс. долл. США [5].В целях полногоимпортозамещения сахарной свеклы российским сельхозпроизводителям необходимо дополнительно производить 2,9 тыс. т семян [10].

В развитии свеклосахарногоподкомплекса последнее десятилетие накопилось множество проблем. Среди главных - технологические риски, вызванные отставанием в уровне научных исследований по проведению селекционных и семеноводческих разработок, что создает дополнительные угрозы импортной зависимости от иностранных поставщиков семенного материала и стагнации дальнейшего развития сахарной промышленности [8].

Результатом этих нерешенных проблем являются:

- использование низкокачественных семян,снижающих конкурентоспособность российских сельхозтоваропроизводителей;
- поставка на территорию Российской Федерации низкокачественных семян известных иностранных производителей, использующих агрессивную маркетинговую политику, создающую неравные конкурентные условия для отечественных поставщиков семян. Вследствие этогосельхозтоваропроизводителю могут воспользоваться правом, предоставленным им Гражданским Кодексом РФ по воспроизводству семян в хозяйствах;

- сельхозтоваропроизводители не защищены в спорах синостранными семенными компаниями [7].

Для обеспечения защиты и конкурентоспособности отечественного свеклосахарного подкомплекса необходимо повышение качества свекловичного сырья, в частности сахаристости корнеплодов, что возможно за счет селекционного улучшения культуры и совершенствования технологии выращивания семян.

Постановлением Правительства №1615 от 21.12.2018 года Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017–2025 годы дополнена подпрограммой «Развитие селекции и семеноводства сахарной свёклы в Российской Федерации», целью которой является обеспечение устойчивого роста объемов промышленного производства и реализации семян высококачественных конкурентоспособных гибридов сахарной свеклы отечественной селекции, созданных на основе инновационных технологий, включающих элементы полного комплексного научно-технологического цикла. Подпрограммой предусматривается формирование современной научно-технологической базы селекции и семеноводства сахарной свёклы за счёт реализации комплексных научно-технических проектов, направленных на получение новых гибридов сахарной свеклы отечественной селекции, создание новых препаратов различной природы для защиты сахарной свёклы от заболеваний и вредителей, сохранение, изучение и пополнение коллекций сортов, линий и гибридов сахарной свёклы, коллекций возбудителей их заболеваний и симбиотических микроорганизмов, разработка и применение высокоэффективных технологий первичного и репродуктивного семеноводства [8]. Также подпрограммой предусмотрено формирование мер стимулирующего характера и государственной поддержки для ее участников, что будет способствовать постепенному переходу сельскохозяйственных товаропроизводителей на использование отечественных семян, технологий и продукции.

Планируемые источники финансирования подпрограммы «Развитие селекции и семеноводства сахарной свеклы в Российской Федерации» – Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы, Государственная программа Российской Федерации «Развитие науки и технологий» на 2013-2020 годы, Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования», бюджеты субъектов Российской Федерации, внебюджетные источники. Объемы финансирования подпрограммы отражены в таблице 3 [8].

Таблица 3 – Объемы финансирования подпрограммы «Развитие селекции и семеноводства сахарной свеклы в Российской Федерации», тыс. руб.

Год	Средства федерального бюджета	Внебюджетные источники
2018	150000,0	150000,0
2019	156000,0	156000,0
2020	156282,0	156282,3
2021	156577,3	156578,0
2022	434734,6	434735,1
2023	435504,6	435505,1
2024	439061,4	439062,1
2025	427523,4	427524,1
Итого	2355683,3	2355686,7
Всего	4711370,0	

В рамках реализации ФНТП сформирован Комплексный план научных исследований (КПНИ) «Развитие селекции и семеноводства сахарной свеклы» [3], которым предусматривается проведение исследований по следующим направлениям:

1. Селекция новых перспективных гибридов сахарной свеклы с заданными хозяйственно-ценными признаками (традиционная селекция с включением методов маркер-ориентированной и геномной селекции).

2. Эколого-географические испытания (ЭГИ) и производственные испытания гибридов сахарной свеклы в 2020-2025 гг.

3. Первичное семеноводство перспективных гибридов, сохранение и развитие генетических коллекций сахарной свеклы путем создания фонда семенного материала суперэлиты и элиты гибридов отечественной селекции и формирования центров коллективного пользования для различных участников селекционного процесса.

4. Мониторинг и изучение болезней и вредителей сахарной свеклы, разработка методов диагностики и борьбы с ними.

5. Разработка эффективных технологий возделывания и хранения сахарной свеклы.

Реализация данной подпрограммы позволит снизить уровень импортозависимости свекловодства за счет доведения не менее чем до 20 процентов доли семян гибридов сахарной свеклы отечественной селекции в общем объеме высеянных семян сахарной свеклы; выведения не менее чем 8 новых конкурентоспособных гибридов сахарной свеклы отечественной селекции, а также доведения не менее чем до 30% доли свекловодческих организаций, использующих семена новых гибридов сахарной свеклы отечественной селекции, созданных в рамках подпрограммы [8].

В октябре 2018 г. состоялось заседание Межведомственного совета при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации по вопросам, связанным с реализацией подпрограммы «Развитие селекции и семеноводства сахарной свеклы в Российской Федерации», на котором утвержден новый состав Научно-технического комитета (НТК) – координатора действий организаций-участников КПНИ по селекции и семеноводству

сахарной свеклы. В его состав вошли представители Минобрнауки России и подведомственных ему научных институтов, а также ряда сельхозпредприятий. В реализации КПНИ по селекции и семеноводству сахарной свеклы будут участвовать 10 научных организаций.

На рассмотрение был представлен проект стандарта селекционно-семеноводческого центра (ССЦ) по сахарной свекле, включающий базовые требования для его создания: наличие существующих селекционных достижений (не менее пяти сортов, зарегистрированных в Госреестре); опыт профессиональной работы коллектива (не менее 5-10 лет) и утвержденная научная программа создания гибридов и развития оригинального семеноводства сахарной свеклы. Будущий ССЦ должен иметь лаборатории, оснащенные современным оборудованием; стационарный комплекс, обеспечивающий целостность функционирования селекционно-семеноводческого процесса; полевую бригаду для его обслуживания; поле площадью не менее 2500 га и его фитосанитарный паспорт, набор необходимой сельхозтехники.

По итогам заседания Межведомственный совет одобрил создание двух опорных селекционно-семеноводческих центров по сахарной свекле (на базе Всероссийского научно-исследовательского института сахарной свеклы и сахара им. А.Л. Мазлумова (Воронежская область) и Первомайской селекционно-опытной станции сахарной свеклы (Краснодарский край), а также поручил Научно-техническому комитету КПНИ доработать проект стандарта ССЦ с учетом поступивших предложений для последующего утверждения [2].

Таким образом, значительная доля иностранных компонентов в структуре затрат на выращивание сахарной свеклы обусловили импортозависимость отрасли свекловодства и конкурентного отставания от ведущих свекловодческих стран. Поставка на территорию Российской Федерации семян гибридов сахарной свеклы ведущих мировых селекционных фирм (доля на российском рынке 96,7%), использование препаратов средств защиты растений зарубежных компаний, современной импортной техники при выращивании сахарной свеклы относится к основным направлениям импортозависимости свеклосахарного производства. Для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации необходимо активизировать работу по снижению уровня импортозависимости от семян гибридов сахарной свеклы за счет развития отечественных технологий селекции сахарной свеклы, в том числе выведения новых конкурентоспособных гибридов сахарной свеклы отечественной селекции, обладающих высоким биологическим потенциалом и хозяйственно-ценными признаками, а также более совершенной предпосевной подготовкой; формирование системы семеноводства сахарной свеклы полного цикла.

#### Список литературы

1. Балабанова Г.И., Гаврилова Е.Ю. Для свеклосахарной отрасли настало время перемен // Материалы конференции «Рынок сахара стран СНГ») // Сахарная свекла. – 2017. – № 4. – С. 38-41.

2. В Минобрнауки России обсудили вопросы развития селекции и



семеноводства сахарной свеклы [Электронный ресурс]. URL: [https://minobrnauki.gov.ru/ru/press-center/card/?id\\_4=175](https://minobrnauki.gov.ru/ru/press-center/card/?id_4=175) (дата обращения: 09.11.2018).

3. В ФАНО России обсудили план научных исследований «Развитие селекции и семеноводства сахарной свеклы» [Электронный ресурс]. URL: <http://sugar.ru/node/21992> (дата обращения: 05.03.2018).

4. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. – Т. 1 «Сорта растений» (официальное издание). – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – 508 с.

5. Импорт в Россию, «семена сахарной свеклы для посева», «2013 - 2018» [Электронный ресурс]. URL: <http://ru-stat.com/date-Y2013-2018/ru/import/world/02120910> (дата обращения: 07.11.2018).

6. Кайшев В.Г., Серегин С.Н., Корниенко А.В. Возрождение селекции и семеноводства сахарной свеклы: стимулы и ограничения достижения целевых установок // Сахарная свекла. – 2017. – № 10. – С. 2-6.

7. Мирочиненко А. Российский рынок семян: вопросы конкуренции // Материалы научно-практической конференции «Антимонопольная политика: наука, практика, образование», 7 декабря 2016 г., ИЦ «Сколково».

8. О внесении изменений в Федеральную научно-техническую программу развития сельского хозяйства на 2017 - 2025 годы [Текст]: постановление Правительства РФ от 21 декабря 2018 г. № 1615 // [Электронный ресурс]. URL: <http://government.ru/docs/35164/>, <http://static.government.ru/media/files/Aa4pyASB4dEANcOqFVxYA1BPPpqHwtZ3.pdf> (дата обращения: 04.02.2019).

9. Щеголихина Т.А. Современное состояние селекции сахарной свеклы в России // Техника и оборудование для села. – 2018. №5. – С. 14-16.

10. Чекмарев П.А. Состояние и перспективы развития селекционно-семеноводческого комплекса Российской Федерации // Материалы конференции «Стратегия развития селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур в Российской Федерации до 2025 года», 19-я Российская агропромышленная выставка «Золотая осень», 4-7 октября 2017 г., М., ВДНХ.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИ ОТДАЛЕННОЙ  
ГИБРИДИЗАЦИИ В БОРЬБЕ ПРОТИВ ХЛОПКОВОЙ СОВКЕ  
(*HELICOVERPA ARMIGERA*)**

**Амантурдиев И.Г.**, д.ф.с.-х.н. (PhD)<sup>1</sup>,

**Намазов Ш.Э.**, д.с.-х.н., профессор<sup>2</sup>,

**Бобоев С.Г.**, д.б.н., академик РАПБ<sup>1</sup>, amanturdiyev.i@gmail.com

<sup>1</sup>Национальный университет Узбекистана имени М.Улугбека,  
г.Ташкент, Узбекистан

<sup>2</sup>Ташкентский Государственный аграрный университет, Ташкентская  
обл., Узбекистан

**Аннотация:** В статье приведены полученные данные на естественном фоне о толерантности старшего поколения гибридов хлопчатника к хлопковой совке (*Helicoverpa armigera*) с различным уровнем (+)-госсипола в семенах. На основании полученных результатов выявлено, что уровень (+)-госсипола в семенах не влияет на устойчивость к хлопковому совку, т.е. подтверждена возможность выделения семей и линий хлопчатника с разными уровнями (+)-госсипола и толерантностью к *Helicoverpa armigera*.

**Ключевые слова:** хлопчатник, сортообразцы, *Helicoverpa armigera*, гибридизация, коробочки, устойчивость, госсипол, поражаемость.

**Введение.** Возделываемые в республике сорта хлопчатника по скороспелости, урожайности, качеству волокна и другим некоторым хозяйственно-ценным признакам имеют преимущество над зарубежными сортообразцами. Но происходящие в последнее время экологические изменения и появление новых популяции различных вредителей ставят перед учеными новые задачи. Отмеченные актуальные исследования имеют важное значение в расширении научно-исследовательских работ по созданию новых селекционных сортов сельскохозяйственных культур устойчивых к болезням и вредителям, приспособленных к почвенно-климатическим условиям и внедрению в производства приведенных в Указе Президента Республики Узбекистан “О стратегии действий” по дальнейшему развитию Республики Узбекистан в 2017-2021 годы.

**Материал и методика исследования.** В селекции сельскохозяйственных культур, в т.ч. и хлопчатника широко используются различные методы гибридизации. Исследованиями многих ученых выявлено, что эффективность каждого метода гибридизации в незначительной мере зависит как от цели скрещивания, так и от биологии культуры.

Хлопковая совка (*Helicoverpa armigera*) одна из самых опаснейших вредителей хлопчатника и считается актуальной проблемой в глобальном сфере. Хлопковая совка (*Helicoverpa armigera*) – не только один из самых опасных вредителей хлопчатника, но и один из самых многоядных и распространенных вредителей многих сельскохозяйственных культур. В

литературе иногда встречается под латинским названием *Heliothis armigera* Hbn. - это синоним.

По этому, исходя вышеизложенных в 2017 году нами продолжены изучения устойчивости к хлопковой совке (*Helicoverpa armigera*) гибридов старших поколений, полученных методом эколого-географически и генетической отдаленной гибридизации [1, 2].

**Результаты исследования.** Научно-практические эксперименты проводили в естественных условиях НИИССАВХ (Научно-исследовательский институт селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопчатника), т.е. в теплице и наблюдали еженедельную динамику поражаемости [3]. Результаты наблюдения на 21.07.2017 г. показали (таблица-1), что все комбинации как с уровнем (+)-госсипола свыше 90%, так и с уровнем признака ниже 70% поражались хлопковой совкой. Среди изученных высокогоссипольных гибридов хлопчатника комбинация F<sub>7</sub>BC<sub>3</sub>S<sub>1</sub>-1-6-3-15 x C-6530ю с относительно высоким содержанием (+)-госсипола (90,8%) и из низкогоссипольных комбинация F<sub>7</sub>BC<sub>3</sub>S<sub>1</sub>-1-6-3-15 x Л-10/04п поражались относительно в меньшей степени (6%).

Результаты наблюдения за поражаемостью хлопковой совкой в первый раз показали, что происходит заселение вредителя в зависимости от уровня (+)-госсипола. Иначе говоря, среди семей старших поколений с высоким уровнем (+)-госсипола, только в двух случаях, т.е. в комбинациях F<sub>7</sub>BC<sub>3</sub>S<sub>1</sub>-47-8-1-17 x Л-10/04ю, и F<sub>7</sub>BC<sub>3</sub>S<sub>1</sub>-1-6-3-15 x C-6524ю наблюдали высокую степень поражаемости равной 23,0% и 21,0%, соответственно. В целом можно отметить, что гибриды этого поколения с высоким уровнем (+)-госсипола на 21.07.2017 г. поражались хлопковой совкой от 6% F<sub>7</sub>BC<sub>3</sub>S<sub>1</sub>-1-6-3-15 x C-6530ю до 17% F<sub>7</sub>BC<sub>3</sub>S<sub>1</sub>-47-8-1-17 x C-6532ю. В отличие от них, гибриды с низким уровнем поражались хлопковой совкой относительно в меньшей степени. Подтверждением этого мнения является поражаемость низкогоссипольных комбинаций от 7% F<sub>7</sub>BC<sub>3</sub>S<sub>1</sub>-47-8-1-17 x C-6524п до 21% F<sub>7</sub>BC<sub>3</sub>S<sub>1</sub>-1-6-3-15 x C-6524п.

А также, результаты наблюдения за поражаемостью хлопковой совкой во второй раз показали, среди старших поколений с различным уровнем (+)-госсипола, в комбинациях F<sub>7</sub>BC<sub>3</sub>S<sub>1</sub>-1-6-3-15 x C-6530ю, F<sub>7</sub>BC<sub>3</sub>S<sub>1</sub>-1-6-3-15 x C-6532ю и F<sub>7</sub>BC<sub>3</sub>S<sub>1</sub>-47-8-1-17xС-6524п наблюдали самую низкую степень поражаемости равной 1,0% и 2,0%, соответственно.

При учете средней степени поражаемости на 21.07 и 09.08 числа выявлено, что гибридная комбинация F<sub>7</sub>BC<sub>3</sub>S<sub>1</sub>-1-6-3-15 x C-6524п поражалась в большей степени (15,5%). Поражаемость комбинации F<sub>7</sub>BC<sub>3</sub>S<sub>1</sub>-47-8-1-17 x Л-10/04ю с высоким (+)-госсиполом в семенах также равнялась к 16%, что была самой высокой среди изученных вариантов эксперимента.

Таким образом, на основе полученных результатов по устойчивости к *Heliothis armigera* у гибридов шестого поколения установлено, что семьи старших поколений как с высоким уровнем (+)-госсипола, так и с низким поражаются хлопковой совкой почти в одинаковой степени и уровень (+)-госсипола существенного влияния на устойчивость не оказывает.

Таблица-1. Динамика поражаемости хлопковой совкой некоторых гибридов хлопчатника F<sub>7</sub>

№	Комбинации	% (+) госсипол	Общ. госсипол мг/г	21.07.2017 г.				09.08.2017 г.			Ср. степень поражения за 2 учета, %	
				Плотность заселения, 10 раст. ср /шт.			Сте- пень пораже- ния, %	Плотность заселения, 10 раст. ср /шт.				Степень пораже- ния, %
				Яйц.	Гусен иц.	Пораж. бутоны		Яйц.	Гусени ц.	Пораж. бутоны		
.	F <sub>7</sub> BC <sub>3</sub> S <sub>1</sub> -47-8-1-17 х С-6524ю	91,1	0.87	12	1	3	13.0	1	3	9	4.0	8.5
.	F <sub>7</sub> BC <sub>3</sub> S <sub>1</sub> -47-8-1-17 х С-6530ю	91,8	0.46	14	2	8	16.0	2	4	15	6.0	11.0
.	F <sub>7</sub> BC <sub>3</sub> S <sub>1</sub> -47-8-1-17 хС-6532ю	91,8	0.83	16	1	5	17.0	3	5	11	8.0	12.5
.	F <sub>7</sub> BC <sub>3</sub> S <sub>1</sub> -1-6-3-15 х С-6524ю	90,0	1.36	18	3	6	21.0	2	6	13	8.0	14.5
.	F <sub>7</sub> BC <sub>3</sub> S <sub>1</sub> -1-6-3-15 х С-6530ю	90,8	1.20	6	0	0	6.0	0	2	6	2.0	4.0
.	F <sub>7</sub> BC <sub>3</sub> S <sub>1</sub> -1-6-3-15 х С-6532ю	91,0	0.56	10	0	2	10.0	1	0	4	1.0	5.5
.	F <sub>7</sub> BC <sub>3</sub> S <sub>1</sub> -47-8-1-17 хС-6524п	77,6	1.20	7	0	4	7.0	0	2	0	2.0	4.5
.	F <sub>7</sub> BC <sub>3</sub> S <sub>1</sub> -47-8-1-17 хС-6530 п	74,4	1.35	6	2	8	8.0	0	5	13	5.0	6.5
.	F <sub>7</sub> BC <sub>3</sub> S <sub>1</sub> -47-8-1-17 хС-6532 п	78,4	1.79	8	0	3	8.0	1	2	9	3.0	5.5
0.	F <sub>7</sub> BC <sub>3</sub> S <sub>1</sub> -1-6-3-15 х С-6524п	75,4	1.45	17	4	8	21.0	2	8	15	10.0	15.5
1.	F <sub>7</sub> BC <sub>3</sub> S <sub>1</sub> -1-6-3-15 х С-6530п	77,3	1.23	10	1	3	11.0	1	3	9	4.0	7.5
2.	F <sub>7</sub> BC <sub>3</sub> S <sub>1</sub> -1-6-3-15 х С-6532п	78,0	1.64	12	2	4	14.0	1	5	8	6.0	10.0
3.	F <sub>7</sub> BC <sub>3</sub> S <sub>1</sub> -47-8-1-17 х Л-10/04ю	81,0	0.84	20	3	7	23.0	3	6	15	9.0	16.0
4.	F <sub>7</sub> BC <sub>3</sub> S <sub>1</sub> -1-6-3-15 х Л-10/04п	70,0	1,70	5	1	2	6.0	0	3	5	3.0	4.5
5.	НСР <sub>05</sub> =	0,43	0,06				0,50				0,50	0,50

Для заметок: BC<sub>3</sub>S<sub>1</sub>-47-8-1-17 и BC<sub>3</sub>S<sub>1</sub>-1-6-3-15 – Американские сортообразцы.

**Выводы.** На основе проведенных исследований можно сделать вывод, что доказано высокая эффективность метода эколого-географически и генетически отдаленной гибридизации в создании естественно толерантных к хлопковой совке (*Helicoverpa armigera*) со сложной генетической основой новых рекомбинантов, семей и линий хлопчатника с высоким количеством (+)-госсипола в семенах.

#### **Литература:**

1. Шапиро И.Д. “О селекции хлопчатника на устойчивость к вредителям”.- В кн.: Защита и карантин растений в республиках Средней Азии. Ташкент, 1976,- С.59-61
2. Швецова Л.П., Ем Е.Е. Методические указания по оценке устойчивости сортообразцов хлопчатника к хлопковой совке. Ташкент., УзНИИНТИ, 1991.
3. Shvetsova, L., Alibekova, S. and Em, E. 1989. Resistance of Varieties. *Khlopok*, 5:29-30.167.171.

УДК 631.526.32

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-112

### **НОВЫЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СОРТА ДЛЯ РАСШИРЕНИЯ КУЛЬТИВИРУЕМОГО СОРТИМЕНТА ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР**

**Авдеев А.Ю.**, канд. с.-х. наук, **Кигашпаева О.П.**, канд. с.-х. наук,  
**Джабраилова В.Ю.**, **Бажмаева Ф.К.**, канд. с.-х. наук, **Сисенгалиева С.Т.**,  
**Лаврова Л.П.**, okigashpaeva@mail.ru

*Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого овощеводства и бахчеводства – филиал ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук», г. Камызяк, Россия*

*Аннотация: Сделан обзор сортов томатов салатной группы и для транспортировки, пригодных как для товарного промышленного производства, так и для приусадебных и дачных хозяйств. Потенциальная урожайность приведенных сортов в опытах до 100 т/га и выше. Созданные сорта соответствуют традиционному качеству плодов, в которых нуждается население и вполне способны использоваться для импортозамещения селекционно-семенного продукта.*

*Ключевые слова: селекция, томаты, инновационные сорта, качество*

Сотрудниками лаборатории овощных и бахчевых культур Всероссийского НИИ орошаемого овощеводства и бахчеводства и Научно-производственного предприятия «Агровнедрение» за период 50 лет работы в области селекции создано более 80 оригинальных сортов овощных культур, в том числе 47 сортов томата. Они вошли в Госреестр селекционных достижений РФ, а также в каталоги ведущих семенных фирм Москвы и многих других городов Российской Федерации. Созданные сорта томатов постоянно демонстрируются на Всероссийских выставках и пользуются неизменным

интересом и спросом у населения и фермеров. Особенностью выведенных сортов является новизна постановки селекционных задач и инновационность их решения [1,3,4].

В частности, в результате комплексной оценки и подбора селекционного материала были получены высокоурожайные, крупноплодные салатные сорта томата среднераннего и среднего срока созревания с нежной сочной мякотью - Майский, Аран, Новый принц, Каспиец, Бульдог, Авдеевский, Малиновый шар, отличающиеся повышенным качеством, оригинальной окраской, размером и формой плода. Созданные сорта рекомендуются для выращивания в открытом грунте на салатные цели и приготовления высококачественной пасты и сока [2].

Сорт **Майский** суперранний, раннеспелее сорта Ранний 83 на 3-5 дней. Плоды массой 70-100 г., округлой формы. Куст обыкновенный, детерминантный, высотой 70-120 см. Урожайность 5-6 кг/раст. Содержание сухих растворимых веществ 5,8-6,5%. Ценностью данного сорта являются устойчив к растрескиванию и дружное созревание, плоды отличаются высоким вкусом и содержат больше витамина С, каротина и особенно ликопина в сравнении с сортами не имеющими зеленого пятна у основания незрелого плода (рис.1).



Рис. 1. Сорт томата Майский

Сорт **Аран** раннеспелый, от всходов до начала созревания 95-110 дней. Плод массой 80-110 гр., округло-плоской, плоской, редко овальной формы, без сочленения у плодоножки. Куст детерминантный, высотой 35-50 см. Кисть простая и промежуточная. Плоды без подкормок мельчают, что используется для изготовления прекрасных цельноконсервированных томатов. Содержание растворимых сухих веществ в плодах 5,2-6,3%, сахаров 3,2-3,8%, витамина С 16-20 мг. Особенностью сорта является устойчивость к ВТМ, вершинной гнили плодов и растрескиванию, дружное созревание. Урожайность до 5-6 кг/растение (рис. 2).



Рис. 2. Сорт томата Аран

Сорта **Новый Принц** и **Каспиец** предназначены для широкого возделывания в южной промышленной зоне. Средний вес их плода составляет 150-250г в условиях капельно-минерального питания. Среднее содержание сухих веществ в плодах Новый Принц и Каспиец составляет соответственно 5,22 и 5,80%, сахаров 2,07 и 2,67%, содержание витамина С 9,7-12,1 мг%, а каротина 0,92-1,04 мг. Ценность данных сортов в высокой урожайности (превышает 100 т), красивом крупном плоде высокого качества (рис. 3,4).



Рис. 3. Сорт томата Новый принц



Рис.4. Сорт томата Каспиец

Сорт **Авдеевский** среднеспелый, растение детерминантное, высотой 75-90 см. Плод массой 250-350 г, без зеленого пятна у основания, округло – овальной формы, красной окраски, плотный, структура плода состоит из мякоти с едва заметными камерами. Соцветие простое. Содержание сухого вещества - 5,68%, суммы сахаров - 3,20%, аскорбиновой кислоты – 11,2мг%, каротина - 2,25мг%. Урожайность 5-8 кг с растения. Вкусовые качества высокие. Плоды длительно сохраняются на растении и после уборки. Устойчив к грибным болезням и растрескиванию. Ценность сорта в крупном плоде привлекательной формы (напоминает страусиное яйцо), хороших вкусовых качествах, высокой урожайности и товарности плодов, транспортабельности, устойчивости к болезням, способности длительно плодоносить и храниться (рис. 5).



Рис. 5. Сорт томата Авдеевский

Сорт **Бульдог** среднеспелый. Растение детерминантное. Плод массой 250-350 г, округлой формы, ярко красной окраски, плотный, Зеленое пятно отсутствует. Вкусовые качества хорошие. Растение высотой 70-90 см. Соцветие простое. Сорт устойчив к растрескиванию. Плоды длительно сохраняются на растении и после уборки. Устойчив к грибным болезням. Урожайность 8 кг и более с 1 растения. Ценность сорта в красивой формы крупных плодах, хороших вкусовых качествах, стабильной высокой урожайности и товарности плодов, транспортабельности, устойчивости к болезням, способности длительно плодоносить и храниться (рис. 6).



Рис. 6. Сорт томата Бульдог

Сорт **Малиновый Шар** отличается большой устойчивостью к растрескиванию и ВТМ. Его урожайность в опытах высокая до 100 т/га. Сорт отличается высоким содержанием витамина С (16,93 мг%) и каротина (1,73 мг%). Достоинством сорта является длительная сохраняемость плода на растении и после уборки урожая в сочетании с повышенными вкусовыми и диетическими качествами, которые сопровождают малиновую окраску плода (рис. 7).



Рис. 7. Сорт томата Малиновый шар

Астраханской селекционной группой были также созданы сорта,



предназначенные для транспортировки с оригинальной уникальной окраской, размером и формой плода: Царевич, Моряна, Каскадер, Супергол, Малиновка, Авюри оранжевый, Супергол малиновый.

Сорт **Царевич** среднеспелый, куст штамбовый, детерминатный, высотой 65-85 см, окраска интенсивно-зеленая. Плод массой 65-80 г, удлиненной формы. Окраска зрелого плода красная. Содержание сухого вещества 5,5-5,8%. Вкусовые качества отличные. Устойчив к комплексу болезней, а также к сильной жаре и засухе. Сорт устойчив к вирусам, растрескиванию плодов. Ценность сорта в высоких товарных качествах удлиненных плодов, урожайности, пригодности для длительной транспортировки и хранения, комбайновой уборки в сочетании с отличными вкусовыми качествами плодов (рис. 8).



Рис. 8. Сорт томата Царевич

Сорт **Моряна** среднеранний. Плод массой 60-80 г, овально-сливовидной формы. Растение обыкновенное, детерминантное, высотой 60-70 см, кисть простая без сочленения у плодоножки. Благодаря плотной коже пригоден для цельноплодного консервирования, в т.ч. для приготовления цельноконсервированных томатов без кожицы. Пригоден для бестарной перевозки (навалом) в зрелом виде. Содержание сухих веществ 5,6%. Ценность сорта в транспортабельности плодов и возможности их хранения в сочетании с хорошими вкусовыми качествами. (Подобен сорту Новичок, но плоды имеют более плотную консистенцию, дольше хранятся и более транспортабельны, созревание на 5-7 дней раньше) (рис. 9).



Рис. 9. Сорт томата Моряна

Сорт **Каскадер** среднеспелый до среднепозднего. Растение обыкновенное, сильнорослое, высотой 80-100 см. Кисть простая, реже промежуточная, без сочленения у плодоножки. Плод массой 90-120 г, удлинённый (10-14 см), не трескающийся, без зеленого пятна в основании, малосемянный. Урожай с одного растения до 8-10 кг. Сорт относительно устойчив к вершинной гнили, ВТМ, альтернариозу. Содержание сухих растворимых веществ 5,2-5,8%. Преимущества сорта, обеспечивающие спрос: стабильно высокая урожайность в разные годы выращивания, надежная завязываемость плодов в экстремальных условиях, в т.ч. на малоплодородных почвах, при своевременном внесении удобрений плоды не мельчают (сохраняют свой крупный размер) (рис. 10).



Рис. 10. Сорт томата Каскадер

Сорт **Супергол** среднеспелый. Растения среднерослые, полураскидистые, детерминантные, высотой 60-90 см. Плоды массой 70-100 г, красные, мясистые, удлиненно-овальной формы. Вкусовые качества плодов хорошие. Плодоножка без сочленения. Урожайность товарной продукции до 6,5 кг с одного растения. Ценность сорта: высокая урожайность и транспортабельность плодов, хорошие вкусовые качества, высокая прочность и длительная сохраняемость плодов как в поле так и после уборки. (рис. 11).



Рис. 11. Сорт томата Супергол

Сорт **Малиновка** среднеспелый, дружносозревающий. Куст обыкновенный, высотой 50-70 см. Плоды массой 60-70 г, сливовидной формы, малиновой окраски. Вкусовые качества плодов хорошие и отличные. Соцветия чаще простые, без сочленения в плодоножке. Хозяйственно-ценные и

биологические преимущества: красивая розово-малиновая окраска овально-сливовидного плода, высокая урожайность, товарность и транспортабельность плодов, хорошие и отличные вкусовые качества, устойчивость к болезням, способность длительно плодоносить, плоды отлично дозариваются до полной степени зрелости (рис. 12).



Рис. 12. Сортом томата Малиновка

Сорт **Авюри оранжевый** среднеспелый, дружносозревающий. Плоды массой около 100 г, овально-сливовидной формы, ярко желтой до оранжевой окраски. Вкусовые качества хорошие и отличные. Растения мощные, высотой 60-70 см. Соцветия чаще простые, сочленение на плодоножках отсутствует. Трещины на плодах встречаются очень редко и только у основания плода. Сортом высокоурожайный. Ценность сорта: красивая яркая желто-оранжевая окраска овально-сливовидного плода, высокая урожайность, товарность и транспортабельность в начальной степени зрелости, хорошая способность к дозариванию, высокие вкусовые качества, устойчивость к болезням, способность длительно плодоносить (рис. 13).



Рис. 13. Сортом томата Авюри оранжевый

Сорт **Супергол малиновый** среднеспелого срока созревания. Куст обыкновенный, высотой 80-100 см. Высокоурожайный. Плод удлиненно-сливовидной формы, малиновой окраски, массой 100-110 г. Плоды прочные, без пустот, без сочленения в плодоножке. Сорт устойчив к ВТМ, растрескиванию плодов и вершинной гнили. Ценность сорта в сочетании признаков: бесцветный эпидермис, плотность мякоти и прочность кожицы, что обеспечивает повышенное содержание витаминов, хорошие вкусовые качества, а также высокую транспортабельность и долгую сохраняемость плодов как на растении, так и после уборки (рис. 13).



Рис. 13. Сорт томата Супергол малиновый

Линейка созданных и описанных сортов томата селекции ВНИИООБ и научно-производственного предприятия «Агровнедрение» обеспечивает оригинальным новаторским ассортиментом весь спектр потребностей фермеров, коллективных хозяйств, индивидуальных огородников и дачников в разнообразии выращиваемой продукции. Повышенный на них спрос позволит еще выше поднять бренд нижеволжских помидоров, способных использоваться для импортозамещения селекционно-семенного продукта.

#### **Список литературы:**

1. Авдеев А.Ю. Селекция томатов для разных целей использования, классификация сортов и технологий выращивания в Нижнем Поволжье. ВНИИОБ-РАСХН.- Астрахань, 2012. – 210 с.
2. Авдеев Ю.И., Авдеев А.Ю., Иванова Л.М. Кигашпаева О.П. и др. Каталог сортов и гибридов овощебахчевых, кормовых и технических культур ВНИИОБ. – Астрахань, 2011. - 24 с.
3. Авдеев Ю.И., Авдеев А.Ю., Кигашпаева О.П. Методические разработки, доноры и направления исследований в селекции овощных культур. – Астрахань, 2014.- 204с.
4. Авдеев Ю.И., Авдеев А.Ю., Иванова Л.М. Кигашпаева О.П., Санникова Т.А., Мачулкина В.А., Антипенко Н.И. Традиционно салатные и деликатесные сорта томата, технология их возделывания, хранения и транспортировки. – Астрахань, 2011.- 105с.

**СЕЛЕКЦИЯ ТОМАТА ДЛЯ ОТКРЫТОГО ГРУНТА****Козак В.И., mos\_vstisp@mail.ru***ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства», г. Москва, Россия*

*В статье дано описание селекционного процесса создания нового сорта томата для открытого грунта Михневец. Сорт предназначен для выращивания в открытом грунте и простейших пленочных теплицах Нечерноземной зоны РФ. Растения нового сорта обыкновенного детерминантного типа с высотой главного стебля 62 см. Товарные плоды со средней массой 54,9 г, а самые крупные до 200 г, перед созреванием имеют зеленое пятно у плодоножки, плоскоокруглые, число камер в плоде 4-7 при созревании насыщенно красные.*

*Ключевые слова: томат, селекция, сорт, открытый грунт, продуктивность.*

**Введение.** Важным направлением увеличения производства овощных культур и повышения их качества является выделение и внедрение в производство новых сортов и гибридов интенсивного типа с комплексом хозяйственно ценных признаков[4].

Ведущей овощной культурой в мире является томат. Это связано с тем, что его плоды имеют высокие вкусовые и диетические качества.

Наличие сортов томата, устойчивых к пониженным температурам, позволит удлинить период потребления и переработки плодов, шире распространить культуру в северных районах, получать более высокие ранние урожаи.

Все разнообразие существующих сортов характеризуется рядом положительных свойств, однако они недостаточно приспособлены к — экстремальным условиям выращивания. Поэтому селекционный процесс в направлении создания новых генотипов должен продолжаться. Сложность этого процесса, его недостаточные темпы объясняются тем, что довольно трудно сосредоточить, в одном генотипе необходимый комплекс хозяйственно ценных признаков, таких как скороспелость, дружность плодоношения, высокие продуктивность, товарность, технологические, биохимические и физико-механические свойства плодов, устойчивость к основным болезням.

В настоящее время одной из ключевых задач в селекции овощных культур является создание сортов и гибридов, адаптированных к условиям Центрального региона России [2, 5]. Изучение генетических ресурсов и выделение источников хозяйственно-ценных признаков для селекции сортов и гибридов овощных культур и картофеля является весьма актуальным направлением [1, 3].

В связи с этим особую важность приобретает создание новых сортов томатов для условий открытого грунта Центрального региона России с

комплексом хозяйственно ценных признаков.

**Материалы и методика исследования.** В 2017-2018 гг. (Московская область, Ступинский район, п. Михнево, Центр генофонда и биоресурсов растений) изучено 125 линий, сортов и гибридов. Из них в питомнике исходного материала 56 образцов, 29 гибридов в F<sub>2</sub>, в селекционном питомнике 16 сортов и линий, 24 линии в конкурсном испытании.

Посев проведен 5-10 апреля в лабораторной комнате в посевные ящики, наполненные питательной смесью. Всходы получены в период с 9 по 16 апреля. Затем ящики перенесены для освещения натриевыми зеркальными лампами Дна 3250 Е 40/57, в подсобное помещение теплицы, что способствовало образованию мощной корневой системы, исключало перерастание растений. Пикировка рассады в кассеты, набитые смесью, в период с 22 апреля по 2 мая проводилась в стеллажной теплице голландского типа. Для закаливания на открытую площадку рассаду выносили 7 мая. Высадку в поле 25-26 мая.

**Результаты исследования.** Погодные условия сложились благоприятно для культуры. Высокие среднесуточные температуры в мае-июне (+1,4-4,2<sup>0</sup>С к среднесуточному) способствовали более раннему сроку высадки рассады в поле (на 7 дней раньше, чем в 2017 году), хорошему цветению и завязыванию плодов, раннему их созреванию. Однако дефицит влаги на протяжении всего вегетационного периода (июнь – 45,0 мм, июль – 34,0 мм, август – 64,0 мм, сентябрь – 14,0 мм от среднемноголетней) привел к дружному созреванию плодов и уменьшению общей продуктивности. Частично нехватку влаги компенсировали 22-24 июня поливом, закрытием влаги мотоблоком «Крот» с фрезой и окучником. После выпавших осадков в период с 16 по 20 июля 2018 г. появились первые признаки фитофтороза. Очаги инфекции ликвидировали с помощью обработки растений препаратом «Ридомил Голд». Повторно болезнь проявилась в конце вегетации (III декада сентября – II декада октября), обработка не проводилась (в виду окончания сбора плодов).

Начало созревания у скороспелых линий отмечено 8 июня. Вегетационный период составил 88-100 дней. Поражения плодов фитофторозом не отмечено. В связи с нехваткой влаги, снижена общая продуктивность, меньше товарных плодов в общей массе урожая, много мелких массой от 10 до 25 г.

Хорошей продуктивностью 0,91-1,55кг/растения отличались Линии - ор.2002, 301/1-09,83-15, Г-3-06, 82-15, Г-11-05,72-015-1/1-017, 015-34,72-015 Престижный, А-17-07. Кроме того линии 72-015 Престижный, 015-34,72-015-1/1-017, 83-015, Г-11-05,82-015, Г-3-06, ор. 2002 – имеют хорошую продуктивность на раннюю дату (15 августа) 49,2-70,3% от общего урожая, высокую товарность плодов 64,6-80,4% от общей массы плодов. Показатель продуктивности на раннюю дату указывает на дружность созревания плодов. Средняя масса товарного плода на уровне -43,3-57,2 г, а самого крупного 80-179 г.

По результатам конкурсного испытания следует выделить раннеспелые (вегетационный период 100-103 дня), высокопродуктивные (1,78-2,31 кг/раст.), с хорошей отдачей раннего урожая (1,06-1,39 кг/раст.), высокой товарностью



(1,46-2,13 кг/раст.), плодов не имеющих больших плодов Линии К-34, Г-3-06, 017,196-013. Средняя масса товарного плода, у некоторых, составляет 43,8-73,4 г, а масса самого крупного 144-224 г. Среднеранняя (108 дней), обыкновенного детерминантного типа Лини 11-05-2 имеет высокую продуктивность (1,80кг/раст.) и товарность плодов (1,52 кг/раст. или 84,5% от общего) обладает самой большой (166,4 г) массой товарного плода сердцевидной формы, однако отдача урожая в ранние сроки (на 15.08) почти в два раз ниже, чем у раннеспелых линий. Здесь необходима селекционная работа для улучшения этого показателя.

Для внесения в Госреестр РФ и выращивания в открытом грунте и простейших пленочных теплицах Нечерноземной зоны РФ мы рекомендуем дружносозревающую линию К-34 под названием сорт Михневец. Растения нового сорта обыкновенного детерминантного типа с высотой главного стебля 62 см, а всего растения 74 см. На стебле антоциановая окраска отсутствует, листья дваждыперистые, полувертикальные, средней длины и ширины, зеленой краски. Соцветия закладываются над 7-8 листом. Цветок желтой окраски, пестики без опушения, цветоножка имеет отдельный слой средней длинны (рисунок 1).

Товарные плоды со средней массой 54,9 г, а самые крупные до 200 г перед созреванием имеют зеленое пятно у плодоножки, плоскоокруглые, число камер в плоде 4-7 при созревании насыщенно красные.



Рисунок 1 – Плоды томата сорта Михневец.

Плотность средняя, хорошо дозревают когда собираем бланжевыми с целью получения максимальной продуктивности, транспортабельны, пригодны как для потребления в свежем виде, так и для цельноплодного консервирования. В составе 5,56 % сахара, 7,1 % сухого вещества, 20,47 мг% витамина «С», общая кислотность 0,51 %. Вкус хороший.

Сорт Михневец отличается стабильной урожайностью, не нуждается в работе по пасынкованию при схеме посадки 50x70 см, 60x70 см, 70x70 см.

По результатам изучения скороспелых линий по комплексу хозяйственно-ценных признаков отличались штамбовые детерминантные линии 72-015 (Престижный), 015-34, 72-015-1/1-017, 83-015, 82-015, Г-11-015, а так же линии ор.2002, Г-3-06-215-017.

**Выводы.** В результате проведенной работы выделена Линия К-34 под названием сорт Михневек, которая рекомендуется для передачи в Госкомиссию по сортоиспытанию и внесения в Госреестр в 2019 г.

### **Список литературы**

1. Бохан А.И., Юдаева В.Е., Наумова Э.А., Козак В.И., Скарюкина Е.В. Поддержание и изучение генетических ресурсов овощных культур в ФГБНУ ВСТИСП / Плодоводство и ягодоводство России. – 2016. – Т. 47. – С. 50-52.
2. Налобова Ю. М., Бохан А. И. Урожай не всегда главный критерий // Защита и карантин растений, 2014. – № 8. – С. 34-35.4.
3. Юдаева В.Е., Бохан А.И., Мотылева С.М. Генетические ресурсы корнеплодных овощных культур в условиях Центрального региона // Овощи России, 2017. – №4(37). – С.32-37.
4. Юдаева В. Е., Козак В. И., Бохан А. И. Основные результаты селекции овощных культур в ФГБНУ ВСТИСП // Селекция и семеноводство овощных культур, 2015. – № 46. – С. 609-614.5.
5. Юдаева В.Е., Козак В.И., Бохан А.И. Основные результаты селекции овощных культур в ФГБНУ ВСТИСП /Селекция и семеноводство овощных культур. – 2015. – №46. – С.609-614.

УДК 635.132:631.524

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-114

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ МОРКОВИ СТОЛОВОЙ (*DAUCUS CAROTA* L.) В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА РОССИИ**

**Юдаева В.Е.**, к.с.-х.н., **Бохан А.И.**, д.с.-х.н., alexboxan@rambler.ru  
ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический институт  
садоводства и питомниководства», г. Москва, Россия

*В статье приведены результаты оценки образцов моркови столовой (*Daucus carota* L.) из мировой коллекции ВИР. В результате 3-х летнего (2016-2018гг.) изучения выделены следующие источники хозяйственно ценных признаков: по урожайности корнеплодов: *Danvers a cocur rouge* (Канада), *Rouge longue de Saint Valery* (Франция), *Tokitas Scarlet* (Япония); по товарности корнеплодов: *Нантская-4* (Россия), *Королева Осени* (Россия), *Tokitas Scarlet* (Япония).*

*Ключевые слова: морковь столовая, коллекционный образец, урожайность, сорт, источники хозяйственно ценных признаков.*

**Введение.** Морковь столовая (*Daucus carota* L.) является ценной корнеплодной культурой. Благодаря высоким вкусовым качествам, содержанию биологически активных веществ и витаминов, жизненно необходимых для полноценного питания, она занимает значительную долю в структуре



потребляемых человеком овощей [1,2].

Изучение генетических ресурсов и выделение источников хозяйственно ценных признаков для селекции сортов и гибридов корнеплодных овощных культур является актуальным направлением [3,5,6,7].

Целью исследований являлось изучение коллекционных образцов моркови столовой и выявление источников хозяйственно ценных признаков в условиях Центрального региона России.

**Материалы и методика исследования.** Исследования проводились в п. Михнево Московской области Ступинского района (НИО генофонда Центра генофонда и биоресурсов растений ФГБНУ ВСТИСП) в 2016-2018 гг. Климат Московской области умеренно-континентальный, характеризуется холодной, продолжительной зимой и умеренно-теплым летом. Сумма положительных (активных) температур выше 10 °С составляет около 2000 °С. Среднегодовое количество осадков 500-600 мм. Около 70 % годовой суммы осадков приходится на период апрель-октябрь. Почвы дерново-подзолистые, среднесуглинистые. Агрохимические характеристики почвы опытного поля: рН – 5,1-5,5, содержание гумуса – 2,10-2,24%, фосфора – 210-250 мг/кг, калия – 220-300 мг/кг почвы.

Объектом исследований являлись 22 образца моркови столовой из мировой коллекции ВИР. Исследования выполняли в соответствии с рекомендациями «Методические указания по изучению и поддержанию мировой коллекции корнеплодов» [4].

**Результаты исследования.** Наиболее благоприятным по погодным условиям характеризовался 2018 год, в котором были получены самые высокие урожайные данные. Урожай корнеплодов по коллекции в зависимости от образца в 2018 г. составил от 2,3 кг/м<sup>2</sup> до 7,9 кг/м<sup>2</sup>, товарность 41-82%, средняя масса корнеплода от 200 до 364 г. В 2016г. от 1,5 кг/м<sup>2</sup> до 4,96 кг/м<sup>2</sup>, товарность 27-90 %, средняя масса корнеплода 171-365 г.

В результате 3-х летнего (2016-2018 гг.) изучения выделены следующие коллекционные образцы:

- по урожайности корнеплодов (5,4-5,7 кг/м<sup>2</sup>): Danvers a cocur rouge (Канада), Rouge longue de Saint Valery (Франция), Tokitas Scarlet (Япония);
- по товарности корнеплодов (74-77%): Нантская-4 (Россия), Королева Осени (Россия), Tokitas Scarlet (Япония).

Характеристика образцов моркови по комплексу хозяйственно ценных признаков представлена в таблице 1.

Характеристика наиболее ценных для селекции коллекционных образцов приведена ниже.

Danvers a cocur rouge, к-2554 (Канада). Средняя урожайность данного образца за годы исследований составила 57 т/га. Розетка листьев прямостоячая, высота 44-62 см, диаметр 32-45 см, число живых листьев 7-10 шт. Пластинка листа зеленая треугольной формы с опушением, длина 42-62 см, ширина 13-25 см. Черешок зеленый без антоциана с опушением, длина черешка 24-41 см, толщина 0,6-1,0 см. Корнеплод оранжевый, конический с тупым концом, вогнутой головкой. Сердцевина звездчатая, диаметр 2,4-4,0 см. Длина

корнеплода 10-15 см, диаметр 4,5-6,5 см, диаметр головки 1,4-2,5 см, толщина коры 0,9-1,5 см. Сортотип Нантская.

Таблица 1

Характеристика выделенных образцов моркови столовой по комплексу хозяйственно ценных признаков, 2016-2018 гг.

Название образца	Происхождение	Урожайность корнеплодов, кг/м <sup>2</sup>	Средняя масса корнеплода, г.	Товарность, %
Нантская- 4	Россия	4,4	253	77
Королева Осени	Россия	5,0	242	75
Danvers a socur rouge	Канада	5,7	263	54
Rouge longue de Saint Valery	Франция	5,5	271	64
Tokitas Scarlet	Япония	5,4	288	74
Minicor	Чехия	5,0	213	71
НСР <sub>05</sub>		0,3	19,5	-

Rouge longue de Saint Valery, к-1725 (Франция). Средняя урожайность данного образца за годы исследований составила 55 т/га. Розетка листьев прижатая, высота 41-50 см, диаметр 35-60 см, число живых листьев 7-9 шт. Пластинка листа зеленая овальная с опушением, длина 16-26 см, ширина 17-29 см. Черешок зеленый без антоциана с опушением, длина черешка 18-32 см, толщина 0,5-0,7 см. Корнеплод оранжевый, веретеновидной формы с ровной головкой. Сердцевина граненая, диаметр 1,3-3,2 см. Длина корнеплода 14-29 см, диаметр 4-7 см, диаметр головки 1,3-3,0 см, толщина коры 0,9-1,4 см. Сортотип Валерия.

Tokitas Scarlet, к-2922 (Япония). Средняя урожайность данного образца за годы исследований составила 54 т/га. Розетка листьев прямостоячая, высота 43-52 см, диаметр 30-36 см, число живых листьев 9 шт. Пластинка листа светло-зеленая ромбовидной формы с опушением, длина 21-27 см, ширина 13-20 см. Черешок зеленый без антоциана и без опушения, длина черешка 18-27 см, толщина 0,4-0,7 см. Корнеплод оранжевый, усечено-цилиндрической формы, с ровной головкой. Сердцевина округлая, диаметр 3,0-4,5 см. Длина корнеплода 20-23 см, диаметр 6-8 см, диаметр головки 1,5-3,0 см, толщина коры 0,6-1,2 см. Сортотип Берликумер.

**Выводы.** В результате проведенных исследований выделены источники хозяйственно ценных признаков в условиях Центрального региона России: по урожайности корнеплодов: Danvers a socur rouge (Канада), Rouge longue de Saint Valery (Франция), Tokitas Scarlet (Япония); по товарности корнеплодов: Нантская-4 (Россия), Королева Осени (Россия), Tokitas Scarlet (Япония). Данные образцы рекомендуется включать в селекционные программы для

получения сортов и гибридов с высокими показателями качества продукции.

### **Список литературы**

1. Андриященко В.К. Селекционно-генетические методы улучшения химического состава овощей // Плодоовощ. хоз-во, 1985. №11. С. 38-40.
2. Бохан А.И. Оценка коллекционных образцов моркови столовой (*Daucus carota* L.) по уровню накопления тяжелых металлов и радионуклидов в корнеплодах // Плодоводство и ягодоводство России. 2014. Т.40. №1. С.59-62.
3. Буренин В.И., Пискунова Т.М., Виноградов З.С. Использование генетических ресурсов в селекции овощных и бахчевых культур // Овощи России. 2013. №2. С. 13-16.
4. Методические указания по изучению и поддержанию мировой коллекции корнеплодов. Л.: 1989. 88 с.
5. Налобова В.Л., Бохан А.И., Налобова Ю.М. Оценка коллекционных сортов моркови столовой на устойчивость к бурой пятнистости листьев // Защита и карантин растений. 2016. №7. С.47-48.
6. Юдаева В.Е., Бохан А.И., Мотылева С.М. Генетические ресурсы корнеплодных овощных культур в условиях Центрально региона России // Овощи России. 2017. № 4(37). С. 32-37.
7. Юдаева В.Е., Козак В.И., Бохан А.И. Основные результаты селекции овощных культур в ФГБНУ ВСТИСП / Селекция и семеноводство овощных культур. 2015. №46. С.609-614.

УДК 631.52:633.18

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-115

## **ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ РАСПОЛОЖЕНИЯ ЗЕРНОВОК РИСА В МЕТЕЛКЕ СОРТОВ КРЕПЫШ И ПРИВОЛЬНЫЙ 4 НА ВЫХОД КРУПЫ**

**Чижикова С.С.** - канд. биол. наук, [Kvetochka2005@yandex.ru](mailto:Kvetochka2005@yandex.ru),

**Папулова Э.Ю.** - канд. биол. наук, [elya888.85@mail.ru](mailto:elya888.85@mail.ru)

**Ольховая К.К.**

*ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт риса»,  
г. Краснодар, Россия*

*Аннотация. Однородность зерновой массы по параметрам качества - важнейший фактор рентабельности производства риса. В статье приведены результаты оценки сортов риса селекции ВНИИ риса, допущенных к использованию в РФ, крупнозерный сорт Крепыш и Привольный 4 по признакам качества зерна из разных частей метелки урожаев 2016, 2017 гг. Лучшим сортом по качеству зерна: относительно низкой изменчивости по признакам качества зерна, в связи с расположением зерна в метелке являлся сорт Привольный 4.*

*Ключевые слова: рис, сорт, зерновка, метелка, выход крупы, вариация, стабильность*

**Введение.** Рис, являясь одной из главных продовольственных культур, имеет широкий ареал распространения во многих странах мира. В Российской Федерации эта культура выращивается в основном в Краснодарском крае, где производится более 80 % этой культуры [4, 5]. Производство крупы - основное направление использования риса. Доля потребления его в нашей стране среди круп достаточно высока – более 29% [6]. Главным требованием рентабельности производства риса является создание сортов с высоким качеством зерна и низкой его разнокачественностью.

При выработке крупы особенности сорта у зерна риса четко выражены, тем не менее показатели признаков качества значительно изменяются не только в зависимости от технологий и условий возделывания, сроков и способов уборки, но и от местоположения зерновок в метелке [1]. Неоднородность зерновок в пределах метелки влияет на товарные и технологические признаки качества зерновой массы [2].

Важнейшими технологическими признакам качества являются общий выход крупы и содержание целого ядра в крупе. Эти показатели определяются сортовыми особенностями, условиями выращивания, а также эффективностью технологического процесса при переработке зерна в крупу. При соблюдении основных требований технологии возделывания, уборки и послеуборочной обработки риса многие районированные сорта дают выход крупы до 72 %. Использование партий разнокачественного зерна приводит к снижению показателей выхода круп. Возникновение разного качества в зерне одной метелки происходит вследствие неравномерного его созревания. Сначала созревают верхушки веточек верхней части метелки. В нижней части метелки из-за недостатка ассимилятов, необходимых для роста и развития растений, может произойти замедление формирования зерновок и, как следствие, снижение их качества [3, 7]. В связи с вышеизложенным, актуальным является создание сортов с низкой разнокачественностью зерновок в метелках.

**Цель исследования** – изучить технологические признаки качества зерна риса в связи с местоположением зерновок в метелках и выделить сорт с низкой изменчивостью качества зерна в метелке.

**Материалы и методика исследований.** Материалом исследования служили сорта селекции ФГБНУ «ВНИИ риса»: крупнозерный сорт Крепыш и Привольный 4. Выход и качество крупы определяли на лабораторной установке ЛУР-1М по схеме, близкой к производственной.

**Результаты исследований.** Выход крупы – один из наиболее важных критериев качества риса. Переработка риса в крупу заключается в удалении отрубчатых слоев и зародыша при минимальном дроблении зерен и сохранении их первоначальной формы. Для оценки технологических свойств риса необходимо знать два показателя – общий выход крупы и содержание в нем целого риса-крупы (ядра). У изучаемых сортов общий выход крупы изменялся в пределах от 67,2 до 69,4 %, причем в 2017 году значение признака было значительно выше, чем в 2016 г. (таблица 1).

Таблица 1. Показатели выхода крупы их зерна разных частей метелки, 2016, 2017 гг.

Сорт	Часть метелки	Выход крупы, %			
		Общий выход крупы		Сод-е целого ядра в крупе	
		2016	2017	2016	2017
Крепыш	верхняя	67,5	68,4	71,3	36,4
	нижняя	67,2	67,9	89,8	50,4
Привольный 4	верхняя	68,9	69,4	79,6	66,0
	нижняя	68,5	69,4	91,2	82,1
НСР <sub>05</sub>		0,2	0,3	1,7	1,4

В нижней части метелки общий выход крупы был существенно ниже, исключение – сорт Привольный 4, у которого значение признака в 2017 году не изменялось в зависимости от местоположения зерновок в метелке и составляло 69,4 %. Показатели содержания целого ядра в крупе различались в большей степени и варьировали в пределах от 36,4 до 91,2 %. В верхних частях метелок количество целых зерновок в крупе было значительно ниже и составляло 71,3 и 36,4 % у сорта Крепыш, 79,6 и 66,0 % у сорта Привольный 4 в 2016 и 2017 гг. соответственно.

Оценить изменчивость признака и его стабильность позволяет коэффициент вариации (Cv). Чем ниже вариабельность признака, тем более стабилен сорт. В таблице 2 приведены средние значения и вариабельность признака «выход крупы» изучаемых сортов.

Таблица 2. Средние значения и вариабельность признака «выход крупы», 2016, 2017 гг.

Сорт	Общий выход крупы, %		Сод-е целого ядра в крупе, %		Часть метелки	Общий выход крупы, %		Сод-е целого ядра в крупе, %	
	Cv	Ср.	Cv	Ср.		Cv	Ср.	Cv	Ср.
Крепыш	0,77	67,8	37,83	62,0	верхняя	0,94	68,0	45,83	53,8
					нижняя	0,73	67,6	39,74	70,1
Привольный 4	0,63	69,0	13,07	79,7	верхняя	0,51	69,2	13,21	72,8
					нижняя	0,92	69,0	7,43	86,6

Вариация признака является слабой, если коэффициент вариации не превышает 10 %, средней и значительной, если Cv не превышает 20 и 33,3 % соответственно. Вариация признака «общий выход крупы» является слабой и находится в пределах от 0,63 % у сорта Привольный 4 до 0,77 % у сорта Крепыш. Значения признака «содержание целого ядра» в меньшей степени изменялись у сорта Привольный 4, где коэффициент вариации составлял 13,07 %, в то время как у сорта Крепыш вариация признака была значительной (37,83 %). Вариация признака «общий выход крупы» в зависимости от местоположения зерновок в метелке была слабой и составляла 0,51 – 0,94 %. Количество целых ядер меньше всего изменялось у сорта Привольный 4 в нижней части метелки, где Cv составлял 7,43 %.

**Выводы.** В связи с необходимостью возделывать и использовать в селекционном процессе генотипы с высокими показателями качества зерна и

низкой их разнокачественностью, нами был выделен сорт Привольный 4, как наиболее стабильный, с относительно низкой изменчивостью по признаку «выход крупы» в связи с расположением зерновок в метелке.

### Список литературы

1. Аниканова, З. Ф. Рис: сорт, урожай, качество. – 2-е изд., перераб. и доп. / З. Ф. Аниканова, Л. Е. Тарасова. – М.: Агропромиздат, 1988. – 112 с.
2. Байбосынова, С.М. Влияние степени вторичного ветвления метелки риса на крупяные качества зерна / С.М. Байбосынова // Наука и технологии: шаг в будущее: материалы V Международной конференции.-Чехия, Прага, 2009.- С. 23-27;
3. Гаркуша, С.В. Разнокачественность зерна риса отечественных сортов в связи с местоположением зерновок в метелке / С.В. Гаркуша, Н.Г. Туманьян, Т.Б. Кумейко, К.К. Ольховая, Г.Л. Зеленский // Труды КубГАУ.- Краснодар, 2016.-Т. 30. - № 8.- С. 52-55;
4. Госпадинова, В. И. Производство риса в Российской Федерации / В. И. Госпадинова // Рисоводство. – Краснодар, 2015. – № 3-4 (28-29). – С. 78-79.
5. Жукова, Н.И. Некоторые биохимические показатели сортов риса Приморского края / Н.И. Жукова, Е.А. Цой, В.А. Ковалевская, Л.А. Земнухова // Химия растительного сырья. – 2012. - № 1. – С. 133 – 136.
6. Коротенко, Т.Л. Биологические особенности и качество зерна сортов риса отечественной и зарубежной селекции в экологических условиях Кубани / Т.Л. Коротенко, Н.Г. Туманьян, А.А. Петрухненко. // Рисоводство. – 2016. - № 1-2 (30-31). – С. 23 – 33.
7. Туманьян, Н.Г. Оценка качества зерна короткозерных сортов риса в связи с расположением зерновок на метелке / Н.Г. Туманьян, Т.Б. Кумейко // МАТЕРИАЛЫ V Международной научно-практической конференции, посвящённой 25-летию образования Майкопского государственного технологического университета «Наука, образование и инновации для апк: состояние, проблемы и перспективы». – 2018. – С. 121 – 123.

## **ВЛИЯНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ЗЕРНА РИСА В УРОЖАЯХ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ СОРТОВ, ВЫРАЩЕННЫХ В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ, НА ВЫХОД КРУПЫ И МУЧКИ**

**Туманьян Н.Г.**, д. б. н., профессор, [TNGerag@yandex.ru](mailto:TNGerag@yandex.ru)

**Кумейко Т.Б.**, к. с.-х. н., с.н.с., [tatkumejko@yandex.ru](mailto:tatkumejko@yandex.ru),

**Госпадинова В.И.**, к.т.н.

*ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт риса»,  
г. Краснодар, пос. Белозерный, Россия*

***Аннотация.** В статье представлен анализ результатов оценки влияния повреждения зерна риса в полевых условиях в виде темных пятен сортов, выращенных на территории РФ, на общий выход крупы и содержание мучки. Черная пятнистость зерновки риса приводит к снижению рентабельности производства риса в крае, в связи с возрастанием кормовых отходов при переработке риса.*

***Ключевые слова.** Рис, сорт, повреждение зерна в виде темных пятен.*

### **Введение.**

В последние 12-15 лет в урожае риса отмечено появление на поверхности зерновок (семенной, плодовой оболочках и эндосперме) так называемых «черных точек» или «темных пятен различного диаметра, от бурого до черного цвета, которые приводят к ухудшению товарного вида крупы и снижению рентабельности производства риса [2-4]. Во ВНИИ риса, Краснодар, для выявления причин повреждения зерна и дальнейшей разработки мер борьбы с патогеном в урожае, выращенном в рисоводческих хозяйствах Краснодарского края проводится анализ степени повреждения зерна. Было сделано предположение, что наличие бактериальной и грибной микрофлоры (представители рода *Pantoea* и *Alternaria*) может быть следствием общего заболевания риса на фоне ослабления защитных свойств, механического повреждения тканей растительноядными насекомыми [1]. Такими насекомыми могут быть трипсы, цикады, клопы-черепашки с колюще-сосущим ротовым аппаратом [5]. В последние годы уровень распространения насекомых вредителей был различен. Так, 2012 г. в связи с нашествием саранчи было объявлено чрезвычайное положение, лугового мотылька и клопа-черепашки в нескольких регионах России. Повреждение зерна риса в виде темных точек приводит к снижению общего выхода крупы.

**Целью исследования** явилось изучение общего выхода крупы и мучки при выработке крупы в присутствии повреждённых зерен риса в виде темных пятен.

**Материал и методика исследования.** Материалом исследований служили сорта риса отечественной селекции: короткозерный сорт Рапан, среднезерный сорт Янтарь, длиннозерный сорт Ивушка, выращенные в Красноармейском районе Краснодарского края. Стандартом служил сорт риса

Рапан. Крупу вырабатывали на установке ЛУР1М в условиях, близких к производственным. Посевы риса были расположены в стародельтовом агроландшафте рисовыми, лугово-черноземными, почвам сформировавшимися, в основном, в современной дельте реки Кубани на аллювиальных породах. Мощность гумусового горизонта - 100 – 130 см с содержанием гумуса - 2,8-3,7 %, общего азота и фосфора 0,20 - 0,25 и 0,18 - 0,20 % соответственно, легко-гидролизуемого азота 5-7 мг/100 г, подвижного фосфора 2-3 мг/100 г. Климат агроландшафта умеренно-континентальный со среднегодовой температурой воздуха +10 – +10,8 °С, среднегодовой суммой осадков 500 – 645 мм; суммой активных температур (выше +10 °С) - 3450 – 3650 °С. Содержание поврежденных зерен в зерновой массе определяли по процентному содержанию зерен с темными пятнами. Статистическая обработка данных включала определение наименьшей существенной разницы ( $HCP_{05}$ ).

### Результаты исследования.

По мере увеличения повреждения риса в виде темных пятен растет величина показателя и в крупе независимо от типа риса. Выход продукции (крупы и мучки) меняется в большей мере в зависимости от типа зерна (формы и размеров), а не от содержания поврежденных в исходном зерне. Это подтверждается результатами двухфакторного анализа общего выхода (таблицы 1, 2).

Таблица 1 – Результаты двухфакторного дисперсионного анализа общего выхода рисовой крупы в зависимости от содержания поврежденных зерен

Градации факторов		Среднее по:		
содержание поврежденных зерен, % (фактор А)	тип риса-зерна (фактор В)	вариантам	фактору А	фактору В
5,0	короткозерный	71,76	71,25	
	среднезерный	71,84		
	длиннозерный	70,16		
4,0	короткозерный	72,44	71,35	
	среднезерный	71,92		
	длиннозерный	69,68		
3,0	короткозерный	72,36	71,56	
	среднезерный	72,00		
	длиннозерный	70,32		
2,0	короткозерный	72,00	71,32	
	среднезерный	71,72		
	длиннозерный	70,24		
1,0	короткозерный	72,96	71,53	
	среднезерный	71,84		
	длиннозерный	69,80		
0,5	короткозерный	71,36	71,05	
	среднезерный	71,70		
	длиннозерный	70,08		
0,0	короткозерный	72,40	71,52	72,18
	среднезерный	71,68		71,81
	длиннозерный	70,48		70,11
$HCP_{05}$	вариантов	0,554		
	фактора А		0,452	
	фактора В			0,296
	взаимодействие АВ			0,296



По степени обработки выработанная крупа отвечает требованиям действующего стандарта ГОСТ 6292-93. Крупа из длиннозерного сорта Ивушка явно перешлифована, крупа среднезерного сорта Янтарь по степени обработки занимает промежуточное положение между коротко- и длиннозерным рисом.

Результаты двухфакторного анализа выхода выработанной продукции в зависимости от содержания поврежденных зерен подтвердили достоверность полученных результатов.

Таблица 2– Результаты двухфакторного дисперсионного анализа выхода муки в зависимости от содержания поврежденных зерен

Градации факторов		Среднее по:		
содержание поврежденных зерен, % (фактор А)	тип риса-зерна (фактор В)	вариантам	фактору А	фактору В
1	2	3		4
5,0	короткозерный	10,24	10,75	
	среднезерный	10,16		
	длиннозерный	11,84		
4,0	короткозерный	9,56	10,65	
	среднезерный	10,08		
	длиннозерный	12,32		
3,0	короткозерный	9,64	10,44	
	среднезерный	10,00		
	длиннозерный	11,68		
2,0	короткозерный	10,00	10,68	
	среднезерный	10,28		
	длиннозерный	11,76		
1,0	короткозерный	9,04	10,47	
	среднезерный	10,16		
	длиннозерный	12,20		
0,5	короткозерный	10,64	10,95	
	среднезерный	10,30		
	длиннозерный	11,92		
0,0	короткозерный	9,60	10,48	9,82
	среднезерный	10,32		10,18
	длиннозерный	11,52		11,89
НСР <sub>05</sub>	вариантов	0,4356		
	фактора А		0,356	
	фактора В			0,23
	взаимодействие АВ			0,234

Повышение показателя «содержание поврежденных зерен» привело к ухудшению показателей выхода готовой продукции. При определении вклада факторов А и В установлено, что на выход продукции (крупы и муки) в большей степени влияет тип зерна риса (фактор В): на общий выход крупы – 37,43 %; на выход муки – 40,08 %. Доля влияния содержания поврежденных зерен в сырье (фактор А) соответственно: (-0,28 %); 4,12 %; 0,76 и 0,16 %. У короткозерного сорта общий выход крупы при повышении содержания

поврежденных зерен снижался с 72,40 до 71,76 %, у среднезерного сорта Янтарь – с 71,84 до 71,68 %, у длиннозерного сорта Ивушка – с 70,48 до 70,16 %.

При повышении содержания поврежденных зерен с 0,0 до 5,0 % выход мучки увеличивался у короткозерного сорта Рапан с 9,60 до 10,24 %, у среднезерного сорта Янтарь – с 10,16 до 10,32 %, у длиннозерного сорта Ивушка с 11,84 до 11,52 %.

### Список литературы

- 1 Аниканова, З.Ф. Рис: сорт, урожай, качество / З.Ф. Аниканова
2. Туманьян, Н.Г. Проблемы повреждения зерен риса в полевых условиях Краснодарского края в 2016, 2017 гг. / Н.Г. Туманьян, Т.Б. Кумейко, К.К. Ольховая // Сборник материалов 111 Международная научно-практическая Интернет-конференция «Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования», ФГБНУ «Прикаспийский НИИ Аридного Земледелия» ПНИИАЗ. - 2018. - С. 865-868.
3. Туманьян, Н.Г. Действие энтомофауны на повреждение зерна риса в полевых и вегетационных условиях/Н.Г. Туманьян, Т.Б. Кумейко. Сборник международной научно-практической конференции, посвященной году экологии в России «Научно-практические пути повышения экологической устойчивости и социально-экономическое обеспечение сельскохозяйственного производства», 18-19 мая 2017 г., Астраханская обл., с. Соленое Займище, 2017. -С. 894-896.
4. Фанян, А.Г. Интенсивность поражения зерновок риса альтернариозом в период уборки/А.Г.Фанян, В.Г. Власов, Г.Г. Фанян//Рисоводство. - 2002. -№2. - С. 78-80.
5. Krinski, D. Foerster L. Quantitative and qualitative damage caused by *Oebalus pœcilus* (Hemiptera, Pentatomidae) to upland rice cultivated in new agricultural frontier of the Amazon rainforest (Brazil) / D. Krinski, L. Foerster // *Agricultural Sciences*. 2017.- vol.41 no.3. – P. 300-311.

УДК 633.174: 631.527

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-117

## ХАРАКТЕР НАСЛЕДОВАНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ПИТАТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ ЗЕРНА ГИБРИДОВ F1 СОРГО

**О.П. Кибальник**, к.б.н., [kibalnik79@yandex.ru](mailto:kibalnik79@yandex.ru)

**О.Б. Каменева**, к.с.-х.н., **Т.В. Ларина**

*ФГБНУ «Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы», г. Саратов, Россия*

*Аннотация. В статье представлены результаты расчета коэффициента фенотипического доминирования биохимических показателей зерна у гибридов первого поколения. Сверхдоминирование установлено у 52,4% гибридов F1 по накоплению крахмала; у 2,4% гибридов по содержанию протеина (H=1,49); 7,2% по содержанию жира (H=3,00-4,88) и клетчатки*

( $H=1,67-3,75$ ) – у 4,8% комбинаций скрещиваний. Выделена комбинация А4 Карлик 4в /Восторг с улучшенным составом питательных компонентов в сравнении с родительскими формами.

**Ключевые слова:** сорго, гибриды, протеин, жир, клетчатка, крахмал

**Введение.** В сельском хозяйстве зерно кормовых культур используется в качестве концентрированного корма и является одним из основных источников протеина для сельскохозяйственных животных, птиц, рыб. Одним из направлений селекции ФГБНУ РосНИИСК «Россорго» является выведение сортов и гибридов сорго с улучшенным биохимическим составом зерна и биомассы. Для успешного развития этого направления селекции необходимо изучение закономерностей наследования хозяйственно-ценных признаков. В литературе встречаются немногочисленные сведения о наследовании признаков, определяющих питательные качества зерна [7-8]. Поэтому определение характера наследования содержания основных питательных компонентов в зерне гибридов сорго; выявление комбинаций с улучшенным биохимическим составом для дальнейшего испытания и включения их в качестве компонентов новых синтетических сортов является актуальным.

**Методика.** Гибриды (всего 42) и родительские формы (6 ЦМС-линий и 7 опылителей) высевали на опытном поле ФГБНУ РосНИИСК «Россорго» в 2017 г. В качестве материнских линий использовали – А1 Карлик 4 в, А2 Карлик 4 в, А3 Карлик 4 в, А4 Карлик 4 в, А5 Карлик 4 в, А6 Карлик 4 в; отцовских – Аванс, Меркурий, Огонек, Кремовое, Волжское 615, Гелеофор, Восторг (рисунок 1). Площадь делянки составила 7,7 м<sup>2</sup>. Повторность трехкратная. Густота стояния растений скорректирована вручную – 100 тыс. раст./га. Анализ биохимического состава зерна проводили в лаборатории отдела биохимии. Содержание протеина в зерне определяли по Къельдалю [1], крахмала – поляриметрическим методом [5], сырого жира – по Сосклету [2], клетчатки [3].

Для определения характера наследования признака у гибридов первого поколения использовали коэффициент фенотипического доминирования [4]:

$$H=(F1-P_{cp})/(P_{л}-P_{cp}), \text{ где}$$

где F1 – значение признака гибрида, P<sub>л</sub> – значение признака лучшей родительской формы, P<sub>ср</sub> – среднее значение признака по двум родительским формам.

Классификация значений степени доминирования:

$H < -1,0$  – гибридная депрессия

$0 < H < 0,5$  – частичное доминирование

$H = 0,5$  – полудоминирование

$0,5 < H < 1,0$  – неполное доминирование

$H = 1,0$  – полное доминирование

$H > 1,0$  – сверхдоминирование

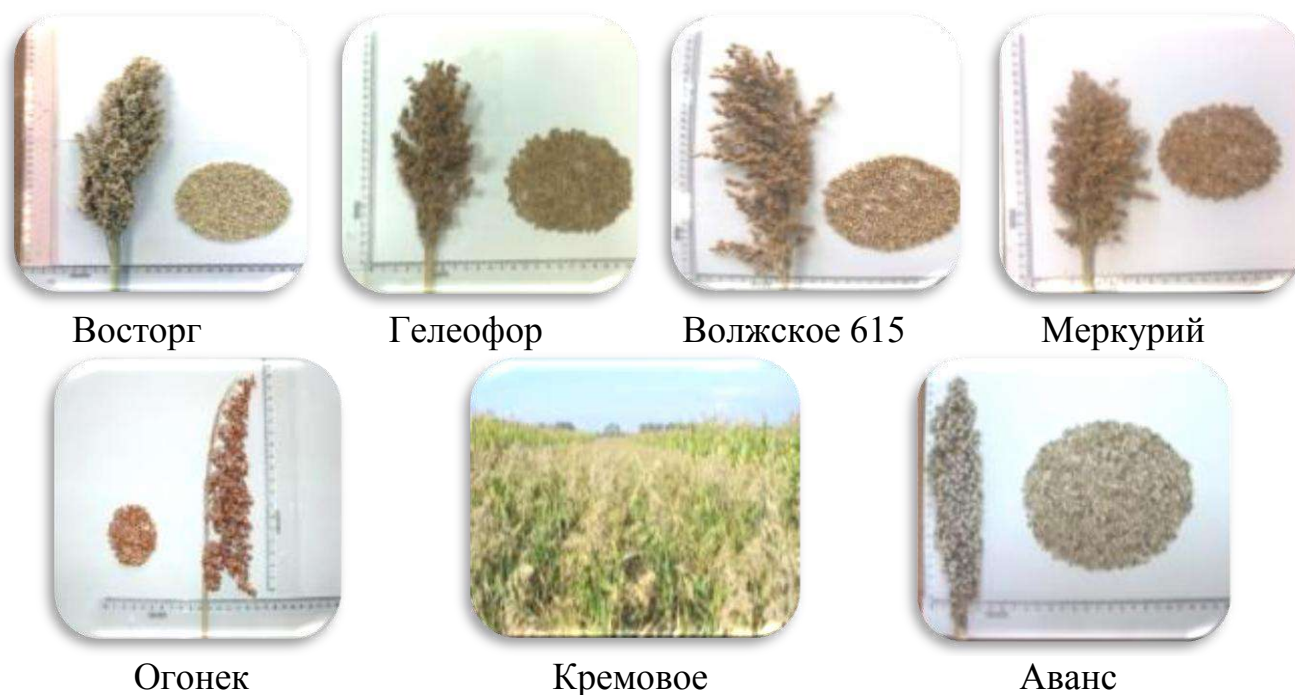


Рисунок 1 – Отцовские формы гибридов F1

**Результаты исследований.** В данной схеме скрещивания по накоплению протеина в основном отмечена гибридная депрессия: коэффициент фенотипического доминирования ( $H$ ) меньше единицы. Частичное доминирование содержания протеина ( $0 < H < 0,5$ ) выявлено у гибрида А2 Карлик 4в /Восторг. Неполное доминирование ( $0,5 < H < 1,0$ ) – А3 Карлик 4в /Меркурий, А5 Карлик 4в /Огонек и А4 Карлик 4в /Огонек. Сверхдоминирование установлено только в одной комбинации – А4 Карлик 4в /Восторг: коэффициент фенотипического доминирования равен 1,49 (таблица).

Жир – концентрированный энергетический и строительный резерв семени [6]. В результате анализа о наследовании жира у гибридов первого поколения установлено, что частичное доминирование у 7 комбинаций (А3 Карлик 4в /Волжское 615, А4 Карлик 4в /Аванс, А6 Карлик 4в /Аванс, А6 Карлик 4в /Гелеофор, А1 Карлик 4в /Гелеофор, А1 Карлик 4в /Огонек, А5 Карлик 4в /Огонек). Неполное доминирование ( $0,5 < H < 1,0$ ) отмечено у А4 Карлик 4в /Кремовое, А5 Карлик 4в /Кремовое, А2 Карлик 4в /Волжское 615, А1 Карлик 4в /Меркурий, А2 Карлик 4в /Меркурий, А4 Карлик 4в /Меркурий, А6 Карлик 4в /Огонек (всего 7 гибридов) и сверхдоминирование – А4 Карлик 4в /Волжское 615, А5 Карлик 4в /Аванс, А4 Карлик 4в /Восторг.

По содержанию крахмала у 52,4% гибридов F1 установлено сверхдоминирование. Частичное доминирование выявлено у А4 Карлик 4в /Волжское 615, А1 Карлик 4в /Аванс, А5 Карлик 4в /Аванс, А3 Карлик 4в /Восторг, А4 Карлик 4в /Гелеофор, а неполное – А2 Карлик 4в /Кремовое, А5 Карлик 4в /Волжское 615, А5 Карлик 4в /Восторг.

Клетчатка считается вторым по значению после крахмала полисахаридом зерна [6]. В нашей схеме гибридизации сверхдоминирование обнаружено только у двух комбинаций скрещиваний – А4 и А5 Карлик 4в /Гелеофор. У гибридов А1 Карлик 4в /Восторг и А1 Карлик 4в /Аванс выявлено неполное доминирование; у четырех гибридов F1 – только частичное доминирование.

Выделена комбинация А4 Карлик 4в /Восторг, характеризующаяся улучшенным составом питательных компонентов в сравнении с родительскими формами. Превышение показателей по сравнению с лучшей родительской формой составило: по протеину на 0,15%, жиру – 0,63%, клетчатки – 0,11%, крахмалу – 4,76% (рисунок 2).

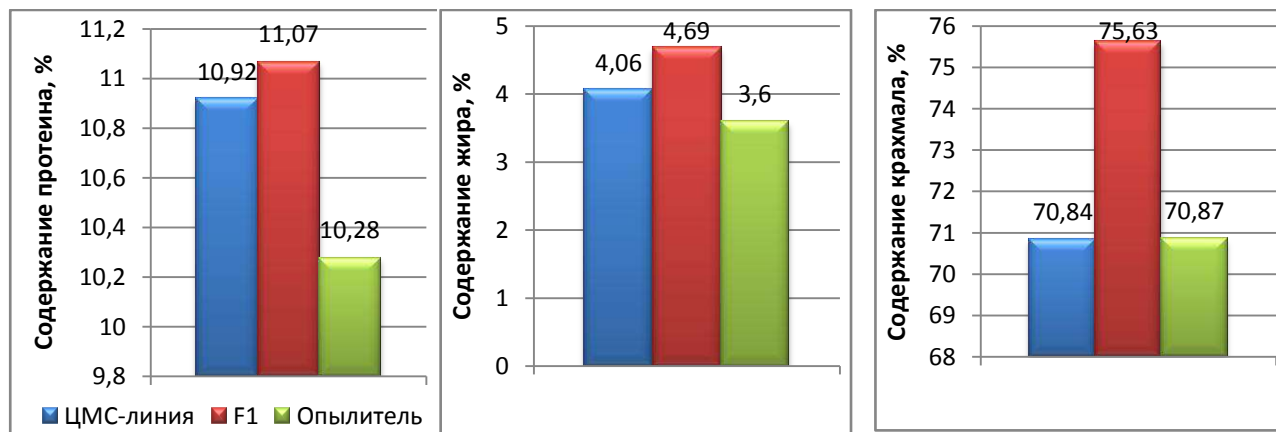


Рисунок 2 – Содержание основных биохимических компонентов зерна у гибрида А4 Карлик 4в /Восторг в сравнении с родительскими формами

**Выводы.** Полученные результаты исследований рекомендуется использовать при составлении программ скрещиваний в селекции на повышение качества зерна сорго. Данный набор стерильных линий целесообразно включать в гибридизацию с целью создания высококрахмалистых гибридов: сверхдоминирование наблюдалось у 52,4% гибридов F1 (коэффициент фенотипического доминирования варьировал от 1,25 до 318,33). Проявление гетерозиса по содержанию протеина, жира и крахмала выявлено у гибрида А4 Карлик 4в /Восторг.

Таблица – Коэффициент фенотипического доминирования биохимических показателей зерна гибридов F1 сорго

Гибриды	Протеин	Жир	Клетчатка	Крахмал
A1 Карлик 4в/Кремовое	-2,21	-0,38	0,39	22,64
A2 Карлик 4в /Кремовое	-2,23	-0,31	-0,36	0,84
A3 Карлик 4в /Кремовое	-0,57	-0,65	-2,66	2,28
A4 Карлик 4в /Кремовое	-3,48	0,85	-3,84	38,44
A5 Карлик 4в /Кремовое	-1,26	0,71	-157,0	5,79
A6 Карлик 4в /Кремовое	-1,65	-1,29	-3,91	5,56
A1 Карлик 4в /Волжское 615	-58,6	-0,19	-0,60	2,15
A2 Карлик 4в /Волжское 615	-2,11	0,78	-2,78	-4,94
A3 Карлик 4в /Волжское 615	-3,51	0,30	-3,10	-0,90
A4 Карлик 4в /Волжское 615	-5,63	4,88	-1,59	0,16
A5 Карлик 4в /Волжское 615	-5,20	-0,40	-1,43	0,61
A6 Карлик 4в /Волжское 615	-45,67	-0,30	-3,30	-3,43
A1 Карлик 4в /Меркурий	-0,55	0,82	-0,47	14,28
A2 Карлик 4в /Меркурий	-0,30	0,80	-41,0	1,25
A3 Карлик 4в /Меркурий	0,67	-0,41	-9,53	-0,49
A4 Карлик 4в /Меркурий	-1,15	0,57	-0,63	241,0
A5 Карлик 4в /Меркурий	-1,38	-0,27	-0,97	1,34

A6 Карлик 4в /Меркурий	-1,16	-0,99	-16,33	2,72
A1 Карлик 4в /Аванс	-6,01	-2,21	0,94	0,13
A2 Карлик 4в /Аванс	-3,15	-0,44	-0,59	-0,70
A3 Карлик 4в /Аванс	-4,86	-1,94	-1,17	-2,08
A4 Карлик 4в /Аванс	-44,73	0,36	-7,00	-0,76
A5 Карлик 4в /Аванс	-3,04	3,00	-9,33	0,17
A6 Карлик 4в /Аванс	-2,17	0,01	-0,77	-1,32
A1 Карлик 4в /Восторг	-0,86	-0,83	0,96	-0,94
A2 Карлик 4в /Восторг	0,42	-0,04	-0,43	-0,89
A3 Карлик 4в /Восторг	-59,86	-0,82	-1,09	0,21
A4 Карлик 4в /Восторг	1,49	3,74	0,0	318,33
A5 Карлик 4в /Восторг	-2,33	-0,07	0,13	0,88
A6 Карлик 4в /Восторг	-3,21	-0,09	-0,98	4,28
A1 Карлик 4в /Гелеофор	-9,17	0,46	-0,86	5,43
A2 Карлик 4в /Гелеофор	-1,10	-0,62	-0,62	3,42
A3 Карлик 4в /Гелеофор	-2,54	-0,10	-0,29	-1,85
A4 Карлик 4в /Гелеофор	-48,5	-0,36	3,75	0,05
A5 Карлик 4в /Гелеоф	-2,88	-0,05	1,67	176,0
A6 Карлик 4в /Гелеофор	-6,88	0,09	0,11	26,2
A1 Карлик 4в /Огонек	-0,38	0,45	-0,34	5,12
A2 Карлик 4в /Огонек	-0,31	0,50	-15,11	5,33
A3 Карлик 4в /Огонек	-0,65	-0,30	-114,0	-0,53
A4 Карлик 4в /Огонек	0,85	-0,90	-1,78	4,12
A5 Карлик 4в /Огонек	0,71	0,25	-1,33	102,67
A6 Карлик 4в /Огонек	-1,29	0,51	-27,86	69,2

### *Литература.*

1. ГОСТ 10846-91. Зерно и продукты его переработки. Метод определения белка.–М.: Изд-во стандартов, 1992.–10с.
2. ГОСТ 13496-97. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания сырого жира.–М.: Изд-во стандартов, 1998.–11 с.
3. ГОСТ 13496-91. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения сырой клетчатки.–М.: Изд-во стандартов, 1982.–9 с.
4. Гужов Ю.Л., Фукс А., Валичек П. Селекция и семеноводство культивируемых растений. М.: Изд-во РУДН, 1999. – 536с.
5. Методы биохимического исследования растений / под ред. Ермаков А.И.– Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1987. – 430 с.
6. Ковтунов В.В., Лушпина О.А. Наследование сырого жира и сырой клетчатки в зерне гибридов F1 сорго зернового// Зерновое хозяйство России. 2011. № 6. С. 28-32.
7. Ковтунов В.В., Костылев П.И., Ковтунова Н.А. Закономерности наследования сырого белка в зерне гибридов F1-F2 сорго зернового// Аграрный вестник Урала. 2014. №9(127). С.9-13.
8. Смирнов В.Г. Значение генетических коллекций для фундаментальных исследований и фундаментальных программ// Идентифицированный генофонд растений и селекция. 2005. С.783-806.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФАКТОРНОГО АНАЛИЗА В ИЗУЧЕНИИ ЗЕРНОВОГО СОРГО В НИЖНЕВОЛЖСКОМ РЕГИОНЕ

**Старчак В.И.**, аспирант 3 года обучения, viktorija\_starchak@rambler.ru;

**Жужукин В.И.**, д. с.-х. культур, rossorgo@yandex.ru;

*ФГБНУ Российский научно–исследовательский и проектно–  
технологический институт сорго и кукурузы «Россорго», г.Саратов, Россия*

***Аннотация:** в работе рассматриваются результаты расчета факторных нагрузок полученных методом главных компонент в модельной популяции сортообразцов зернового сорго.*

***Ключевые слова:** зерновое сорго, модельная популяция, фактор, признаки*

**Введение.** В настоящее время, сорго является одной из важнейших сельскохозяйственных культур, возделываемая в условиях относительного увлажнения при условии продолжительного безморозного периода и значительных региональных тепловых ресурсах. Зерно сорго используется на кормовые, пищевые цели, а также в перерабатывающей промышленности. Селекция зернового сорго в ФГБНУ РосНИИСК «Россорго» базируется на использовании генофонда, созданного за счет адаптации сортообразцов коллекции ВИР, гибридизации и отбора, а также мутации и биотехнологии. В процессе селекционной работы значительное внимание уделяется формированию моделей сортов и гибридов для определенных целей. В этой связи формирование модельных популяций зернового сорго и изучение совокупности взаимосвязей морфофизиологических параметров имеет приоритетное значение в сравнении с визуальными наблюдениями и констатацией фактических значений. При анализе больших матриц данных возникает необходимость оптимизации анализа корреляционных связей. Поэтому целью работы являлось использование метода главных компонент для расчета эффекта гипотетических факторов в накапливаемую дисперсию изучаемых признаков модельной популяции зернового сорго.

**Материал и методика исследования.** Сортообразцы зернового сорго (всего 32) высевали на опытном поле ФГБНУ РосНИИСК «Россорго», кассетной сеялкой СКС-6-10. Срок посева – вторая декада мая. Густота стояния растений – 100 тыс. растений/ га. Повторность - трехкратная. Площадь деланки составила 7,7 м<sup>2</sup>. Агротехника выращивания – зональная. Предшественник - черный пар. Объекты исследований: Перспективный 1, Меркурий, Огонек, Кремное, Зенит, Старт, Азарт, Л 67/13, Топаз, Восторг, Гранат, Камелик, Ассистент, М-60887, В-03-3003, Волжское 4, Волжское 44, Л-214, Волжское 615, Пищевое 35, Пищевое 614, Сармат, Аванс, Факел, Гелеофор, Л.Инфинити, Богдан, Л 251, Магистр, 06-2198, Кафрское белое 127, К-266 (Feterita). Сорта и линии проанализированы по 19 признакам: высота растений через 30 суток и при созревании; длина и ширина метелки; длина и ширина флагового листа,

длина и ширина 4 сверху листа, площадь флагового и 4 сверху листа, толщина верхнего и нижнего междоузлия, выдвинутость ножки метелки, общая и продуктивность кустистость, масса 1000 зерен, масса зерна с 1 метелки, количество зерен с 1 метелки, урожайность зерна. Наблюдения проводили согласно общепринятым методикам и Широкого унифицированного международного классификатора СЭВ (1982).

Почва опытного поля ФГБНУ РосНИИСК «Россорго» представлена слабовыщелоченным южным черноземом, среднесуглинистым по механическому составу. Содержание гумуса в слое 0...40 см составляет 3,2...3,8 %, обменная способность – 17...31 мг/экв. на 100 г почвы. Количество доступных форм питательных веществ варьирует в широких пределах. Гидротермический коэффициент за период вегетации составил 0,71.

Агрометеорологические условия вегетационного 2017 года в целом можно считать благоприятными, так как мало отличались от среднемноголетних показателей. За период с апреля по август осадков выпало 204 мм, тогда как среднемноголетнее значение 213 мм. Отмечено относительно равномерное выпадение осадков по месяцам, что способствовало нормальному росту и развитию растений. Середина вегетации характеризовалась наибольшим количеством осадков: в июле – 89 мм. В апреле температурный режим превысил норму на 3°C, а в августе – на 1,8°C, тогда как в мае и июне приблизился по значению к среднемноголетней. В июле температура воздуха снизилась по сравнению со среднемноголетним значением на 0,8°C. Но в сентябре-октябре наблюдалось избыточное количество осадков, что повлияло на сохранность урожая семян позднеспелых сортов образцов.

Статистическая обработка результатов исследований выполнена с помощью программы «AGROS 2.09».

**Результаты исследования.** Основная роль при отборе признаков для включения в корреляционную модель отводится экспертному подходу при оценке селекционного материала. Результативная и комбинационные группировки коэффициентов корреляции по гипотетическим факторам очень важные инструменты в решении вопроса об отборе показателей в корреляционную модель взаимосвязей морфофизиологических признаков различных популяций растений. Группирование коэффициентов корреляции позволяет оценить общий характер взаимодействий показателей включенных в матрицу экспериментальных данных. Проведенные расчеты нагрузок на гипотетические факторы в опыте позволили выделить 6 факторов, вклад которых в накапливаемую дисперсию больше 5 %.

На основании анализа общей характеристики изменчивости параметров модельной популяции зернового сорго установили, что к сильноварьирующим признакам ( $V > 20,0\%$ ) следует отнести: выдвинутость ножки метелки, ширина метелки и число зерен с 1 метелки, длина флагового листа, ширина 4-ого сверху листа, толщина верхнего междоузлия, толщина нижнего междоузлия, масса зерна с 1 метелки, продуктивная кустистость, площадь флагового листа, площадь 4-ого сверху листа (таблица 1). Остальные показатели относятся средневарьирующим признакам ( $20,0\% > V > 10,0\%$ ). Не установлено признака со



слабым значением варьирования.

Таблица 1. Общая характеристика изменчивости параметров модельной популяции зернового сорго, 2017 г.

№ п/п	Параметр	Lim		$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	$S^2$	V,%
		min	max				
1	Высота растений через 30 суток, сутки	32,1	53,8	41,8	5,7	32,8	13,7
2	Высота растений при созревании, сутки	93,8	200,6	132,6	21,4	456,6	16,1
3	Длина метелки, см	15,3	31,8	22,1	3,9	15,8	17,9
4	Ширина метелки, см	4,5	20,9	10,4	3,5	12,5	33,8
5	Длина флагового листа, см	13,7	39,2	29,4	6,1	36,7	20,5
6	Ширина флагового листа, см	2,3	5,6	4,1	0,7	0,5	17,1
7	Длина 4- ого сверху листа, см	33,7	61,1	48,9	7,1	50,3	14,5
8	Ширина 4- ого сверху листа, см	3,6	7,7	5,2	1,0	1,1	20,1
9	Толщина верхнего междоузлия, см	0,4	1,1	0,7	0,2	0,1	25,3
10	Толщина нижнего междоузлия, см	0,7	2,2	1,5	0,3	0,1	22,4
11	Выдвинутость ножки метелки, см	0,2	30,2	18,3	7,4	55,4	40,6
12	Масса зерна с 1 метелки, г	9,1	42,3	25,3	7,2	52,3	28,5
13	Масса 1000 зерен, г	23,1	34,8	27,6	3,4	11,6	12,3
14	Урожайность зерна, т/га	2,6	6,6	5,2	1,1	1,1	19,6
15	Общая кустистость, шт	1,0	1,8	1,3	0,2	0,1	18,9
16	Продуктивная кустистость, шт	1,0	2,5	1,4	0,3	0,1	24,6
17	Число зерен с 1 метелки, шт	371,3	1479,3	940,0	311,9	97327,7	33,2
18	Площадь флагового листа, см <sup>2</sup>	23,9	147,6	93,5	27,7	769,7	29,7
19	Площадь 4- ого сверху листа, см <sup>2</sup>	95,6	350,7	194,9	59,5	3541,9	30,5

Примечание:  $\bar{x}$  - среднее значение,  $S_{\bar{x}}$  - ошибка средней;  $S^2$  – дисперсия; V,% - коэффициент варьирования.

Корреляционный анализ данных эмпирических признаков позволяет рассчитать 171 коэффициент. Критическое значение коэффициента корреляции на 5%-ном уровне, в нашем случае, составляет 0,349. В матрице установлено 44 значимых положительных и 25 значимых отрицательных значений коэффициентов корреляции. Урожайность зерна достоверно коррелирует только с шириной метелки ( $r=0,354$ ). Масса зерна с 1 метелки коррелирует со следующими признаками: длина метелки ( $r=0,392$ ), длина флагового листа ( $r=0,430$ ), ширина флагового листа ( $r=0,426$ ), длина 4-ого сверху листа ( $r=0,680$ ), ширина 4-ого сверху листа ( $r=0,621$ ), толщина верхнего междоузлия ( $r=0,390$ ), толщина нижнего междоузлия ( $r=0,594$ ). Выявлена слабая отрицательная корреляционная связь числа зерен с 1 метелки и массы 1000 зерен ( $r=-0,223$ ). Число зерен с 1 метелки находится в тесной корреляционной связи с массой зерна с 1 метелки ( $r=0,932$ ). Также тесно коррелируют признаки продуктивной и общей кустистости ( $r=0,894$ ), площади флагового листа и его длины ( $r=0,848$ ) и его ширины ( $r=0,844$ ) (таблица 2).

Таблица 2- Факторные нагрузки модельной популяции зернового сорго, 2017 г.

№ п/п	Признак	Фактор					
		Z-1	Z-2	Z-3	Z-4	Z-5	Z-6
1	Высота растений через 30 суток	0,283	0,312	-0,007	0,277	0,566	0,460
2	Высота растений при созревании	-0,361	-0,038	0,414	-0,067	-0,016	0,758
3	Длина метелки	-0,479	-0,646	-0,112	0,291	0,220	0,108
4	Ширина метелки	-0,269	-0,405	-0,571	0,142	0,225	0,011
5	Длина флагового листа	-0,586	-0,636	0,154	-0,135	0,192	-0,015
6	Ширина флагового листа	-0,678	0,002	-0,021	-0,348	0,398	-0,229
7	Длина 4 сверху листа	-0,825	-0,179	-0,039	-0,133	-0,242	0,291
8	Ширина 4 сверху листа	-0,760	0,459	-0,103	-0,147	-0,223	0,026
9	Толщина верхнего междоузлия	-0,622	0,410	-0,270	0,104	0,381	-0,020
10	Толщина нижнего междоузлия	-0,773	0,317	-0,335	-0,088	0,013	-0,001
11	Выдвинутость ножки метелки	0,368	-0,494	0,455	-0,103	-0,287	0,051
12	Масса зерна с 1 метелки	-0,829	-0,039	-0,053	0,288	-0,299	0,026
13	Масса 1000 зерен	0,154	-0,087	-0,402	-0,802	-0,169	0,142
14	Урожайность зерна	-0,073	-0,321	-0,679	0,232	-0,360	-0,017
15	Общая кустистость	0,664	-0,096	-0,554	0,054	-0,017	0,293
16	Продуктивная кустистость	0,731	-0,063	-0,490	-0,059	0,046	0,154
17	Число зерен с 1 метелки	-0,760	0,000	0,056	0,537	-0,212	-0,057
18	Площадь флагового листа	-0,722	-0,372	0,051	-0,299	0,387	-0,075
19	Площадь 4 сверху листа	-0,851	0,247	-0,104	-0,179	-0,251	0,168
	Дисперсия	7,206	2,164	2,129	1,589	1,459	1,107
	Дисперсия, %	37,926	11,389	11,205	8,365	7,678	5,828
	Накопленная дисперсия, %	37,926	49,315	60,520	68,885	76,563	82,391

Общий вклад в накаливаемую дисперсию 6 гипотетических факторов составляет 82,4%. Причем на долю первых трех приходится более 60 %.

Вклад в 1- ый (37,9%) в большей мере определяют следующие признаки ( $r > |0,7|$ ): положительный- продуктивная кустистость; отрицательный- длина 4-ого сверху листа, ширина 4-ого сверху листа, толщина нижнего междоузлия, число зерен с 1 метелки, площадь флагового листа, площадь 4-ого сверху листа.

Второй гипотетический фактор (11,4%) в значительной мере определяется вкладом длины метелки ( $r = -0,646$ ), а также суммарным эффектом других признаков.

На долю третьего гипотетического фактора приходится 11,2% в накапливаемой дисперсии и который определяется суммарный средним эффектом ( $|0,679| > r > |0,349|$ ) признаков: выдвинутость ножки метелки, масса 1000 зерен, урожайность зерна, общая и продуктивная кустистость.

Вклад четвертого фактора (8,45%) определяется массой 1000 зерен и числом зерен с метелки.

В пятый фактор (7,7%) наибольший вклад вносит признаки: высота растений через 30 суток, ширина флагового листа, толщина верхнего междоузлия, площадь флагового листа. Эффект высоты растений через 30 суток после всходов, а также суммарный вклад других признаков определяют значение шестого гипотетического фактора (5,8%).

**Вывод.** Таким образом, в модельной популяции зернового сорго

установлена различное по величине варьирование морфофизиологических признаков, а также установлены наиболее существенные корреляционные связи.

Факторный анализ матрицы коэффициентов корреляции по методу главных компонент позволил выявить признаки вносящие наибольший вклад в первые 6 гипотетических факторов, которые определяют на 82,4% накапливаемую дисперсию.

#### **Список литературы**

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований)/Б.А.Доспехов// М., 2011.-352с.

2. Ишин, А.Г. Особенности технологии возделывания и использования сорговых культур в районах недостаточного увлажнения Юго-Востока и Юга Российской Федерации./ под общ. ред. А.Г. Ишин/ Рекомендации. Саратов. – 2008.- 55с.

3. Якушевский, Е. С. Широкий унифицированный классификатор СЭВ и международный классификатор СЭВ возделываемых видов рода *Sorghum* Moench / Под ред. Е. С. Якушевского. – Л.: 1982. – 34 с.

## 6. ЖИВОТНОВОДСТВО, ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ ЖИВОТНЫХ, ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА

УДК 636.2

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-119

### ВОПРОСЫ МОДЕРНИЗАЦИИ МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ

<sup>1</sup>Алексеев А.А., yartechmol@yandex.ru

<sup>1</sup>Барышева М.С., yartechmol@yandex.ru

<sup>2</sup>Алексеева Д.А., yartechmol@yandex.ru

<sup>1</sup>Ярославский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р.Вильямса», п. Михайловский, Ярославская обл., Россия

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Ярославский государственный технический университет», г. Ярославль, Россия

В предложенном материале рассмотрена динамика производства молока в Ярославской области, варианты технологической модернизации молочных ферм, показатели селекционно-племенной работы. Определены аспекты повышения эффективности молочного скотоводства

**Ключевые слова:** молочное скотоводство, производство молока, модернизация, реконструкция, племенной скот

Молочное скотоводство является приоритетной отраслью сельского хозяйства Ярославской области. Доля молока в общем объеме продукции, реализуемой сельскохозяйственными товаропроизводителями, составляет около 40%, а в молокопроизводящих хозяйствах – свыше 65%. С 2013 по 2017 г.г. общий объем производства молока в сельскохозяйственных организациях увеличился на 51,2 тыс. тонн (+18,3%). Вместе с тем отмечается тенденция сокращения поголовья крупного рогатого скота, в том числе и коров. За пятилетний период поголовье коров сократилось на 4,6 тыс. голов (таблица 1).

Таблица 1 – Динамика производства молока в с/х организациях Ярославской области

Показатели	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Поголовье КРС всего, тыс. гол.	104,2	102,4	101,6	101,5	100,9
в т.ч. коров, тыс. гол.	49,5	47,4	46,2	47,0	44,9
Валовое производство молока, тыс. тонн	228,9	239,9	249,8	263,6	280,1
Надой молока на 1 корову, кг	4531	5116	5502	5850	6267

Рост объемов производства молока обусловлен увеличением

продуктивности коров. Удой на 1 корову в сельскохозяйственных организациях Ярославской области за 2017 год составил 6267 кг молока, что выше уровня 2013 года на 1736 кг или на 28%.

Одним из факторов увеличения объемов производства молока является техническая модернизация, проводимая в молочном скотоводстве. Основной стратегией, по которой развиваются предприятия по производству молока, является внедрение прогрессивной технологии на основе беспривязного способа содержания животных. Преимущества данной технологии видятся в существенном сокращении затрат ручного труда и создании потенциальных возможностей для автоматизации не только отдельных операций, но и всего технологического процесса производства молока [2].

За прошедший период подавляющая часть ферм была оснащена раздатчиками – смесителями кормов, доильные установки оснащаются автоматами отключения и снятия доильных стаканов. Многие фермы оснащены системами идентификации номера животных, определения охоты, компьютеризированными системами управления стада. Стали вполне доступными ультразвуковые приборы для определения стельности [5].

Молочное скотоводство является одной из самых важных и в тоже время сложных и инерционных подотраслей животноводства с точки зрения привлечения инвестиций. Окупаемость капитальных затрат, при системном подходе к внедрению прогрессивных технологий, может достигать 10-15 лет и более. Повышение эффективности инвестиций возможно при соблюдении следующих моментов:

- увеличение сроков кредитования и снижение процентных ставок;
- увеличение государственной поддержки отрасли, устранение диспаритета цен;
- снижение первоначальных затрат на модернизацию молочных ферм;

Первые два направления носят системный общегосударственный характер, последнее – может решаться на уровне региона и сельскохозяйственного предприятия. Основные инвестиционные составляющие – это строительно-монтажные работы, технологическое оборудование и скот, поэтому повышение экономической эффективности производства молока видятся в радикальном снижении первоначальных инвестиций по этим позициям. Практика показывает, что при создании новой фермы в «чистом поле» только 50% общих вложений приходится на создание непосредственно производственных зданий и сооружений. Около 15% затрат приходится на приобретение оборудования и 35% вложений и более идет на создание общефермской инфраструктуры [6].

Технологическая модернизация молочного скотоводства путем реконструкции и расширения существующей фермы с имеющейся инфраструктурой позволяет существенно снизить первоначальные инвестиции. Так, стоимость 1-го скотоместа при переводе типовых ферм с привязным содержанием коров на технологию беспривязно-боксового содержания с доением в доильном зале в СПК «Приволжье» Гутаевского района Ярославской области составила 62 тыс. руб. В тоже время новое строительство в «чистом

поле» в ЗАО «Левцово» Ярославского района Ярославской области обошлось в 340 тыс. руб. за 1 скотоместо (рис.1, 2).



Рисунок 1 Животноводческий комплекс в СПК «Приволжье»



Рисунок 2 Животноводческий комплекс в ЗАО «Левцово»

Немаловажное значение в сокращении первоначальных затрат приобретает разработка новых ресурсосберегающих технологий и архитектурно-планировочных решений с использованием новых материалов и

строительных технологий(таблица 2).

Таблица 2 – Оценка вариантов технической и технологической модернизации молочных ферм

№ п/п	Содержание модернизации	Средняя стоимость скотоместа, тыс.руб./гол.	Достоинства, сроки выполнения
1	Замена в коровниках с привязным содержанием ведерных доильных установок и стеклянных молокопроводов на современные доильные установки УДМ-100, УДМ-200 с нержавеющей молокопроводом и автоматом промывки, установка современных резервуаров охладителей с автоматами промывки.	10-12 тыс. рублей	Повышение производительности и условий труда, повышение качества молока, использование существующей производственной и социальной инфраструктуры. Средняя трудоемкость демонтажа и монтажа коровника на 200 гол. – 30 чел-дней.
2	Переход на беспривязно-боксовое содержание путем внутренней перепланировки существующих коровников и строительства доильного зала, установка световентиляционных коньков	55-60 тыс. рублей	Сокращение затрат труда и улучшение условий труда, повышение качества молока, использование существующей инфраструктуры. 6-7 мес.
3	Переход на беспривязно-боксовое содержание путем внутренней перепланировки существующего коровника и пристройки нового коровника с доильным залом	80-85 тыс. рублей	Расширение фермы, сокращение затрат и улучшение условий труда, повышение качества молока. Использование существующей инфраструктуры. 1 год
4	Строительство новых коровников с беспривязным содержанием и доильным залом на территории существующей фермы	110-140 тыс. рублей	Расширение фермы, сокращение затрат и улучшение условий труда, повышение качества молока, использование существующей инфраструктуры. 1,5 года
5	Строительство молочного комплекса в «чистом поле»	350-400 тыс. рублей и более	Организация высокотехнологичного производства, автоматизация технологических процессов, создание дополнительных рабочих мест. 2 года

Другим резервом снижения затрат является использование оборудования



отечественного производства, позволяющее сократить затраты денежных средств на приобретение в 1,7-1,9 раза и в 2-2,5 раза на обслуживание в сравнении с зарубежными аналогами.

Комплектование реконструированных и вновь построенных объектов высокопродуктивным скотом – один из важнейших элементов создания эффективной системы производства молока[3,4]. Основная проблема при решении данной задачи заключается в нехватке собственных племенных ресурсов. За пятилетний период в Ярославской области снизилось количество племенных хозяйств с 28 до 22 (таблица 3). Численность скота в этих хозяйствах сократилась на 16,6 тыс. голов, в том числе поголовье коров уменьшилось на 2724 головы.

Таблица 3 – Результаты работы племенных хозяйств Ярославской области

Показатели	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Количество хозяйств	28	27	23	22	22
Численность скота всего, голов	42672	28327	23493	25332	26035
вт.ч. коров	18849	17029	14627	15757	16125
Продуктивность, кг	6001	6198	6352	6690	7219
Выход телят на 100 коров, %	84	80	83	81	83
Реализация племенного молодняка, голов	538	396	601	954	631

Выращивание и реализация племенного скота является приоритетной задачей повышения эффективности молочного скотоводства. Надой на 1 корову в племенных хозяйствах на 15-20% превышает показатели в среднем по области. В регионе разводят 5 пород крупного рогатого скота молочного направления продуктивности (таблица 4).

Таблица 4 – Породный состав молочного скота Ярославской области

Порода	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Айширская	651	673	643	577	509
Джерсейская	76	103	102	206	141
Черно-пестрая	1805	1694	1728	1692	1560
Голштинская	3187	2809	2739	3772	3740
Ярославская	19843	18858	18872	18480	16024

Наиболее многочисленной является ярославская порода. Её доля в общей численности пробонитированного скота за 2017 год составила 73,0%. На протяжении последних лет в Ярославской области наблюдается устойчивая тенденция снижения относительной численности животных ярославской породы, заменяющихся, в связи со строительством новых комплексов беспривязного содержания, животными голштинской породы. Так в 2017 году относительная доля голштинского скота составляла уже 17,0%.

Одним из условий достижения высоких показателей в молочном скотоводстве является наличие кормов высокого качества, в полном ассортименте и количестве, соответствующем уровню планируемой



продуктивности, организация кормления и контроль за его полноценностью на протяжении всего жизненного периода. Высокая продуктивность, безусловно, обеспечивается качественными кормами и в первую очередь качественными вегетативными кормами. Основу рациона кормления коров должен составлять силос из подвяленных трав, содержащий не менее 10 МДж обменной энергии, свыше 14% сырого протеина в 1 кг сухого вещества, а для высокопродуктивных животных обозначенные показатели еще выше – 10,4-11,2 МДж ОЭ и не менее 16% сырого протеина [1]. Использование полноценных комбикормов и балансирующих добавок для оптимизации кормления животных видится наиболее рациональным по рецептам, разработанным с учетом химического состава и структуры рационов конкретных хозяйств.

Повышение эффективности молочного скотоводства возможно лишь при системном подходе к решаемой задаче, а именно развитие селекционно-племенной работы, создание прочной кормовой базы, обеспечение сбалансированности кормовых рационов, использование инновационных технологических решений, совершенствование управления молочной фермы.

### Список литературы

1. Клименко В.П., Козлова В.В., Юртаева К.Е. Некоторые особенности уборки многолетних бобовых трав для получения качественных объемистых кормов // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство: сборник научных трудов, выпуск 16(64) / ФНЦ «ВИК им. В.Р.Вильямса». – М.: ООО «Угрешская типография», 2017. – С. 99-105.

2. Кормановский Л.П., Цой Ю.А., Танифа В.В. Опыт реконструкции и технологической модернизации молочных ферм. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. 192 с.

3. Косяченко Н.М., Абрамова М.В., Сенченко М.А. Селекционная оценка эффективности импортозамещающих технологий в молочном скотоводстве // Достижения науки и техники АПК. – 2018. – Т.32. №2. – С.65-68.

4. Косяченко Н.М., Коновалов А.В., Абрамова М.В., Ильина А.В. Популяционно-генетические характеристики ярославской породы крупного рогатого скота в оценке и моделировании селекционных процессов // – Молочное и мясное скотоводство. – 2018. - № 4. – С.13-16.

5. Цой Ю.А., Баишева Р.А., Танифа В.В., Лукичев В.Л., Алексеев А.А. Ретроспективный анализ и сравнительная оценка беспривязного и привязного содержания коров. Мифы и реалии // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. – 2018. – №3(31). – С.37-43.

6. Цой Ю.А., Танифа В.В. Пути повышения эффективности технологической модернизации молочных ферм // Техника и оборудование для села. – 2014. – №2. – С.2-6.

**ХАРАКТЕРИСТИКА ЭКСТЕРЬЕРНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЛЕМЕННОГО ПОГОЛОВЬЯ ЛОШАДЕЙ ООО «СХП НОВОМАРЬЕВСКОЕ»**

**Кононова Л.В.** – к. с.-х.н., доцент, kononova-lidij@mail.ru

*Всероссийский научно-исследовательский институт овцеводства и козоводства – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ»,  
Ставрополь, Россия*

*В статье приводится краткая характеристика экстерьерных показателей племенного поголовья лошадей чистокровной верховой породы ООО «СХП Новомарьевское» Шпаковского района Ставропольского края. На основе проведенной бонитировки дана оценка по промерам и рассчитаны индексы телосложения жеребцов-производителей, племенных конематок и молодняка.*

*Ключевые слова: чистокровная верховая порода лошадей, жеребцы-производители, племенные конематки, молодняк, промеры, индексы.*

В соответствии с Государственной программой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 гг. разработана отраслевая программа «Развитие племенного коневодства в Российской Федерации на 2013-2015 годы и на плановый период до 2020 года». Данная программа направлена на формирование племенной базы, увеличение производства высококлассных племенных лошадей и их реализацию на внутреннем рынке, стимулирование селекционной работы, на совершенствование племенных и продуктивных качеств лошадей [1, 4].

Племенное коневодство и, прежде всего, коннозаводство является главным звеном в структуре коневодческой отрасли. Господдержка племенного коневодства в Ставропольском крае в 2018 году составила 12 млн рублей. На начало 2018 года на Ставрополье статус племенного завода и репродуктора имели 5 хозяйств, занимающихся разведением лошадей. Приказом Минсельхоза России от 19 декабря 2018 года № 576 обществу с ограниченной ответственностью «Сельскохозяйственное предприятие Новомарьевское» Шпаковского района Ставропольского края присвоен статус племенного репродуктора по разведению лошадей чистокровной верховой породы. В настоящее время в крае 3 племенных завода и 3 племенных репродуктора по разведению арабской, ахалтекинской, чистокровной верховой и карачаевской пород. Чистокровная верховая порода – одна из самых многочисленных пород лошадей. Её разведением занимаются более чем в 70 странах мира [2, 3].

Предметом исследований стали показатели экстерьера (промеры: высота в холке, обхват груди, обхват пясти) и рассчитанные на их основе индексы телосложения племенного поголовья лошадей чистокровной верховой породы ООО «СХП Новомарьевское».

**Методика.** К основным промерам, наиболее часто используемым в

коневодстве, являются высота в холке, обхват груди и обхват пясти. Высота в холке измеряется мерной палкой от высшей точки холки по вертикали до земли. Этот промер характеризует общую высоту – рост лошади. Он является основным промером для определения крупности лошади. Обхват груди измеряется лентой через высшую точку холки и нижний край груди по вертикали касательно заднего угла лопатки. Обхват груди характеризует массивность корпуса, развитие грудной клетки и выпуклость ребер. Обхват пясти измеряется лентой по нижнему краю верхней трети пясти (в наиболее тонком месте пясти). Он характеризует развитие и общую мощность костяка, а также в некоторой мере и сухожилий. В соотношении друг с другом данные промеры достаточно полно характеризуют пропорции телосложения лошади.

Измерение лошадей служит ценным дополнением к глазомерной оценке животного. Правильно проведенные измерения уточняют описание экстерьера лошади и позволяют иметь абсолютные цифровые показатели отдельных статей.

Используя полученные промеры, были рассчитаны индексы обхвата груди и костистости, которые являются наиболее важными и часто используемыми индексами в коневодстве, характеризующими конституциональные особенности и степень развития лошади.

**Результаты исследований и их обсуждение.** ООО «СХП Новомарьевское» было пробонитировано 54 лошади чистокровной верховой породы (жеребцов-производителей – 6, племенных конематок – 28 и молодняка 20 голов).

В таблице 1 приведены основные промеры жеребцов-производителей: Нахил (GB) (линия НорсернДансера), Имонзо (GER) (линия Блэндфорда), Эль АмигоФиель (USA) (линия Назруллы), Фантастик Кид (USA) (линия НэйттивДансера), Шурави (линия НэйттивДансера), Олимп (линия НорсернДансера), используемых в хозяйстве.

Таблица 1 – Основные промеры жеребцов-производителей  
ООО «СХП Новомарьевское»[5]

Кличка	Масть	Год рождения	Промеры, см		
			высота в холке	обхват груди	обхват пясти
Нахил	гнедая	2003	153	203	21
Имонзо	т. гнедая	2003	164	196	21
Эль АмигоФиель	рыжая	2006	163	197	22
Фантастик Кид	гнедая	2008	154	196	21
Шурави	рыжая	2008	157	196	23
Олимп	гнедая	2011	164	198	22

По основным промерам жеребцы-производители ООО «СХП Новомарьевское» соответствуют стандарту породы. Кроме экстерьерных качеств особое внимание следует уделять возрасту животных, так как в старости у жеребцов снижается сила передачи хозяйственно-полезных признаков и качество потомства заметно снижается. Средний возраст жеребцов-производителей в ООО «СХП Новомарьевское» составляет 11,5 лет.

По качеству потомства испытаны только два жеребца-производителя. Это Нахил и Имонзо 2003 года рождения.

В таблице 2 приводятся средние промеры лошадей различных половозрастных групп, разводимых в хозяйстве.

Таблица 2 – Средние промеры племенных лошадей  
ООО «СХП Новомарьевское»[5]

Промеры, см	Половозрастные группы			
	жеребцы-производители	племенная конематка	молодняк	
			жеребчики	кобылки
Высота в холке	159,2	161,6	159,2	156,9
Обхват груди	197,7	196,4	188,2	185,7
Обхват пясти	21,7	21,0	20,7	19,6

Анализ таблицы 2 свидетельствует о том, что по промерам лошади всех половозрастных групп в целом соответствуют стандарту породы. Средние промеры у жеребцов-производителей составили 159,2 – 197,7 – 21,7. Средние промеры кобыл: 161,6 – 196,4 – 21,0. Племенные конематки по промеру высоты в холке в среднем оказались выше жеребцов-производителей на 2,4 см. Это связано с тем, что из шести используемых в ООО «СХП Новомарьевское» жеребцов-производителей три жеребца имеют по данным бонитировки по промерам 7 баллов. Так, высота в холке у жеребца-производителя Нахила составила 153 см, у Фантастик Кид – 154 см, а у Шурави – 157 см. По итогам бонитировки все жеребцы-производители и племенные конематки относятся к классу элита.

При анализе показателей промеров у молодняка наблюдается классическая ситуация: жеребчики по всем промерам (высота в холке, обхват груди и обхват пясти) превосходят кобылок. Средние промеры жеребчиков составили 159,2 – 188,2 – 20,7 против 156,9 – 185,7 – 19,6 у кобылок.

Абсолютные промеры отдельных статей лошади обычно недостаточны для сравнения пропорций тела у отдельных особей и не дают возможности познать экстерьер в полной мере. Поэтому для сопоставления типов экстерьера и определения развития той или иной стати пользуются индексами. Индексом называют отношение одного промера к другому, выраженного в процентах. Индексы позволяют оценивать и сравнивать разномасштабные показатели. С их помощью легче установить различия в конституциональных особенностях, сравниваемых между собой животных и групп.

Расчитанные индексы костистости и обхвата груди во всех половозрастных группах приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Средние индексы телосложения племенных лошадей  
ООО «СХП Новомарьевское»[5]

Индексы, %	Половозрастные группы			
	жеребцы-производители	племенная конематка	молодняк	
			жеребчики	кобылки
Обхвата груди	124,2	121,5	118,2	118,4
Костистости	13,6	13,0	13,0	12,5

**Индекс обхвата груди** показывает относительное развитие туловища (соотношение обхвата груди к высоте в холке); **индекс костистости** показывает относительное развитие костяка (соотношение пясти с высотой в холке).

Как известно, индекс обхвата груди с возрастом лошади увеличивается. У молодняка он составил 118,2-118,4%, у племенных конематок он равнялся 121,5% и 124,2% – у жеребцов-производителей.

Индекс костистости с возрастом также увеличивается вследствие того, что трубчатые кости в послеутробный период в длину растут значительно меньше, чем в толщину. Слишком малый индекс костистости указывает на переутончение костяка, переразвитость животного, на его излишнюю нежность, а слишком большой, наоборот, – на грубокостность и большую грубость всего телосложения. Рассчитанный индекс костистости свидетельствует о развитии костяка. У молодняка ООО «СХП Новомарьевское» индекс костистости составил 12,5-13,0%, у племенных конематок – 13,0% и 13,6% – у жеребцов-производителей.

**Вывод.** По проведенному анализу показателей промеров и индексов телосложения следует отметить, что племенное поголовье лошадей ООО «СХП Новомарьевское» имеет крепкую конституцию, высокую экстерьерную оценку и по средним промерам соответствуют стандартам лошадей чистокровной верховой породы.

#### Список литературы.

1. Калашников В.В., Ковешников В.С., Антонцев Б.Д., Зайцев А.М., Калашников Р.В. Коневодству страны – программу развития // Коневодство и конный спорт. 2013. № 3. С. 3-6.
2. Сычева О.В., Мамышев С.А., Муртазалиев А.А., Кононова Л.В. Племенное коневодство Ставропольского края и его структура // Коневодство и конный спорт. 2015. № 4. С. 8-10.
3. Черепанова Н.Ф., Кононова Л.В., Смирнова Л.М. Коневодство Ставропольского края: состояние и тенденции // Животноводство Юга России. 2016. № 1 (11). С. 11-15.
4. Отраслевая программа «Развитие племенного коневодства в Российской Федерации на 2013 - 2015 годы и на плановый период до 2020 года». Приказ Минсельхоза РФ от 9 апреля 2013 г. №173.
5. План селекционно-племенной работы с чистокровной верховой породой лошадей на период 2018-2022 гг. в ООО «СХП Новомарьевское» Шпаковского района Ставропольского края.

**РАЗВИТИЕ СЕЛЕКЦИИ В РОССИЙСКОМ СВИНОВОДСТВЕ****Маринченко Т.Е.**, ст. науч. сотр., 9419428@mail.ru**Коноваленко Л.Ю.**, ст. науч. сотр., lkon\_73@mail.ru

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса» (ФГБНУ «Росинформагротех»), пос. Правдинский, Россия*

*В статье проанализировано состояние отрасли свиноводства в России и ее племенной базы, показано развитие селекционного процесса. Предложены меры и направления по снижению импортозависимости в области племенного материала.*

*Ключевые слова: свиноводство, племенная база, селекционно-генетический центр.*

Свиноводство является одной из наиболее значимых, динамично развивающихся отраслей АПК России. На протяжении последнего времени свиноводческие предприятия наряду с производителями птицеводческой продукции стали основными отечественными поставщиками мяса и мясопродуктов на внутреннем рынке.

Несмотря на положительную динамику последних лет, по состоянию на 2018 г. показатели отрасли свиноводства значительно ниже уровня начала 1990-х годов. По данным Росстата, поголовье свиней во всех категориях хозяйств в 2017 г. достигло уровня 23,3 млн голов, что значительно меньше уровня 1990 г., когда в России был минимальный импорт мяса на фоне наибольшей численности поголовья свиней - 38,3 млн голов.

Сложная экономическая ситуация привела к деградации отрасли свиноводства к 2000 г. Численность поголовья свиней составляла 15,8 млн голов, при существенном ухудшении структуры производства - основная часть поголовья (более 43,6%), содержалась не в СХО, а в ЛПХ. Благодаря государственным мерам поддержки животноводства, реализации государственных программ развития аграрного сектора экономики и сложившейся благоприятной ситуации на рынке свиноводческие компании смогли приобрести зарубежный племенной материал. Меры по восстановлению отрасли повысили доходность в ней до 25-35%. Значительно вырос объем банковского кредитования. За последние годы частные инвесторы вложили 250 млрд руб., а государство выделило 50 млрд руб. на субсидирование процентных ставок. Использование импортного племенного материала с высоким генетическим потенциалом продуктивности от лучших селекционных компаний с последующим производством на их основе высокопродуктивного ремонтного молодняка обеспечило ускоренное развитие племенного свиноводства. Вместе с тем, массовый завоз животных в племенные хозяйства и товарные фермы России из зарубежных селекционных

центров (СЦ) обеспечил зависимость отрасли от импортных поставок генетических ресурсов.

Создание в рамках реализации Национального проекта «Развитие АПК» и Госпрограммы на территории страны современных племенных свиноводческих предприятий и производство на их базе высокопродуктивного молодняка позволило существенно сократить зависимость отрасли от зарубежных СЦ. В страну импортированы все три чистые породы, на которых базируется современное свиноводство, по подсчетам национального союза свиноводов (НСС), теперь в стране насчитывается около 1,5 млн работающих свиноматок F1, и каждый год необходимо примерно 750 тыс. новых, так как уровень замены поголовья при интенсивном уровне селекции составляет около 50%.

В настоящее время РФ занимает пятое место в мире по объемам производства. По состоянию на начало 2018 г. в хозяйствах всех категорий зарегистрировано 23185,2 тыс. голов свиней (+5,3 % к 2017 г.). С 2005 по 2017 гг. общее производство свинины выросло в 2,3 раза (+ 2 млн т), в том числе на 1 млн т за последние 5 лет, наиболее высокие темпы роста производства отмечены в индустриальном секторе. При государственной поддержке предприятий и защите рынка в этот период объем производства вырос почти на 1300 т [4, 3].

В структуре производства свинины можно выделить три сектора: СХО - крупные комплексы промышленного типа (от 12 до 216 тыс. голов откорма в год); К(Ф)Х и ИП - среднее производство (менее 12 тыс. голов откорма); ЛПХ и МФХ – менее 1 тыс. Поголовье в К(Ф)Х и ЛПХ в последние годы показывает стабильное снижение, общая положительная динамика обеспечивается приростом поголовья в СХО (табл. 1).

**Таблица 1 - Динамика поголовья свиней в Российской Федерации на конец 2017 г. по категориям хозяйств, тыс. голов**

Хозяйства всех категорий	2016 г.	2017 г.	Изменение, %
		22027,1	23185,2
СПХ	18389,0	19841,7	7,9
К(Ф)Х	443,9	420,4	-5,3
ЛПХ	3194,4	2923,1	-8,8

В 2017 г. производство свинины (по данным НСС) составило 3,54 млн т, из которых СПХ было произведено 2,92 млн т (85,9%), ЛПХ - 76,3 тыс. т, К(Ф)Х - 44 тыс. т. Темп роста производства свинины в СХП, хотя и упал почти в два раза по сравнению с аналогичным периодом прошлого года, продолжает оставаться достаточно высоким (+7,4%). По данным Росстата, в январе-октябре 2018 г. произведено в СХО 3,3 млн т (+9,7% к 2017 г.) свиней.

Увеличение доли интенсивного индустриального сегмента связано со строительством и вводом в эксплуатацию новых и прошедших капитальную реконструкцию и модернизацию предприятий. Всего за 2010-2017 гг. было введено в эксплуатацию и реконструировано 298 объектов (табл. 2). На 2017 г. число вновь построенных объектов составило 32 ед., а реконструированных и

модернизированных – 6 [3, 5].

**Таблица 2-Количество вновь построенных и подвергшихся реконструкции, модернизации свиноводческих объектов**

Показатели	Годы, на начало						
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Число объектов, ед.:							
введено новых	41	34	20	31	31	28	32
реконструированных и модернизированных	38	16	5	8	6	2	6

Достаточно высокие темпы производства свиней на убой обеспечили снижение импортозависимости и нашли отражение на структуре экспорта и импорта мяса свинины. По данным Национального Союза Свинозаводов (НСС), импортозамещение по свинине составило примерно 1 млн т за 4 года, в том числе по мясу 522 тыс. т и остановилось на уровне около 300 тыс. т. За этот же период экспорт вырос в 24 раза (с 3 до 72 тыс. т), в том числе по мясу свинины в 273 раза (с 0,1 до 27,3 тыс. т). Согласно прогнозу НСС, в соответствии со стратегией ускоренного импортозамещения, реализация уже начатых в 2017-2018 гг. новых проектов обеспечит к 2020 г. увеличение производства не менее, чем на 1,5 млн т в живой массе. В среднем прирост ожидается около 250-300 тыс. т свинины в год. Дополнительные объемы производства свинины, как ожидается, будут поглощаться ростом потребления мяса, падения производства в неконкурентоспособных производствах и ЛПХ, а также за счет увеличения экспорта и снижения импорта.

Современное свиноводство основано на гибридизации трех чистых пород: йоркшир или крупная белая, ландрас и дюрок. Продуктивность гибридов свиней выше продуктивности животных, полученных путем промышленного скрещивания, на 8-10% [2]. В США, Канаде, Дании, Голландии, Германии и других странах интенсивного свиноводства до 90% товарных свиней являются гибридами. В России, по оценкам экспертов – от 30 до 50% гибридов.

В гибридизации используют представителей специализированных пород, типов и линий, проверенных на сочетаемость по нужным признакам, что приводит к проявлению эффекта гетерозиса, позволяющего получить продуктивность выше, чем у родительских форм. Для обеспечения устойчивого эффекта при гибридизации необходимо систематически проводить интенсивные оценку и отбор в стадах материнских и отцовских форм по селекционируемым признакам, проверять животных на предмет их сочетаемости в скрещивании.

В нашей стране гибридизацией (на линейном уровне) занимаются ограниченное число промышленных свиноводческих комплексов, т.к. еще не созданы сочетающиеся на эффект гетерозиса, специализированные отечественные линии свиней.

В ходе интенсивного импорта в предыдущие годы крупные



отечественные компании, выращивающие ремонтное маточное поголовье, обрели чистые породы с хорошим генетическим потенциалом. Ряд промышленных предприятий пошли по пути массовой закупки свиней за рубежом, без учета линейности и тем более, возможности к проявлению комбинационной способности при скрещивании. Гибриды первого поколения F1 являются «разовыми», товарными животными, многие производители закупают их как племенных животных.

Целесообразно закупать только воспроизводимое, тиражируемое, поголовье. При этом необходимо помнить, что мировые лидеры свиноводства не заинтересованы в реализации племенного материала экстракласса.

В мировом племенном свиноводстве все активнее применяются методы геномной селекции, которые позволяют оценить генотип свиней уже при рождении и отбирать для разведения лучших животных, увеличив селекционную точность и надежность оценки прогресса селекционной работы [5]. В основе геномной селекции лежит маркерная селекция, которая подразумевает использование маркеров для генов количественных признаков, что дает возможность установить наличие или отсутствие в геноме определенных генов.

Во всех ведущих свиноводческих странах мира оценка племенных качеств свиней производится методом «BLUP», в основе которого лежат разработанные специализированные селекционные индексы в отцовских и материнских линиях свиней. Значительные исследования проводятся по частной генетике свиньи на хромосомном уровне. Внедряются в практику ДНК-технологии, которые являются альтернативой традиционным методам отбора. «Вживление генов» имеет огромные перспективы в ускорении темпов селекционного отбора.

В настоящее время многие крупные зарубежные селекционные кампании и отечественные промышленные комплексы сосредоточили чистопородное разведение свиней в собственных селекционных центрах (СЦ), где совершенствуются специализированные линии и производится гибридный молодняк F1 маточного стада промышленного комплекса. Такая организация работы существенно ускоряет не только процесс селекции, но и проверку пород и линий на комбинационную способность в системе гибридизации.

Практически все крупнейшие предприятия сотрудничают с одной или несколькими западными генетическими компаниями. Так, «Мираторг», «Агро-Белогорье», «Черкизово» и «Дружба» работают с «PIC», «DanBredInternational» и «HermitageGenetics». «Камский бекон» (Татарстан) – с «TopigsNorsvin». «Знаменский генетический центр» — с «Hypor». Единственным отечественным селекционно-генетическим центром (СГЦ), который работает на достаточно высоком уровне не под контролем иностранной компании, по мнению специалистов, является «Вишневы» (Оренбургская обл.). Он сотрудничал с генетическим филиалом «Nucléus» французской компании «Cooperl», но затем занялся селекцией по собственной программе, привлекая к процессу российских ученых [6].

Основной функцией СГЦ является создание и совершенствование

«материнских» и «отцовских» специализированных линий свиней и обеспечение бесперебойного воспроизводства племенного и кроссированного молодняка в зоне действия региональной и межрегиональной систем разведения свиней. Главной задачей племенных заводов является выращивание и реализация высококлассного молодняка для товарного свиноводства.

В Новосибирской области на племенных заводах «Большевик» и ОПХ «Боровское» с использованием методов популяционной и иммунной генетики проводилась работа по совершенствованию свиней крупной белой породы. За короткое время был создан новый высокопродуктивный тип свиней крупной белой породы - «Новосибирский». За пять поколений селекции срок достижения молодняком живой массы в 100 кг сократился со 199 до 168 дней, среднесуточный прирост достиг 859 г, скороспелость молодняка достигла 157 дней.

В настоящее время в Белгородской, Орловской, Липецкой, Ростовской, Волгоградской области, в Краснодарском крае и ряде других регионов страны принято решение о строительстве СЦ, которые бы обеспечивали племенным молодняком промышленный сектор отрасли, поскольку организация СЦ показала свои преимущества. Имея в своем распоряжении все категории племенных структур, комплекс может более оперативно вести селекционный процесс. Кроме того, снижается частота завоза племенных животных, что повышает уровень ветеринарного благополучия хозяйств. Такая система организации принята в «Племзаводе «Юбилейный», «Заволжском», «Лазаревском» и других комплексах страны [1].

Создание современных конкурентоспособных селекционных стад, отвечающих требованиям индустриального свиноводства, является приоритетной задачей отрасли в среднесрочной перспективе.

В результате прошедших в стране глубоких экономических преобразований, разрыва большинства производственно-технологических цепочек, неполноценного комплектования товарных предприятий кроссированным молодняком и отсутствие на протяжении последних двадцати лет значительных селекционных достижений в отрасли произошло существенное отставание отечественных пород по основным показателям продуктивности от племенного материала лучших селекционных компаний. Низкая конкурентоспособность отечественной племенной базы в конечном итоге привела к сокращению количества разводимых пород свиней на территории России и их последующему замещению более эффективными зарубежными генетическими ресурсами.

Несмотря на рост объемов производства отечественного племенного материала СГЦ страны пока не вполне обеспечивают потребности рынка в продукции высокого качества, отечественное племенное свиноводство не может полностью восполнить потребность отрасли в высококлассном ремонтном молодняке, отвечающем требованиям современного рынка. По чистопородным животным исходных линий имеем зависимость в объеме ремонта стада, воспроизводство высокопродуктивных зарубежных пород происходит исключительно за счет поставок семени либо живых свиней.

В РФ в настоящее время практически нет структур, позволяющих обобщить и систематизировать работу в отрасли: контрольно-испытательных станций для проверки производителей по качеству потомства, станций по искусственному осеменению, с проверенными по качеству потомства производителями, лабораторий качества мяса.

Большой проблемой является подготовка кадров. В регионах сократилось количество зоотехнических служб. Многие хозяйства ликвидировали должность зоотехников-селекционеров. Проблемной является и качество их подготовки.

Максимальный генетический прогресс достигается путем реализации крупномасштабных генетических программ, которые подразумевают постоянные инвестиции в научно-исследовательскую деятельность и применение новейших племенных технологий (таких как «геномная селекция»). Создавая крупные СГЦ на территории России, которые сконцентрируют в себе крупномасштабную генетическую работу, отечественное свиноводство сможет в кратчайший период качественно повысить производственные и экономические результаты путем сохранения отечественных наработок в отрасли и объединить лучшее, что есть в отечественной и зарубежной селекции.

#### Список литературы

1. Бекенёв В.А. Как спасти российский генофонд сельскохозяйственных животных [Электронный ресурс]. URL: <http://www.myaso-portal.ru/news/analytics/kak-spasti-rossiyskiy-genofond-selskokhozyaystvennykh-zhivotnykh-beskontrolnoe-razvedenie-importnykh/> (дата обращения: 12.01.2019)
2. Гибридизация в свиноводстве [Электронный ресурс]. URL: [https://vuzlit.ru/696028/gibridizatsiya\\_svinovodstve](https://vuzlit.ru/696028/gibridizatsiya_svinovodstve) (дата обращения: 23.01.2019).
3. ИТС НДТ-41 2017 «Интенсивное разведение свиней». [Электронный ресурс]. URL: [http://burondt.ru/NDT/NDTDocsDetail.php?UrlId=1138&etkstructure\\_id=1872](http://burondt.ru/NDT/NDTDocsDetail.php?UrlId=1138&etkstructure_id=1872)(дата обращения: 12.01.2019).
4. Медведева А. Мировые лидеры свиноводства [Электронный ресурс]. URL: <https://www.agroxxi.ru/zhivotnovodstvo/stati/mirovye-lidery-svinovodstva.html> (дата обращения: 12.01.2019).
5. Мониторинг инновационной активности в области сельского хозяйства: научн. аналит. обзор [Текст] / Т.Е. Маринченко, В.Н.Кузьмин, А.П. Королькова, А.В. Горячева. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – 104 с.
6. СГЦ без денег и генетики [Текст] // Агроинвестор. – 2016. - № 10. – С. 10-14.

## ОЦЕНКА БАРАНОВ ЦИГАЙСКОЙ ПОРОДЫ ПО КАЧЕСТВУ ПОТОМСТВА

**Остапчук П.С.**, к. с.-х. н., вед. н. сотр., [ostapchuk\\_p@niishk.ru](mailto:ostapchuk_p@niishk.ru)

**Емельянов С.А.**, к. биол. н., н. сотр., [emelyanow.rus@yandex.ru](mailto:emelyanow.rus@yandex.ru)

**Куевда Т.А.**, мл. н. сотр., [green28t@yandex.ru](mailto:green28t@yandex.ru)

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки "Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма", г. Симферополь, Россия*

*В статье приводится изучение эффективных внутрипородных селекционных форм (линий) овец цигайской породы на предмет соответствия стандарту породы в результате многолетней работы со стадом животных в соответствии с современными методами оценки. Отмечена положительная динамика формирования шерстной продуктивности молодых животных цигайской породы, как в самой линии, так и в межлинейном сравнении аналогов. По живой массе достоверной разницы зафиксировано не было. Выявлено, что на качество шерсти влияет, её густота: при меньшей густоте (оценка «М») качество толщины волокон улучшается, и принимает значения от 50-го до 52-го качества.*

*Ключевые слова: цигайская порода, молодняк, бараны, линия, живая масса, прирост, качество шерсти.*

**Постановка проблемы.** На данный момент, в овцеводстве Крыма, цигайская порода овец – одна из наиболее распространенных. Данная порода получила широкое распространение в России, на Украине, и, конечно же, в Крыму. [1, 2]. Овцы цигайской породы характеризуются достаточно высокой изменчивостью признаков: они способны продуцировать шерсть с тониной волокон от 25 до 43 мкм, длиной от 8 до 19 см и плотностью от 1 до 4,5 тыс. на 1 см<sup>2</sup> кожи [3].

Селекционная работа с цигайскими овцами на полуострове продолжается до сих пор. Целью наших исследований стало изучение эффективных внутрипородных линий овец цигайской породы на предмет соответствия стандарту породы в результате многолетней работы со стадом животных в ГУП РК «Черноморское» Сакского района республики Крым в соответствии с современными методами оценки овцепоголовья.

**Методика и материал проведения исследований.** Исследования проводились с овцами цигайской породы в ГУП РК «Черноморское» Сакского района Республики Крым в период 2014 – 2015 гг.

В обозначенный период оценивались бараны цигайской породы племенного ядра, которые были представлены следующими селекционными формами (линиями): 1128 (бараны № 57186 и № 6619), 65204 (баран № 67431), 0173 (баран № 38874), 80077 (бараны №№ 67446, 09803, 67429 и 67466), 20832 (бараны № 66944 и № 27539), 66796 (бараны № 09868 и № 21750), 01684 (баран

№ 09847), 82104 (баран № 67430) и 884 (бараны, №№: 57446, 66957 и 38898).

Бараны племенного ядра оценивались по результатам селекционной оценки молодняка в период отъема и в период начала формирования стада ремонтного молодняка в возрасте 14 мес. Целевые стандарты для животных цыгайской породы, предназначенных к вводу их в стадо ремонтного молодняка, приведены в таблице 1.

Таблица 1. Целевые параметры для молодняка овец в 4 и 14-месячном возрасте при формировании селекционного ядра

Признак	4 мес.		14 мес.	
	♂	♀	♂	♀
Живая масса, кг	25-30	22-25	42-45	34-38
Настриг шерсти, кг	-	-	2,2-2,4	1,7-1,9
Длина шерсти, кг	4-6	3-5	10-11	8-9
Тонина в качествах	50	56-50	46-50	48-50

Целевые параметры продуктивных качеств для взрослого поголовья и ремонтного молодняка приведены в таблице 2.

Таблица 2. Целевые параметры продуктивности селекционной элиты

Группа овец	Живая масса, кг	Настриг мытой шерсти, кг	Выход мытой шерсти, %	Длина шерсти, см	Тонина шерсти, мкм
Бараны-производители	90-100	5,0-5,5	60	12-13	31-40
Бараны ремонтные	60-65	3,5-4,0	60	12-13	29-37
Овцематки	55-60	2,8-3,0	60	9-10	29-37
Ярки	40-45	2,5-2,8	50	10-12	28-37

Живая масса животных определяется в утренние часы до кормления и поения индивидуальным взвешиванием в момент рождения, в период отъема (в 4,5 мес.) и в 14 месяцев (первая стрижка, начало формирования стада ремонтного молодняка). Вычисляются среднесуточный и абсолютный приросты. Точность взвешивания у взрослых животных и ремонтного молодняка — до 0,5 кг, ягнят — до 0,1 кг.

Показатели качества шерсти определяли у ярок и баранов индивидуально в период стрижки в 14-месячном возрасте в соответствии с методикой ВНИИОК [4]. Статистическая обработка результатов — по Н.А. Плохинскому [5].

**Результаты исследований.** Показатели качества шерсти молодняка приведены в таблице 3. Изучаемые признаки у молодняка в линии 1128 имеют следующую особенность: у потомков барана № 57186 отмечена более тонкая шерсть, в то время как потомки барана 6619 — с более густой. Линии №№ 65204 и 0173 также имеют показатель качества шерсти на уровне 48-го качества и менее густым руном с оценкой «М». Молодняк линии 80077 характеризуется тониной шести 50-го качества, а у барана № 09803 50 % потомков показывают наивысший для цыгайской породы показатель тонины — 52-е качество. В свою очередь, шерсть у животных данной линии наименее густая. Животные линии

20832 характеризуются густотой шерсти с оценкой «М» и 48-м качеством.

Таблица 3. Показатели качества шерсти молодняка в 4,5 – 5-мес. возрасте во время бонитировки в период отъёма, 2014 год

№ барана	Группа молодняка	n	Густота шерсти, %		Толщина волокон, %			
			М	М+	качество			
					46	48	50	52
Линия 1128								
57186	♂	17	76	24	0	3	95	2
	♀	9	56	44	0	9	90	1
6619	♂	3	66,6	33,3	0	100	0	0
	♀	4	75	25	0	50	50	0
Линия 65204								
67431	♂	16	81	19	0	6,3	93,7	0
	♀	9	100	0	0	100	0	0
Линия 0173								
38874	♂	19	94,7	5,3	0	100	0	0
	♀	20	90	10	0	100	0	0
Линия 80077								
67446	♂	5	60	40	0	60	40	0
	♀	7	43	57	0	57	43	0
9803	♂	1	100	0	0	0	100	0
	♀	2	50	50	0	0	50	50
67429	♂	4	100	0	0	25	75	0
	♀	1	0	100	0	0	100	0
67466	♂	5	60	40	0	60	40	0
	♀	7	57	43	0	43	57	0
Линия 20832								
66944	♂	10	70	30	10	70	20	0
	♀	14	57	43	8	71	21	0
27539	♂	7	86	14	0	71	29	0
	♀	3	100	0	0	100	0	0
Линия 66796								
9868	♂	17	93,1	5,9	0	24	76	0
	♀	18	89	11	0	39	50	11
21750	♂	9	78	22	0	44	56	0
	♀	13	85	15	0	69	31	0
Линия 01684								
9847	♂	9	89	11	11	67	11	11
	♀	16	93,7	6,3	0	19	81	0
Линия 82104								
67430	♂	8	87	13	0	37	63	0
	♀	8	100	0	0	0	87	13
Линия 884								
57446	♂	8	62	38	0	13	87	0
	♀	7	57	43	0	43	57	0
66957	♂	7	57	43	0	29	57	14
	♀	5	60	40	0	0	100	0
38898	♂	7	57	43	0	43	57	0
	♀	3	100	0	0	0	100	0

На данный момент, учитывая условия, которые диктует рынок и принимая во внимание тот факт, что спрос на продукцию овцеводства, в частности, на баранину, не падает, основным при выращивании и разведении овец является производство мяса баранины. При бонитировке молодняка овец учитывались такие показатели, как фактическая живая масса, среднесуточный прирост,

длина шерсти. Показатели шерсти, как качественные, так и количественные, являются важными в оценке развития животного на уровне стандарта породы. Однако прогнозировать проявление мясных показателей нам помогает изучение закономерностей формирования таких важных индикаторов, как живая масса и среднесуточные приросты, в связи с чем нами была проведёна интерпретация полученных данных живой массы и среднесуточных приростов отдельно у самцов и самок в возрасте 4,5 – 5 месяцев при бонитировке в разрезе линий. Результаты анализа вышеперечисленных признаков у баранчиков приведены в рисунке 1, а у ярочек – в рисунке 2.



Рисунок 1. Показатели продуктивности баранчиков

Баранчики, относящиеся к линии 82104 показали наименьшие показатели по среднесуточным приростам и по живой массе. По этим показателям разница с животными прочих линий носила достоверный характер: самую высокую живую массу, и, соответственно, приросты живой массы ( $p \leq 0,01$ ) имел молодняк, принадлежавший линиям (№№): 0173 (разница по живой массе составляет 4,9 кг или 14,8 %, а по среднесуточным приростам – 36,3 г или 17,5 %), 65204 (соответственно, 4,5 кг или 13,6 % и 33,3 г или 16,1 %) и 884 (4,4 кг или 13,4 % и 32,7 г или 15,7 %).

Самцы, принадлежащие к линиям №№ 1128, 20832 и 66796 характеризовались достоверным преимуществом по живой массе над самцами линии 82104 на 3,1 – 3,8 кг (или 11,6 – 9,2 %) ( $p \leq 0,05$ ), и по среднесуточным приростам на 23,0 – 28,3 г (или 11,1 – 13,7 %) ( $p \leq 0,05$ ,  $p \leq 0,01$ ).

Подавляющее большинство баранчиков представленных линий имели высокодостоверное ( $p \leq 0,01 \dots 0,001$ ) превалирование над аналогами линии № 82104 по показателю длины шерсти. Разница колеблется в пределах от 1,3 до 4,4 см (25,3 – 33,3 %).



Рисунок 2. Показатели продуктивности ярок

Незначительными и недостоверными оказались пределы колебаний по показателям роста, развития и длины шерсти по линиям оказались у самок молодняка (рисунок 2).

За исключением животных линии № 20832, у которых были отмечены достоверные ( $p \leq 0,01$ ) преимущества по перечисленным ранее показателям над сверстницами линии № 65204 (разница составляет по живой массе 3,6 кг или 12,1 %, по среднесуточным приростам – 26,9 г или 14,5 %, а по длине шерсти – 1,0 см или 16,0 %).

Самки, принадлежащие линии № 01684 были отмечены достоверными ( $p \leq 0,05$ ) преимуществами только по такому показателю, как длина шерсти, при сравнении их с ярочками линии № 82104 – 0,9 см или 14,0 %.

**Выводы.** Наблюдается положительная динамика формирования шерстной продуктивности молодых животных цигайской породы: эта особенность характерна, как в самой линии, так и в межлинейном сравнении аналогов. По живой массе достоверной разницы зафиксировано не было. Выявлено, что на качество шерсти влияет, в определенной степени, её густота: при меньшей густоте (оценка «М») качество толщины волокон улучшается, и принимает значения от 50-го до 52-го качества.

#### Литература

1. Карпова О.С., Коржауов Б.Ш. Интенсивное ведение овцеводства Волгоградской области // Аграрная наука. - 2002. - №6. - С. 26 - 27.
2. Лушников В.П., Зацарин А.А., Медведев Н.В. Промышленное скрещивание цигайских маток с северокавказскими баранами // Зоотехния. - 2001. - №8 - С. 22 - 23.
3. Влияние сочетания пород овец на формирование кожного покрова ярок [Текст] / В.И. Трухачев, Н.И. Белик, Н.А. Болотов, Н.В. Асеева // Зоотехния. – 2007. - № 1. – С. 30 – 31.



4. Метод комплексной оценки рун племенных овец тонкорунных пород : Учебно-методические указания / Г.В. Завгородняя, И.И. Дмитрик, В.И. Сидорцов [и др.]. – Ставрополь, 2013. – 40 с.

5. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский . – М.: Колос, 1969. –253 с.

УДК 636. 32./ 38

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-123

## **АДАПТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПОМЕСНЫХ С АВСТРАЛИЙСКИМ МЯСНЫМ МЕРИНОСОМ ОВЕЦ ПРИ РАЗВЕДЕНИИ «В СЕБЕ»**

**Лакота Е. А.**, к.с.-х.н., ведущий научный сотрудник,  
lena.lakota@yandex.ru

*ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока», г.Саратов, Россия*

*Аннотация. Экспериментальные данные научных исследований получены в Саратовской области на базе племхоза ЗАО «Новая жизнь». Результаты опытов показали, что при разведении «в себе» овцы ставропольской породы помесные по австралийскому мясному, в сравнении с чистопородными сверстниками, были более продуктивными, обладали высокой адаптационной способностью, что является существенным экономическим фактором для современного ведения овцеводческой отрасли в зоне Поволжья.*

*Ключевые слова: овцеводство, адаптационная способность, продуктивность*

### **Введение**

Саратовская область всегда была и остается зоной развитого меринсового овцеводства, где одной из наиболее разводимых тонкорунных пород является шерстная ставропольская, хорошо адаптированная к местным резкоконтинентальным условиям сухой степи Поволжья.

Среда обитания животных, прежде всего, отражается на их продуктивности и выживаемости [2, с.20; 4, 57 с.], поэтому, говоря о реакции организма на изменение внешней среды, надо всегда принимать во внимание важность рефлекторных реакций животных [4, 57 с; 5,с.12], потому что без учета адаптивных свойств животных нельзя успешно вести селекционную работу.

### **Материал и методика исследований**

Исследования проводились в ЗАО «Новая жизнь» Новоузенского района Саратовской области, в Левобережной юго-восточной сухостепной, полупустынной микроне области и основывались на Методических рекомендациях [3, 30 с.].

Климат здесь резкоконтинентальный, поэтому условия для выращивания овец были нередко близки к экстремальным.

Этот факт учитывался при проведении эксперимента, поэтому для скрещивания с овцами ставропольской породы местной популяции использовалась зарубежная тонкорунная порода австралийский мясной меринос, которая хорошо адаптирована к таким условиям, в силу своего происхождения.

Опытная и контрольная группы животных находились в одинаковых условиях кормления и содержания.

В ЗАО «Новая жизнь» вначале применялось скрещивание маток ставропольской породы с баранами-производителями полукровными по австралийскому мясному мериносу, а затем помеси разводились «в себе».

Поскольку условия сухой степной зоны Поволжья диктуют необходимость разводить овец с высокой адаптивностью, у ярок разных генотипов в возрасте 13,5 месяцев изучались адаптивные и продуктивные особенности.

Таблица

Адаптивные показатели и продуктивность ярок разных генотипов в возрасте 13,5 месяцев (n=20)

Показатель	Группа	
	I- 1/4АММ+3/4СТ	II – СТ
Фагоцитарная активность, %	13,62±0,38	16,20±0,35
Общий белок, г/л	74,82±0,49	70,0± 0,40 **
Альбумины, г/л	41,90±0,09	40,70±0,04 **
Глобулины, г/л	35,30±0,30	32,92±0,34**
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	8,75±0,58	8,02±0,54
Гемоглобин, г/л	140,85±1,89	146,50±1,84 **
Сохранность, %	91,2±0,04	87,0±1,0
Живая масса, кг	40,0±0,37	38,4±0,39
Настриг чистой шерсти, кг	3,0±0,69	2,0±0,60

Примечание: \*\*P>0,99 СТ – ставропольская; АММ –австралийский мясной меринос породы овец

### Результаты исследований

Маркером адаптивных особенностей овец разных генотипов послужили содержание глобулинов в крови, сохранность, связанная с жизнеспособностью животных и другие показатели (табл.).

Результаты исследований показали, что помесные по австралийскому мясному мериносу ярки при разведении «в себе» превосходили чистопородных сверстниц по количеству глобулинов в крови на 7,2 %.

Фагоцитарная активность сыворотки крови, являющаяся важным показателем естественной резистентности, у помесного 1/4АММ+3/4СТ–кровного молодняка была ниже, чем у чистопородного на 1,89 %.

Уровень гемоглобина в крови – это фактор, контролирующий в целом состояние организма животных, оптимальность обменных процессов и степень приспособленности к условиям содержания [1, с. 53].

Результаты исследований показали, что количество гемоглобина в крови у помесей соответствовало норме, а у чистопородных сверстниц было

небольшое превышение его допустимого уровня.

Количество общего белка крови у помесных по австралийскому мясному мериносу овец против чистопородных составило 74,82 %, в этой связи таких животных можно охарактеризовать, как наиболее продуктивных и обладающих высокой жизнеспособностью.

Сохранность помесных по АММ ярок к возрасту 13,5 месяцев при разведении «в себе» была выше, чем у чистопородных сверстниц на 4,2 %.

### **Выводы**

Следовательно, жизнеспособность, характеризуемая комплексом гематологических и продуктивных показателей, тонкорунных овец ставропольской породы местной популяции при скрещивании с австралийским мясным мериносом и дальнейшим разведением полученных помесей «в себе», была выше, чем у чистопородных сверстниц.

В целом, параметры адаптационной способности у всех подопытных животных соответствовали физиологическим нормам, допустимым для мериносовых овец, а хозяйство ЗАО «Новая жизнь» можно считать благополучным по ветеринарно-профилактическому состоянию, что окажет существенное влияние на повышение продуктивности мериносов в зоне Поволжья.

Такой селекционный прием позволит создавать селекционные группы овец с улучшенным генотипом желательного мясо-шерстного типа, хорошо адаптированные к местным условиям разведения.

### **Литература:**

1. Амирова, П.Х. Гематологические показатели ярок чистопородного происхождения / П. Х. Амирова, И.С.Исмаилов, В.А. Кущенко // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2010. – № 3. – С.53-54.
2. Лакота, Е.А. Адаптационные возможности и продуктивность тонкорунных овец степной зоны Поволжья в условиях современных тенденций изменения климата / Е.А. Лакота // Вестник Саратовского СГАУ им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 11. – С. 20-22.
3. Методические рекомендации по созданию заводских типов, линий и семейств овец тонкорунных и полутонкорунных пород / ВАСХНИЛ. – М., 1984. – 30 с.
4. Чижова, Л.Н. Биохимические тест-системы, генетические маркеры продуктивности, их использование в селекции овец: Автореф. дисс. д-ра с.-х. наук. – Ставрополь. – 2004. – 57 с.
5. Чистяков, Н.Д. Адаптационная характеристика овец в условиях пастбищно-стойлового содержания с ягнением на пастбище / Н.Д. Чистяков, Л.Н. Чижова // Зоотехния. – 2005. - № 12. – С.12-14.

## ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ПРОДУКТИВНЫЕ И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ СПОСОБНОСТИ ЗАВОЗНОГО СКОТА В УСЛОВИЯХ УЗБЕКИСТАНА

**Акмальханов Ш. А.**, д.с-х.н., академик., **Жумадуллаев Б. Х.**, к.с-х.н.,  
**Комилов А.А.**, мл.науч.сотр., **Иманкулова К. А.**, мл.науч.сотр.,  
**Гульматова Н.А.**, лаборант, aloxon@yahoo.com

*Научно-исследовательский институт животноводства и птицеводства.  
Ташкентская область. Республика Узбекистан.*

***Аннотация:** Приведены данные, что завозной скот при хорошем уровне кормления, при создании комфортных условий и дополнительных ветеринарных мероприятии в условиях жаркого климата сохраняет свой генетический потенциал молочной продуктивности, а также улучшаются их воспроизводительные качества.*

***Ключевые слова:** рацион, витамины, гормоны, макро-микро элементы, премиксы.*

**Введение.** Последние годы в Узбекистане все чаще завозят новые породы крупного рогатого скота, которые сочетают в себе высокую молочную и мясную продуктивность, обладают хорошим здоровьем и способны адаптироваться к условиям жаркого климата. Климат и типы кормов нашей Республики значительно отличается от климата и вида кормов Европейских стран. Поэтому воспроизводительная способность завозного скота значительно ниже ожидаемого. Из-за резкой смены условий содержания и кормления завозного скота нарушается его цикл воспроизводительной способности, своевременно не оплодотворяются корова, удлиняется сервис-период, в результате чего, в среднем, не получают одного теленка, в год. От половозрелых коров можно ожидать высокий продуктивность и рентабельность тогда, когда они здоровы, регулярно оплодотворяются и приносят жизнеспособных телят. В противном случае продолжительное расстройство системы воспроизводства могут привести к выбраковке животных.

**Целью нашего исследования** явилось: разработка технологических методов повышения молочной продуктивности и улучшения воспроизводительных свойств завозного скота.

Научно-исследовательские работы проводились в трёх этапах.

1-й этап. Изучение характеристики контрольных и опытных групп коров завозного скота в подопытным хозяйстве, определение клинико-физиологических показателей (анализ крови, температура тела, частота пульса и дыхания), анализ состава кормов, изучение влияние условий содержания на продуктивность и воспроизводительную способность коров в условиях жаркого климата и разработать практические предложения по рациональному использованию содержания завозного скота.

2-й этап. Создание благоприятных условий содержания для опытной группы; составление рационов с добавками, включающие макро и микроэлементы; наблюдение за кормлением коров опытных групп кормосмесями; контроль за осеменением и отелами, сопоставление длительности сервис-периода у животных контрольных и опытных групп.

Разработать методы раздоя коров и сопоставление удоев с контрольной группой, изучение молочной продуктивности за периоды лактации; определение индекса оплодотворяемости, сокращения сервис-периода; контроль за клинико-физиологическими показателями.

3-й этап. Заключительная проверка разработанной технологии на вновь завезенном крупном рогатом скоте, уточнение сроков лактационного периода, воспроизводства стада, увеличение удоев у коров в целом за период опыта, контроль за сервис-периодом и клинико-физиологических показателей; определение качества молока, рассчитать эффективность производства молока по разработанной технологии.

**Материал и методика исследований.** Для проведения опытов по изучению причины уменьшения молочной продуктивности и нарушению воспроизводительные показатели завезенного скота в фермерском хозяйстве ООО «Узнаслэлита» были подобраны 3 аналогичные группы яловых дойных коров флегфих-симменталской породы. Согласно схеме проведение опыта, коров контрольной группы содержали и кормили по принятой технологии кормления хозяйства, коров I и II группы содержали в зимней период времени в помещений с выгульной площадки безпривязи, а весенние и летные периода опыта коровы содержались загоне под навесом с выгульной площадке, жаркие дни летом над выгульной площадки натягивали сетки и установки опрыскиватели, по временам над сеткой опрыскивали водой, чтобы создать оптимальные температуры воздуха под сеткой на выгульной площадке.

Коров опытных групп кормили вновь составленными рационами. При составлении рациона, учитывали недостающие в рационе витаминов и минеральные веществ. Для обогащения рациона витаминами и минеральными веществами концентрированным кормам добавляли премиксы из расчета на 1-го животного 150 грамма.

В период опытных работ, кроме зоотехнических мероприятий, для коров II группы применяли ветеринарные мероприятия, то есть, проводили массаж органов коров, до осеменений и после него. Кроме этого, применяли инъекции витаминных и гормональных препаратов.

**Результаты исследования.** В результате проведения опыта у коров контрольной группы в среднем надаивали 5513,36 кг молока, а I-ой опытной группы коров надаивали в среднем 5642,12 кг молока, это соответственно на 128,76 кг больше чем, у контрольной группы коров. У коров II-ой группы на этот период опыта в среднем надаивали с одной коровы 6059,7 кг молока, соответственно на 546,3 кг больше надаивали чем, у коров контрольной группы. Это составляет на 9,91% больше чем, у коров контрольной группы. По качеству молока также коровы II-ой опытной группы проявили превосходства. По содержанию жира в молоке у коров II-ой опытной группы составил 4,09%,

это на 0,10% больше чем, молока коров контрольной группы.

В процессе проведение опытов, мы также изучили воспроизводительные способности коров опытных и контрольных групп.

При оплодотворения коровы I-ой группы на 6,67% больше чем контрольной группы, а коровы II опытных групп составило больше чем на контрольной группы на 26,67%.

Продолжительность сервис-периода: в группы коров I опытной группы составил 79 дней, уменьшился на 15 дней, а коров, II опытной группы составил 70 дней, уменьшился на 21 дней чем, у контрольной группы.

Индексу оплодотворяемости: коров I опытных групп составил 1,50%, сократился чем, у контрольной группы коров на 0,10%, а у коров II опытной группы составил 1,40%, сократился на 0,20% чем, у коров контрольной группы.

В период проведенных научно-исследовательских работ, мы проанализировали затраты на подопытных групп коров, а также прибыли от производимых продукции (молока и приплода), по результатам опыта, подсчитали чистую прибыль подопытных коров по группам. Она составила I-ой опытных группы – 7256136,20 сум, соответственно по сравнению контрольной группы больше чем на 1565977 сум, э II опытная группа коров – 10344485,50 сум, соответственно по сравнению контрольной групп больше чем на 4654326,30 сум.

**Выводы:** В результате проведенных опытов, мы пришли к выводу, что при проведении опытов на дойных коров, если создать заводным коровам хорошие условия содержания и полноценное кормления, массажа половых органов, до и после осеменение, и дополнительное проведении инъекции витаминных и гормональных препаратов, у коров повышается продуктивность и улучшаются воспроизводительные качества.

### Список литературы

1. Акмальханов Ш.А. Биологические и зоотехнические основы ведения молочного скотоводства в Узбекистане. Ташкент. «Мехнат» 1993.с.160.
2. Акмальханов Ш.А., Жумадуллаев Б.Х. и др. «Результаты исследований влияния селеновых препаратов на продуктивность, воспроизводство и здоровье коров в Условиях Узбекистана». Научные труды ВИЖа им. Л.К.Эрнеста. п. Дубровицы. Россия. 2015.с. 87-89.
3. Кузнецов С.Кузнецов А. Роль витаминов и минеральных элементов в регуляции воспроизводительной функции коров. Ж. «Молочное и мясное скотоводство», №5.2010. с.32-34.

## МАССА МЕДОВОГО ЗОБИКА И СОДЕРЖАНИЕ ВОДЫ В ПРИНОСИМОМ НЕКТАРЕ У ПЧЕЛ МЕСТНОЙ ПОПУЛЯЦИИ В УСЛОВИЯХ УЗБЕКИСТАНА

**Ф. Х. Кулдашева.,** докторант (PhD) **О. С. Тураев.,** к.с-х.н. **О. А. Махмадияров.,** с.н.с., **Н. И. Очилова.,** бакалавр, aloxon@yahoo.com  
*Ташкентский государственный аграрный университет. г. Ташкент*  
*Самаркандский институт ветеринарной медицины. г. Самарканд. Республика Узбекистан.*

**Аннотация:** В статье, приведены данные массы медового зобика и процентном содержании воды в содержимом зобике прилетающих и вылетающих пчел и летняя активность пчел местной популяции в условиях горной и хлопкосеющих зонах Республики Узбекистан.

**Ключевые слова:** медовый зобик, популяция, вылетающие/прилетающие пчелы, торсионные весы, пик, поведение, особенность.

**Введение.** Масса медового зобика и его содержимое у медоносных пчел изучалась многими исследователями, преимущественно за рубежом и немногими исследователями в республике СНГ в основном у пчел среднерусских, карпатских, дальневосточных. Ф.Л.Мамедов (1973) указывает на то что, взвешиванием пчел определяли нагрузки медового зобика у четырех популяции кавказских пчел, что наиболее предприимчивы оказались желтодолинные и карталин окис популяции пчелы, которая медового зобика составлял в среднем 25,1 и 29,2 мг. (1,2)

Но по республикам Средней Азии, в том числе и в Узбекистане пока таких исследовательских работ не было. Поэтому наша задача заключалась изучении массы медового зобика и его содержимого у рабочих пчел местной популяции в горной и хлопкосеющие зонах республики. В горной зоны наблюдение проводились на стационарном пасеке отдела пчеловодства НИИЖиП в Бостанлыкском районе Ташкентской области в урочище Урунгах – Сай на высоте 1660 м над уровнем моря. В хлопкосеющих зоне аналогичные исследования проводились на кочевой пасеке НИИЖиП, кочевавший до 5-6 раз в сезон по Ташкентской и Сырдарьинской областям.

**Материал и методика исследований.** Вылетающих и прилетающих пчел со взятком отбирали из трех типичных семей. По разнице в весе вылетающих и прилетающих пчел определяли нагрузку медовых зобиков. Для определения медового зобика и содержание воды в нем у прилетающих и вылетающих рабочих пчел по 30 и 50 штук в хлопкосеющей зоны и на 12-33 штук в горным зоне Республики их отлавливали у летка, отпрепаровывали медовые зобики, которых сразу же анестезировали серным эфиром, взвешивали по одной на торсионных половых весах и определяли содержание воды и сахара в приносимом нектаре при помощи рефрактометра.

**Результаты исследование.** В таблице 1 приведены данные по массе

медовогозобика и проценты воды в содержимом зобике.

**Таблица 1 - Масса медовогозобика и процентное содержание воды в содержимом зобика прилетающих и вылетающих рабочих пчел**

Дата	П	Масса медового зобика (мг)		Процент воды в содержимого зобика	
		Прилетающие	Вылетающие	Прилетающие	Вылетающие
Горная зона					
29.05	12	33,21±2,87	4,22±0,19	64,76±8,08	49,03±2,86
18.06	33	36,06±1,5	3,91±0,32	53,23±2,31	45,30±2,71
30.07	28	28,89±1,57	3,32±10,49	62,41±2,59	46,81±2,63
12.08	10	37,60±1,22	4,99±1,27	70,59±3,18	49,19±2,16
Хлопкосоющая зона					
10.05	27	43,24±1,32	4,80±0,82	47,63±2,88	54,05±3,62
22.06	50	42,79±0,95	5,82±0,36	48,13±1,9	51,79±2,74
25.07	44	45,86±1,15	4,19±0,38	51,63±2,75	43,14±3,00
30.08	34	49,71±1,65	4,29±0,84	51,91±3,01	41,91±3,16
18.09	30	39,45±1,69	5,15±0,15	48,25±2,68	43,15±2,90

Из таблицы 1 видно, что, в горной зоне наблюдался максимальный взяток до 700 грамм на одну семью в начале июня и в середине июля. Масса медового зобика достигла своего максимума в эти периоды от 3 мг до 37 мг но с возрастанием температуры окружающей среды наблюдалась возрастания количества воды в приносимом нектаре от 50,2 до 70,5%, а масса медового зобика вылетающей пчелы колебалась от 3,32 до 4,99 мг, а процент воды в содержимом зобике колебался от 45,31 до 49,19 %.

Это объясняется вертикальной зональностью взятка в горах, так как в середины лета цветут медоносы, растущие на значительной высоте от местонахождения пасеки, а в мае и в начале июня цветут медоносы, растущие рядом.

Несколько иная картина наблюдалась в хлопкосоющие зоны на кочевой пасеке, первый отбор проб рабочих пчел произвели в степной зоне в период цветения василька, горчица, аккурая взятком с которых достигал до 2 кг на одну пчелиную семью. И масса медового зобика тоже достигла своего максимума в тот сезон и составила 43,42 мг. При этом вода в содержимом зобика составила 47,63%. Последующие отборы проб совершалась при перекочевках на хлопчатнике. Масса медового зобика при этом колебалась от 39,45 до 42,71 мг, а вода в содержимом зобика колебалась от 48,13%-до 48,25%, остальное приходилось на сахара и белки.

Масса медового зобика вылетающих пчел колебалась от 4,15 мг до 5,82 мг и содержание воды соответствовало 41,14-54,05%. Большая масса медового зобика вылетающих рабочих пчел кочевой пасеке по сравнению с рабочими пчелами горной пасеки можно объяснить большим пространственным разлетом пчел в равнине.

Наряду с этим было проведены наблюдения за дневной динамикой летней активности в 5 семьях по одной минуты на прилет и вылет, массой медовой



зобика и содержанию воды в нем, а также температурой и влажностью окружающей среды. Эти данные приведены в таблице 2.

**Таблица 2 - Летная активность пчел горной и кочевой пасек массой медовогозобика и содержание воды в нем**

Время Суток	п	п в	Летная активность за 1 минуту	Масса медового зобика (мг)	Содержание воды в приносимом нектаре %	T <sup>0</sup> C F-%
Горная пасека						
7 <sup>00</sup>	16		-	27,76±2,14	47,88±3,90	-
9 <sup>00</sup>	16	п в	17,67±2,23 30,67±4,01	28,23±2,03	46,37±2,16	10,8 <sup>0</sup> C 43%
12 <sup>00</sup>	17	п в	43,67±2,42 34,33±1,66	36,11±2,61	50,57±2,68	18,2 <sup>0</sup> C 43%
15 <sup>00</sup>	16	п в	35±2,83 77,0±2,45	29,45±2,32	46,46±2,09	23,0 <sup>0</sup> C 40%
18 <sup>00</sup>	17	п в	47,33±4,23 21,33±2,13	28,86±3,01	53,41±3,77	24,0 <sup>0</sup> C 88%
21 <sup>00</sup>	8	п в	4,67±0,27 4,0±0,94	27,32±1,64	42,76±1,42	11,4 <sup>0</sup> C 53%
Кочевая пасека						
7 <sup>00</sup>	11	п в	-	16,91±2,24	82,07±0,09	-
9 <sup>00</sup>	11	п в	93,47±6,26 98,87±6,29	30,18±2,74	42,32±2,88	25,1 <sup>0</sup> C 31%
12 <sup>00</sup>	13	п в	30±2,35	39,2±3,64	48,28±2,95	32 <sup>0</sup> C 20%
15 <sup>00</sup>	10	п в	46,9±8,28 54,2±9,28	48,64±0,79	41,02±2,74	38 <sup>0</sup> C 12%
18 <sup>00</sup>	12	п в	75,8±7,08 53±4,25	45,79±3,22	44,95±2,68	33,4 <sup>0</sup> C 17%
21 <sup>00</sup>		п в	4,4±0,78 1,8±0,43	- -	- -	- -

Примечание: «П» - прилет, «В» - вылет, T<sup>0</sup>C – температура внешней среды, F % - относительная влажность в процентах.

Из таблицы 2 видно, что в течение дня летная активность пчел в горной зоны имела два незначительных выраженных пика, и масса медового зобика сильно не менялась, колеблясь от 27-32 мг до 36,11 мг в течении дня, в то же время содержание воды в приносимом нектаре соответствовало 53,41%, достигнув своего максимального пика к 18<sup>00</sup> часам. Это, по-видимому, связано, с повышением относительной влажности окружающей среды к этому времени до 88%.

**Выводы.** В хлопкосеющей зоне, на кочевой пасеке летная активность пчел имела ярко выраженных два пика один из них достигал к 9<sup>00</sup> ч. До 93,4 прилетающих пчел в минуту, при вылете в 9<sup>00</sup> и к 12<sup>00</sup> часам наблюдался спад прилета до 30 пчел в минуту при вылете 27 и следующий максимальный пик вылета достиг к 18<sup>00</sup> часам достигнув до 75,8 пчел при прилета 53,7 пчелы.

Масса медового зобика была минимально в 7<sup>00</sup> ч утра и соответствовало 16,91 мг при очень даже высоком водном содержании приносимого нектара – 82,07%. По-видимому, это поведенческая особенность пчел, обитающих в условиях жаркого климата приносит воду с раннего утра и только с наступлением позднего утра приступать к сбору нектара. Это предположения подтверждается при дальнейшем детальном изучении таблицы 2. В течении дня масса медового зобика колебалась от 30 до 41,64 мг и процентное содержание воды в приносимом нектаре колебалась от 41% до 48%, при невысокой относительной влажности окружающей среды.

### Список литературы

1. Мамедов Ф.Л. Испытание разных пород и популяции кавказских пчел. Сборник научных трудов института пчеловодства. Москва, 1973, с. 74-79.
2. Маннапов А.Г., Косарёв В.Н., Скачка А.С. Морфологические особенности летального аппарата среднерусских и карпатских пчел. Ж. «Пчеловодство», №7, 2018, с. 11-12.

УДК: 636.

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-126

## ПЛЕМЕННЫЕ И ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ ФЛЕГФИХ СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ ЖАРКОГО КЛИМАТА

**Шакиров К. Ж.**, д.с-х.н.

*Ташкентский государственный аграрный университет. Ташкент. Узбекистан.*

**Аннотация.** В статье приведены результаты исследования продуктивных качества, экстерьерные и некоторые биологические особенности коров Флегфих симментальской породы условиях жарко климата Узбекистана. В I лактации коровы имели хорошие развитие и по экстерьеру соответствовали стандарту породы. Удой коров составил 4 процентной жирностью 4849 – 5043 кг. Коэффициент молочности 891 – 911. Индекс теплоустойчивости составил (84-85), что свидетельствует о хорошей устойчивости их к условиям жаркого климата.

**Ключевые слова.** Флегфих симментал, генотип, продуктивность, экстерьер, клиника, гематология, приспособленность.

**Введение.** В предгорной зоне Узбекистана издавна районирован крупный рогатый скот молочно-мясного направления. Создано большое стадо улучшенного скота с продуктивностью коров 1800-2500 кг за лактацию и живой массой 370-420 кг.

Интенсификация молочно-мясного скотоводства в предгорных условиях республики требует дальнейшего улучшения пород местного скота и повышения их продуктивности. Поэтому завоз животных породы Флегфих симментал, изучение их племенных, продуктивных качеств и биологических

свойств, создание репродуктивных хозяйств является задачей весьма актуальной [1, 2, 3].

**Цель и задачи:** Изучение адаптации животных породы Флегфих симментал, создание репродуктивных стад с улучшенными племенными и продуктивными качествами и некоторых их биологических особенностей.

**Материал и методика исследований.** Объектами исследования являются завезенные из Австрии животные породы Флегфих симментал разного генотипа. Опыты проводились в племенном фермерском хозяйстве «Хожи-Акбар» Ахангаранского района Ташкентской области. Животных завезли в 2011 году из племенных хозяйств Австрии. Сформировали 3 опытные группы: I-животные 20 % кровностью красно-пестрый голштин и 80 % от симменталов; II и III-группы животные породы Флегфих симментал разного генотипа. Изучены экстерьерные особенности, развитие, племенные, продуктивные качества и их некоторые (клинические и гематологические) биологические особенности.

**Результаты исследований.** Удой матерей был на уровне 7175-7425 кг, жирность молока 4,13-4,36 %, белковость-3,29-3,53 %. Объем молочного жира 299,1-319,9 кг, а молочного белка-244,0-258,7 кг. Родительский индекс по удою у коров I-группы 8613 кг. Молочный жир-361,6 и молочный белок-302,8 кг. У коров II группы соответственно 8464 кг, 376,1 и 303,9 кг, III группы-8477 кг, 361,3 и 289,5 кг. Они по качеству и продуктивности генотипа были во многом сходны. Не большое превосходство наблюдается у животных II группы по молочному жиру и молочному белку. Отцы коров опытных групп оценены по качеству потомства и являются улучшателями. Их дочери превосходили своих сверстниц по удою на 392-610 кг, по молочному жиру на 7,8-15,6 кг и по молочному белку на 12,7-19,9 кг. Относительная оценка по продуктивным, племенным и экстерьерным качествам колеблется от 105 до 125 процентов. Завозные животные происходят от племенных и высокопродуктивных матерей и отцов.

Завозным животным в новых природно-климатических условиях создавали оптимальные условия содержания и кормления для выявления племенных и продуктивных качеств. В период I лактации были израсходованы корма питательностью – 6254 кг сухого вещества, 4834 кормовых единиц, 59652 МДж обменной энергии и 497 кг переваримого протеина. Структура однотипного рациона – сочные корма 47-48 %, концентраты 36-37 % и грубые корма 16-17 %, по типу сочно-концентратного состава.

В I лактации коровы опытных групп имели хорошее развитие и по экстерьеру соответствовали стандарту породы. Живая масса по группам соответственно – 544, 560 и 545 кг, высота в холке 134,6-136,2 см, ширина груди-46,7-48,4, глубина груди-72,5-73,7, косая длина туловища – 165,1-168,7, обхват груди – 193,9-195,3 и обхват пясти – 19,7-20,6 см. Из этого вытекает, что животные достаточно крупные, грудь широкая и глубокая, костяк крепкий и в основном плотной конституции. Коровы с кровью (20 %) голштинов по ширине и глубине груди, косой длине туловища и обхвату пясти уступали коровам других групп и генотипам.

В созданных условиях коровы проявили высокий потенциал продуктивности (таблица-1).

Таблица 1

**Молочная продуктивность коров Флегфих симментальского скота разного генотипа за I лактацию ( $X \pm S_x$ )**

Показатели	Подопытные группы		
	I (n=10)	II (n=9)	III (n=10)
Удой, кг	4848,0±208,3	5055,3±159,7	4960,9±172,8
Содержание жира, %	4,09±0,09	3,99±0,12	3,91±0,08
Молочный жир, кг	198,3±8,39	201,7±6,76	194,0±7,48
4 х процентное молоко, кг	4957,1	5042,7	4849,2
Коэффициент молочности	911,2	901,0	891,0

Подопытные коровы проявили примерно одинаковый потенциал продуктивности. Их показатели значительно выше стандарта (по удою 2150 кг, жирности 0,1-0,3 % и молочного жира 82 кг) породы симментал. Разница по удою, жирности молока и молочному жиру между группами недостоверно ( $P < 0,95$ ). Однако наблюдается некоторое относительное превосходство (по генотипу) у коров II-группы по удою, а у коров I-группы по жирности молока и коэффициенту молочности.

Приспособленность животных к жаркому климату летом установили по физиологическим показателям. Повышение температуры воздуха утром от 10<sup>0</sup>С до 28<sup>0</sup>С в обед, снижение влажности воздуха от 30 до 25 % не оказывало отрицательного влияния на физиологическое состояние животных. Клинические показатели в полдень повышались относительно. Индекс теплоустойчивости составил 84,4-85,0. Это является хорошим показателем в предгорных условиях республики.

Обмен веществ у животных как зимой, так и летом проходил с одинаковой интенсивностью. Объем гемоглобина летом был на уровне 11,6-11,8 г/%, а зимой – 11,3-11,4 г/%. Окислительно-восстановительный процесс и защитная функция организма проходили более интенсивно летом по сравнению с зимой. Так, летом количество эритроцитов было на уровне 6,7-6,8 млн/мм<sup>3</sup>, лейкоцитов – 79-8,3 тыс/мм<sup>3</sup> и зимой – 3,9-4,0 млн/мм<sup>3</sup> и 5,6-6,1 тыс/мм<sup>3</sup>, это свидетельствует о высоком приспособительном качестве импортных животных к летним природно-климатическим условиям.

**Выводы**

1. Импортные животные породы Флегфих симментал разных генотипов в природно-климатических зонах Узбекистана проявляют высокий генетический потенциал продуктивности и отличаются высоким приспособительным свойством.

2. Для улучшения пород необходимо создавать репродуктивные хозяйства и использовать их для скрещивания с местным улучшенным скотом. Это лежит в основе совершенствования пород и повышения их молочной и мясной

продуктивности.

### Список литературы

1. Шевхужаев А., Хапсиракова И. Адаптационные особенности и молочная продуктивность симменталов в условиях Карачево-Черкессии Ж. «Молочное и мясное скотоводство», №6, 2009, с. 16–17.
2. Анисимова Е., Гостева Е. Биологические особенности и адаптационные качества симментальского скота разных типов. Ж. «Молочное и мясное скотоводство», №2, 2010, с. 14–16.
3. Алифанов В., Китаев М. Молочная продуктивность коров симментальской породы отечественной и австрийской селекции. Ж. «Молочное и мясное скотоводство», №5, 2010. с. 26-28.

УДК: 638. 141. 65

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-127

## БЕЛКОВЫЙ КОРМ - КАК СТИМУЛЯТОР РОСТА ОСЕННЕГО НАРАЩИВАНИЕ ПЧЕЛ В УСЛОВИЯХ УЗБЕКИСТАНА

**О. З. Эшдавлатов.,** докторант (PhD) **О. А. Махмадияров.,** с.н.с., **О. С.Тураев.,**  
к.с-х.н., академик РАЕН.

*Научно-исследовательский институт животноводства и птицеводства.  
Ташкентская область. Узбекистан. aloxon@yahoo.com*

**Аннотация:** В статье проведены влияние белкового корма «Сумалаяк» и премикса «Мультимакс» на зимовку и развитие весной подопытных пчелиных семей в условиях Республики Узбекистан.

**Ключевые слова:** медоносная пчела, белковый корм «сумалаяк», премикс, мультимакс, зимостойкость, мёдопродуктивность.

**Введение:** Для осеннего наращивания пчелиных семей природно-климатические условия Республики Узбекистан влияют положительно, однако из-за нехватки кормовых запасов даже благополучно перезимовавшие пчелиные семьи часто погибают после зимовки. Недостаток белкового корма или его отсутствие в течение месяца в весенние периоды приводят к тому, что семьи не могут выращивать расплод и нормально развиваться, в результате они заметно ослабевают. К тому же, в это время в природе практически отсутствуют медоносы.

С целью максимального обеспечения пчел белковые корма в период наращивания пчелиной семьи после перезимовки, мы использовали нетрадиционный метод. Из дешевого сырья, весной на праздник приготавливаются из проращенной пшеницы, традиционная блюда, «Сумалаяк». Для приготовления белкового корма для пчёл проращенную пшеницу измельчают и выжимают молокообразный сок. Берут его отдельно и добавляют к нему сахарным сироп. Изготовленный белковый корм является высококачественным, обладают стимулирующими свойствами. Углеводный

корм содержит 18-20% сахара.

В 100 гр. Белкового корма “Сумаляк” содержится витаминов – А (65 мг), Е – 28 мг, С – 60 мг, В<sub>9</sub> – 19,9 мг, D – 2,42 мг, В<sub>15</sub> – 0,06 мг, а также 16 видов незаменимых аминокислот и 12 видов различных минералов.

Полученный углеводный корм отличается более высокой ферментативной активностью по сравнению другими кормами, содержит целый комплекс необходимых для пчел веществ.

Самое главное – этот корм по содержанию редуцирующих сахаров близок к меду. Увеличивает продолжительность жизни пчел, не подвергает износу, сохраняют активность желез [1-5].

**Материал и методика исследований:** Цель данной работы является сравнение влияние белкового корма на осеннее наращивание пчелиных семей и *весенний период развития. Исследования проводились в течение 2 лет (2016-2017) на пасеках лаборатории пчеловодство научно-исследовательского института животноводство и птицеводства Республики Узбекистан. Объектом исследования являлось популяцияместных пчел. Пчелиные семьи содержали в ульях-лежаках, обеспечивая им равные условия ухода, кормления и медосбора. Биохимический анализ пчел и влияние белкового корма на зимовку и развития весной подопытных семьях оценивали согласно проводили по общепринятой методике в пчеловодстве.*

Экспериментальные группы по 10 семей в каждой, группе формировали по принципу подбора семей аналогов. Все семьи, участвующие в опыте получали стимулирующие подкормки на основе 50% -ного сахарного сиропа. Контрольная группа получала чистый сахарный сироп, опытная группа на 1 литр сахарного сиропа добавляли 200гр белкового корма «Сумаляк». В третьей группе использовали премикс. «Мультимакс» в количестве 10 гр на 1 литр сиропа. Подкормку проводили в период осеннего наращивание силы в пчелиных семьях в течениидвух месяцев. (сентябрь, октябрь) через день, после возвращении всех пчел в свои семьи вечером, на верхних кормушках.

**Результаты исследования:** Результаты биохимического анализа проб пчел перед зимовкой проведены в таблице 1

Таблица 1

**Результаты биохимического анализа проб пчел перед зимовкой**

Группа пчел	Общий азот (мг)	Жир (мг)	Вода, %	Золь,%
Контрольный сахарный сироп	3,1±0,03	1,7±0,03	59,3±0,43	3,01
1-я опытная группа сахарной сироп - “Сумаляк”	3,3±0,02	1,5±0,03	57,4±0,17	3,07
2-я опытная группа сахарной сироп “Мультимакс”	3,2±0,01	1,6±0,03	58,7±0,40	3,10

Из данных таблицы 1 видно, что результаты данных биохимического анализа проб пчел, отобранных перед зимовкой, свидетельствует, что белковые подкормки способствовали большому накоплению в теле пчел сухих веществ и азота на 6,3% при использовании «Сумаляк»а и на 3,2 % соответственно при использовании премикса «Мультимакс» А это, как известно - один из основных

факторов повышения зимостойкости пчелиных семей. Положительное влияние этих подкормок сохранилось до конца зимовки, в пробах пчел, отобранных перед зимовкой и после его содержание сухого вещества было большее, на 0,8% в первой подопытной группе на 0,1% во второй группе, превышение содержания азота в обеих группах составило 0,01%, жира 0,07%.

Наилучшие результаты получены при использовании подкормки «Сумаляк». Указанная тенденция прослеживается на протяжении двух сезонов.

Результаты зимовки пчелиных семей во многом зависит от числа выращенных пчел в конце лета и общей силы семьи. Мы установили, что подкормка углеводными кормами в осенний период обеспечивает более качественную зимовку пчелиных семей подопытных групп по сравнению с контролем. Влияние белкового корма на зимовку и развития весной пчелиных семей проведены в таблице 2.

**Таблица 2 - Влияние белкового корма на зимовку и развития весной подопытных пчелиных семей (n=10)**

Показатели	Контрольная группа	I опытная группа	%, к контролю	II опытная группа	%, к контролю
Количество пчел перед зимовкой (улочки)	6,0±0,01	8,2±0,07	136,2	7,3±0,09	121,6
Количество пчел весной (улочки)	5,80±,04	7,9±0,08	136,6	6,0±0,10	103,4
Зимний отход пчел (грамм)	0,49±0,01	0,21±0,09	42,8	0,22±0,12	44,8
Количество печатного расплода весной (сотен ячеек)	70,2±0,19	76,0±0,56	108,2	73,1±0,72	104,1
Расход корма в зимний период (кг)	10,7±0,15	9,9±0,14	92,5	10,1±0,10	94,4
Расход корма на улочки (кг)	1,5±0,02	1,2±0,29	80,0	1,3±0,02	86,6

Из данных таблицы 2 видно, что расход корма в подопытных группах за период зимовки в пчелиных семьях белкового кормами составляет 9,9 кг на пчелиную семью или на 8,5% меньше чем в контрольных семьях. Отход пчел за период зимовки составил 0,21-0,22 граммов пчел. Количество выращенного печатного расплода в опытных группах на 4,1-8,2% больше, чем в контрольных группах.

Таким образом, пчелиные семьи в опытных группах израсходовали корма на улочку в зимний период в среднем 1,2-1,3 кг. В опытных группах, где подкармливались белковым кормом на улочку израсходовано корма на 20,0% меньше, чем контрольной группе. Наилучшие показатели отмечены у тех,

которых в состав подкормки, входил «Сумаляк». Эти семьи расходовали за зиму корма меньше на 3,1-10,3%, превосходили контрольную группу по силе на 8,2-25,0%, имели меньшую поношенность гнезда, на 33,4%, меньшую каловую нагрузку на 11,1%, (в них отмечено меньше подкормка на 4,3-30,0%). Аналогичные показатели у группы получавших подкормку премикса «Мультимакс», также были лучше по сравнению с контролем на 6,1%.

**Вывод:** Таким образом, в целях улучшения хозяйственно-полезных признаков пчелиных семей в период осеннего наращивания рекомендуется проводить стимулирующие подкормки сахарным сиропом с добавлением белкового корма «Сумаляк». (10:2) в течении двух месяцев через день.

Следовательно, дальнейшее изучение стимулирующих свойства белкового корма, «Сумаляк» выделенных из высших растений, перед зимовкой является перспективным.

### Список литературы

1. Бородачев А.В., Бурмистров А.Н., Косьянов А.И. Методы проведения научно-исследовательских работ в пчеловодстве. Учебное пособие. Рыбное, 2006.
2. Биладш Н.Г. Сравнительный анализ белковых заменителей. Ж. «Пчеловодство», 2003, №1, с.53-54.
3. Орджоникидзе Б., Пичкова Л., Зунтуриди Е., «Искусственный углеводный корм для пчел» Ж. Пчеловодство. 2004 . №1, стр.25
4. Морева Л.Я., Козуб М.А. Влияние подкормок на весеннее осеннее наращивание пчелиных семей на Юге России. Ж. «Пчеловодство», 2015, №6, с.17.
5. Скворцов А.И. «Использовании белковой подкормки в ранневесенней период» Ж. «Пчеловодство», 2004, №4, стр.12.

УДК 637.5: 631.95

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-128

## **БИОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС БЫЧКОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ И ПОМЕСИ КАЛМЫЦКОЙ С ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДОЙ, МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ, БЕЗОПАСНОСТЬ МЯСНОГО СЫРЬЯ**

**Головки Е.Н.**, д-р б. наук, [martinija@yandex.ru](mailto:martinija@yandex.ru), **Забашта Н.Н.**, д-р с.-х. наук, профессор, **Синельщикова И.А.**, канд. с.-х. наук, [ms.basana@list.ru](mailto:ms.basana@list.ru), **Москаленко Е.А.**, канд. т. наук, **Высокопоясная А.Н.**, **Полежаева О.А.**  
*ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,  
г. Краснодар, Россия*

**Аннотация.** В статье приведены результаты исследований биологического статуса, мясной продуктивности бычков черно-пестрой породы комбинированного направления продуктивности, выращивание которых проходило по системе частично выгульного содержания «помещение



- площадка - пастбище» умеренно-интенсивной технологии производства экологически безопасного мясного сырья в Кореновском районе Краснодарского края (с. Братковское).

**Ключевые слова:** бычки черно-пестрой породы, умеренно-интенсивная технология выращивания и откорма, пастбища, безопасность и качество говядины

**Введение.** Мясное и комбинированное скотоводство в настоящее время распространено в восточных и юго-восточных районах РФ, располагающих значительными площадями естественных пастбищных угодий (Алтайский край, Западная и Восточная Сибирь, Дальний Восток, Заволжье, Астраханская область, районы Северного Кавказа, Республика Калмыкия).

В Краснодарском крае поголовье молодняка крупного рогатого скота на мясо сократилось более чем на 50 %. Производство говядины в регионе в настоящее время осуществляется за счет поголовья молочных пород. Малочисленное поголовье скота мясных пород создает дефицит отечественного мясного сырья, получаемого от специализированной отрасли мясного скотоводства, особенно для индустрии детского и функционального питания [6]. Развитие мясного скотоводства в Краснодарском крае ведется параллельно с созданием на базе молочного скотоводства мясной отрасли путем промышленного скрещивания сверхремонтных телок и низко продуктивных коров с быками мясных пород [6].

При отсутствии пастбищ и применении интенсивной технологии откорма молодняка крупного рогатого скота на мясо появляется необходимость в стрессоустойчивости и адаптационных характеристиках используемых пород скота [5]. Высокий расход кормов на производство говядины определил экономическую выгоду пастбищного районирования мясного скотоводства. Краснодарский край никогда не отличался развитой отраслью мясного скотоводства, хотя в предгорной зоне Северного Кавказа приемлема и применяется малозатратная умеренно-интенсивная («помещение - площадка - пастбище») технология мясного скотоводства, где обширные естественные кормовые угодья обладают способностью быстрого восстановления благодаря мягким климатическим условиям.

Эта технология включает такие элементы, как выбор наиболее эффективной породы (калмыцкий скот, голштинизированный степной скот, симменталы, черно-пестрая порода, шароле, абердин-ангусская, лимузинская и др. породы) с оптимальной структурой стада для конкретных условий хозяйства, создание устойчивой кормовой базы различными приемами улучшения пастбищ, выбор наиболее целесообразных методов разведения скота, организация его полноценного кормления, применение прогрессивных методов содержания, выращивания племенного и сверхремонтного молодняка. Совершенствование технологических решений по выращиванию и откорму мясных бычков, направленных на улучшение мясной продуктивности, обеспечивающей не только качество, но и безопасность мяса особенно актуально в связи с возрастающими требованиями к качеству говядины [1-4, 7,

9].

**Методика.** Технологический процесс выращивания и откорма бычков черно-пестрой породы и помесей с калмыцких бычков с черно-пестрой породой в ОАО «МОК Братковский» – это высокий уровень кормления. До трех месяцев телят содержали в индивидуальных домиках. Содержание скота в секционном помещении с однотипным кормлением в зимний период, и в теплый период - на откормочных площадках (рис. 1).



Рис. 1 – Бычки черно-пестрой породы

Максимально использовали пастбищный нагул, пастбище. Процессы кормления и поения механизированы.

Молодняк содержали на щелевых полах, площадь размещения 2,1 м<sup>2</sup> на голову. В первом периоде откорма молодняка до 6 мес. использовали групповые клетки по 15 голов. Второй период интенсивного откорма продолжался до убоя в 16-18 мес.

Рацион в зимнее время – силосно-сенажно-концентратный (табл. 1). В рационе на одну голову содержалось по периодам откорма, соответственно, ЭКЕ 7,4; 8,8; 9,7; сухого вещества 7,5; 8,9; 9,5 кг; сырого протеина 1,1; 1,3; 1,4 кг; переваримого протеина 0,7; 0,8; 0,9 кг; сырой клетчатки 1,4; 1,6; 1,7 кг.

Рационы кормления сбалансированы по периодам откорма с учетом питательности. Рацион обеспечивал получение прироста живой массы за период откорма 900 - 1100 г.

Почвы под кормовыми культурами и корма собственного производства проанализированы на содержание токсических веществ.

Проведен убой бычков двух породностей, достигших убойных кондиций (n=6).

Определен убойный выход, массовая доля мяса, костей, жира,

соединительной ткани.

Таблица 1 – Рацион однотипного кормления молодняка по периодам откорма на 1 гол. /сут.

Состав	Возраст		
	6-10	10-12	12-18
Сенаж люцерновый, кг	3,0	3,5	4,5
Силос кукурузный, кг	5,0	5,5	6,0
Комбикорм*, кг	2,0	3,0	3,5
Сено злаково-бобовое, кг	2,5	3,0	3,5
Патока свекловичная, кг	0,5	0,7	0,8
Солома злаковых культур, кг	1,5	1,5	1,5
Минеральный премикс, кг	0,02	0,03	0,03

Примечание: 1) \* состав комбикорма: ячмень 40 %; пшеница 30%, кукуруза 18 %, отруби 11%, премикс 1%; 2) переваримого протеина 117,0 г на 1 к.ед.; 3) Са: Р=2, 6:1.

Мясо бычков для анализа отбирали в соответствии с ГОСТ 7269-79. Определяли содержание белка по ГОСТ 25011-81, п.2, жира - по ГОСТ23042-86, п.2, микроэлементов, в т.ч. тяжелых металлов – по ГОСТ 26931-86, ГОСТ 30178-96, ГОСТ 26934-86, ГОСТ 26930-86, МУ 5178-90; запрещенных пестицидов, антибиотиков [2].

**Результаты исследования.** По результатам проведённых исследований почв под основными кормовыми растениями – кукурузой и люцерной, установлено, что содержание валовых и подвижных форм тяжёлых металлов в почвах под основными кормовыми культурами, идущими на сенаж и силос, соответствует установленным ОДК уровням (табл. 2).

Таблица 2 – Результаты мониторинга безопасности почв в ОАО «МОК Братковский», мг/кг

Показатель		Почва под кормовой культурой, с. Братковское Кореновского района Краснодарского края			
		под кукурузой		под люцерной	
		В	П	В	П
Тяжёлые металлы, мг/кг	Hg	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
	Cd	1,10	0,08	1,14	0,12
	Pb	9,12	3,05	10,15	3,22
	As	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

Примечание: ОДК (валовое содержание с учетом фона кларка) для ртути – 2,1 мг/кг; кадмия – 2,0 мг/кг; свинца – 32 мг/кг; мышьяка – 2,0

Показатели безопасности кукурузы и люцерны представлены в таблице 3.

Зелёная масса злаков, кукурузы, люцерны, сено злаково-бобовое, сенаж люцерны, силос кукурузный отвечали требованиям по безопасности в отношении токсичных веществ: ртути, кадмия, мышьяка, свинца, нитратов и нитритов, остаточных количеств пестицидов (изомеров гексахлорциклогексана, ДДТ и его метаболитов, гептахлора, карбофоса, метафоса, базудина,

фосфамида, гранозана, аминной соли 2,4 Д).

Изучены морфологический состав туш 18 мес. бычков двух породностей, выход мяса и его химический состав (табл. 4).

Таблица 3 - Показатели безопасности кукурузы и люцерны в ОАО «МОК Братковский» Кореновского района Краснодарского края

Показатель		основные культуры	
		кукуруза	люцерна
Токсичные элементы*, мг/кг	Hg	<0,005	<0,005
	Cd	0,06	0,07
	Pb	0,89	0,11
	As	<0,0025	<0,0025
Нитраты**, мг/кг		136,0	128,4
Нитриты***, мг/кг		4,0	1,3
Пестициды****			
Гексахлорциклогексан (α, β, γ – изомеры), мг/кг		< 0,004	< 0,004
ДДТ и его метаболиты, мг/кг		< 0,005	< 0,005

Примечание: \* - МДУ: Hg – 0,01 мг/кг; Cd – 0,2 мг/кг; Pb – 2,0 мг/кг; As – 0,5 мг/кг; \*\* - МДУ: нитраты – травосмесь, люцерна, кукуруза (зелёная масса): 500 мг/кг;

\*\*\* - МДУ: нитриты: 10 мг/кг; \*\*\*\* - МДУ: гексахлорциклогексан (α, β, γ – изомеры), мг/кг-0,2; ДДТ и его метаболиты, мг/кг-0,2.

Таблица 4 – Количественные показатели мясной продуктивности бычков двух породностей (n=6)

Показатель	Ед. изм.	Породность бычков	
		черно-пестрая порода	помесь калмыцкой с черно-пестрой породой
Предубойная живая масса	кг	480,0±21,0	505,3±15,4
Убойная масса	кг	274,1±3,2	295,6±3,5
Убойный выход	%	57,1	58,5
Масса парной туши	кг	267,4±4,2	283,0±3,4
Выход туши	%	54,7	56,0
Масса охлажденной туши	кг	260,8±4,2	280,2±2,9
Выход говядины бескостной	кг	207,7±4,5	231,7±3,0
	%	79,6	82,7
Кости и сухожилия	кг	39,1	36,2
	%	15,4	12,9
Жир сырец	кг	14,0	12,3
	%	5,0±1,3	4,4±1,2

Качественная характеристика мясной продуктивности представлена химическим составом длиннейшей мышцы бычков двух породностей в возрасте 18 мес. (табл. 5).

Таблица 5 - Химический состав длиннейшей мышцы бычков двух породностей, n=6

Показатели	Породность бычков	
	черно-пестрая	помесь калмыцкой с черно-пестрой
Массовая доля влаги, %	73,60	72,10
М. д. белка, %	19,80	20,30
М. д. жира, %	5,75	6,70
М. д. золы, %	0,85	0,90
Натрий, мг/%	60,0	57,60
Калий, мг/%	315,00	285,6
Кальций, мг/%	9,00	8,10
Фосфор, мг/%	198,00	206,00
Магний, мг/%	21,00	24,00
Железо, мг/%	2,60	2,50
Медь, мг/%	0,182	0,170
Цинк, мг/%	3,240	3,400
Марганец, мг/%	0,035	0,020
Йод, мг/%	0,008	0,009
Селен, мг/%	0,007	0,008

Содержание токсических веществ укладывалось в пределы, допустимые требованиями ТР/ТС 034/2013 для детского питания [7], (табл. 6)

Таблица 6 - Показатели безопасности говядины, (n=6)

Показатели	Результат исследования	Допускаемые уровни [7] не более:	
		I	II
Токсичные элементы, мг/кг:	0,046±0,23	0,1	0,2
свинец			
кадмий	<0,01	0,01	0,03
ртуть	<0,005	0,01	0,02
мышьяк	<0,0025	0,1	0,1
Пестициды, мг/кг, не более:			
ДДТ и его метаболиты	<0,010	0,010	0,015
ГХЦГ (α, β, γ –изомеры)	<0,010	0,010	0,015
Все остальные пестициды	не обнаруж.	не допускаются	
Антибиотики, мг/кг:			
Левомецетин (хлорамфеникол)	<0,01	не допускается	<0,0003
тетрациклиновой группы	<0,01	не допускаются,	<0,01
бацитрацин	<0,01	не допускается,	<0,02
Диоксины**:	-	не допускаются	
Гормональные препараты***	-	не допускаются	
Радионуклиды, Бк/кг			
Цезий-137	2,4	40	40
Стронций-90	-	25	25

Мясо, предназначенное для детей до 3 лет, должно соответствовать

требованиям I уровня, а старше 3 лет - II уровня. Контроль над содержанием диоксинов проводится в случаях ухудшения экологической ситуации, связанной с авариями, техногенными и природными катастрофами, приводящими к образованию диоксинов. Определение гормональных препаратов проводится по требованию на основании полученной информации об их применении, предоставляемой производителем (поставщиком) сырья, при поставке на переработку.

**Выводы.** По показателям безопасности (максимально допустимым уровням безопасности остаточных количеств пестицидов, токсичных элементов, антибиотиков) мясо бычков обеих породностей отвечало требованиям к органической говядине, пригодной для детского и функционального питания [3, 4].

Умеренно - интенсивная технология выращивания и откорма бычков с использованием экологически безопасных естественных пастбищ соответствует требованиям ведения органического животноводства в соответствии с ФЗ №280 [9] и рекомендуется для детского питания.

### Литература

1 Забашта, Н.Н. Производство экологически безопасного высококачественного мясного сырья в специализированных сырьевых зонах для выработки продуктов детского и диетического питания / Н.Н. Забашта, Т.К. Кузнецова, Е.Н. Головки и др. // Методические рекомендации. – Краснодар, 2012, - 28 с.

2 ГН 1.2.2701-10 Гигиенические нормативы содержания пестицидов в объектах окружающей среды (перечень). - М:2010. – 81 с.

3 ГОСТ Р 56508-2015 «Продукция органического производства. Правила производства, хранения, транспортирования» М.: Стандартинформ, 2015. - 74 с.

4 ГОСТ Р 55 445-2013 «Мясо. Говядина высококачественная. Технические условия» // М: Стандартинформ, 2015 -15 с.

5 Исхаков, Р.Г. Мясная продуктивность и качество мяса бычков различных генотипов в условиях промышленной технологии / Р.Г. Исхаков, В.И. Левахин, Е.А. Ажмулдинов Е.А., и др. // Вестник мясного скотоводства. – 2013. Т.2. - №80. – С. 57-61.

6 Левахин, В.И. Новые приемы высокоэффективного производства говядины / В.И. Левахин, В.В. Попов, Ф.Х. Сиразитдинов, и др. // Монография. – М: «Вестник РАСХН». – 2011. – 412 с.

7 ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции», приложение № 3. - М: 2013. 89 с.

8 Магомедов А.Н. Д., Ворошилова И. В., Панаедова Г. И. Российский рынок мяса и проблемы обеспечения продовольственной безопасности // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2010. – № 8 (65).

9. Федеральный закон РФ № 280-ФЗ «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». – 2018. – 12 с.

## КЛИНИКО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОТОМСТВА ЗАВОЗНОГО СКОТА В УСЛОВИЯХ ЖАРКОГО КЛИМАТА

Юлдашев А.А., PhD докторант, [aloxon@yahoo.com](mailto:aloxon@yahoo.com)

*Научно-исследовательский институт животноводства и птицеводства,  
Ташкентская область, Узбекистан.*

*В статье приведены результаты исследований клинических и гематологических показателей потомства завозного скота в условиях жаркого климата. Установлено, что независимо от сезонов года кровь голштинской породы во всех группах характеризовалась достаточно высоким морфологическим составом, свидетельствующим о хорошем уровне окислительно-восстановительных процессов в их организме. Исследования показали, что показатели температуры тела, частоты дыхания у всех подопытных животных были в пределах физиологической нормы.*

**Ключевые слова:** *корова, порода, температура, пульс, частота дыхания, кровь.*

**Введение.** В мировой практике накопилось много материала, показывающего различия эффективности использования высокопродуктивного европейского скота в различных природно-климатических зонах. Вместе с тем, еще имеются разноречивые мнения относительно возможности адаптации и акклиматизации завезенного скота к новым климатическим условиям, недостаточно отработаны тесты, определяющие степень акклиматизации животных, нет также единого мнения в отношении программы селекционной работы со скотом, разводимым в экстремальных условиях среды [1].

Одним из резервов повышения продуктивности является реализация генетического потенциала сельскохозяйственных животных на основе их рационального использования. При производстве молока важно обратить внимание не только на технологии содержания, кормления, доения коров, но и на их физиологические и биологические особенности организма животных, так как от него зависит хозяйственный срок использования [2-3].

Кровь является внутренней средой организма, обеспечивающей условия для нормальной его жизнедеятельности. Она снабжает ткани организма питательными веществами, кислородом и уносит конечные продукты обмена, сохраняет водный баланс, выполняет защитную, гуморальную, терморегулирующую и ряд других жизненно важных функций [4-5].

На состав крови влияет в первую очередь степень развития молодого организма, которая зависит от величины накопления органических и минеральных веществ, связанных со многими сложными обменными процессами одним из резервов повышения продуктивности является реализация генетического потенциала сельскохозяйственных животных на основе их рационального использования [5].

В этой связи изучение состава крови является одним из важнейших показателей, характеризующих направленность обмена веществ, состояние здоровья животных и их способность адаптироваться к условиям технологии содержания

**Целью работы** явилось изучение некоторых гематологических и клинических особенностей коров голштинской породы немецкой, голландской и местной селекций.

**Материал и методы исследований.** Экспериментальная часть работы выполнялась в период с 2017-2019гг. в условиях фермерского хозяйства «Куйи Чирчик сут булоги» Нижне-Чирчикского района Ташкентской области.

Кровь изучали у коров трех групп, по 5 голов в каждой. Исследования морфологического состава крови проводили согласно общепринятым в ветеринарии методикам: подсчет количества эритроцитов и лейкоцитов – в камере Горяева, концентрацию гемоглобина в крови – по методу Сали. Кровь для исследования забирали из яремной вены у клинически здоровых коров до утреннего кормления и поения.

Клинические исследования – определение пульса, температуры тела, частоты дыхания проводили по общепринятым методикам.

При оценке общего клинико-физиологического состояния коров и уровня их приспособленности к условиям разведения изучение клинических показателей занимает важное место. Мы изучили клинические показатели коров подопытных групп в различные сезоны года (1 таблица).

1. Клинические показатели коров подопытных групп в различные сезоны года

Показатель	Группа					
	I		II		III	
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$C_v, \%$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$C_v, \%$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$C_v, \%$
<b>Зимой</b>						
Температура тела, °С	37,8±0,065	0,34	37,8±0,084	0,44	37,8±0,083	0,44
Частота пульса, раз/мин	70,0±0,79	2,26	69,4±1,04	2,99	70,0±0,79	2,26
Частота дыханий, раз/мин	26,8±0,82	6,13	26,0±0,50	3,85	25,6±5,57	4,45
<b>Летом</b>						
Температура тела, °С	38,0±0,057	0,30	37,9±0,074	0,39	38,0±0,079	0,42
Частота пульса, раз/мин	70,6±0,57	1,61	70,2±0,74	2,11	70,8±0,74	2,09
Частота дыханий, раз/мин	28,4±0,57	4,01	28,0±0,61	4,57	26,4±0,57	4,32

Как видно из данных таблицы 1, в целом во всех группах независимо от сезона года, клинические показатели коров находились в пределах



физиологической нормы. В летний период по сравнению с зимним температура тела, частота пульса и дыхания незначительно повысилась, это очевидно, связано с жарким летним климатом, но, несмотря на это, все это было в пределах нормы.

При характеристике окислительно-восстановительных и обменных процессов в организме животных важное значение имеет изучение морфологического состава крови. Результаты изучения морфологического состава крови коров подопытных групп в связи с сезонами года представлены в таблице 2.

2. Динамика морфологических показателей крови подопытных групп в разные сезоны года

Показатель	Группа					
	I		II		III	
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$Cv, \%$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$Cv, \%$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$Cv, \%$
<b>Зимой</b>						
Эритроциты, млн/мм <sup>3</sup>	6,82±0,16	4,59	6,87±0,12	3,48	6,79±0,15	4,65
Лейкоциты, тыс/мм <sup>3</sup>	7,84±0,27	6,82	7,96±0,22	9,68	7,85±0,18	4,52
Гемоглобин, г%	9,85±0,16	3,21	9,90±0,07	1,35	9,81±0,12	2,56
<b>Летом</b>						
Эритроциты, млн/мм <sup>3</sup>	7,06±0,014	4,12	7,15±0,09	2,44	7,07±0,12	3,50
Лейкоциты, тыс/мм <sup>3</sup>	8,17±0,06	1,60	8,10±0,21	5,16	8,00±0,19	4,86
Гемоглобин, г%	10,08±0,16	3,26	10,11±0,09	1,89	10,06±0,14	2,71

Как видно из данных таблицы 2, кровь коров II группы в изученные сезоны года более насыщен форменными элементами, чем у сверстниц I и III групп. Следует заметить, что в летний период морфологический состав крови коров всех групп по сравнению с зимним периодом несколько повышается. Так, в I группе количество эритроцитов летом увеличилось на 0,24 млн/мм<sup>3</sup> (3,52%), во II – на 0,28млн/мм<sup>3</sup> (4,07%) и в III – на 0,28млн/мм<sup>3</sup> (4,12%), лейкоцитов соответственно на 0,33 (4,21%), 1,23 (1,76%) и 0,15 тыс/мм<sup>3</sup> (1,91%), гемоглобина на 0,23 (2,33%), 0,21 (2,12%) и 0,25 г% (2,55%).

### Выводы

1. Исследования показали, что показатели температуры тела, частоты пульса и дыхания в летний период по сравнению с зимним незначительно повысились, но находились на нормальном физиологическом уровне и они свидетельствуют о хорошем уровне приспособленности коров к условиям разведения.

2. Исследования показали, что независимо от сезонов года кровь

голштинской породы во всех группах характеризовалась достаточно высоким морфологическим составом, свидетельствующим о хорошем уровне окислительно-восстановительных процессов в их организме.

### Список литературы

1. Акмальханов Ш. А. Биологические и зоотехнические основы ведения молочного скотоводства в Узбекистане. –Ташкент, «Мехнат», – 1993, – 160с.
2. Фаткуллин Р.Р. Гематологические показатели у бычков различных генотипов в условиях Южного Урала // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2012. – №6(38). – С. 89-92.
3. Кудрин М.Р., Ижболдина С.Н. Физиологические показатели коров при разных системах содержания // Ученые записки КГАВМ. – Казань, – 2012. Т. 209. – С. 186-192.
4. Костомахин Н.М. Адаптационные и продуктивные качества крупного рогатого скота различного экогенеза // Главный зоотехник. – 2005. –№ 9. – С. 33–34.
5. Фенченко Н.Г., Хайруллина Н.И., Семенова С.Г. и др. Гематологические показатели коров симментальской породы разных генотипов // Проблемы и перспективы развития инновационной деятельности в агропромышленном производстве: матер. всерос. науч.-практич. конф. – Уфа, – 2007. – С. 111–113.
6. Тагиров Х.Х., Макулова А.Б., Белоусов А.М. Гематологические показатели молодняка бестужевской породы и её помесей с салерсами // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2011. – №1(33). – С. 114–116.

УДК 621

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-130

## РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОМЫШЛЕННОМ ПТИЦЕВОДСТВЕ

**Скляр А.В.**, к.с.-х.н.,

*ООО «Биг Дачмен», г. Москва, Россия*

**Постнова М.В.**, д.б.н., профессор, [postnova@volsu.ru](mailto:postnova@volsu.ru)

*ФГАОУ ВО «Волгоградский государственный университет», г. Волгоград, Россия*

**Иванцова Е.А.**, д.с.-х.н., профессор, [ivantsova.volgu@mail.ru](mailto:ivantsova.volgu@mail.ru)

*ФГАОУ ВО «Волгоградский государственный университет»*

*в.н.с. Прикаспийского аграрного ФНЦ РАН, с. Соленое Займище, Россия*

*В статье рассмотрены пути снижения энергозатрат в птицеводческих хозяйствах. Установлено, что одной из наиболее эффективных технологий является выработка собственной электроэнергии с использованием доступных и менее затратных источников (сетевой газ, биогаз из помёта, сырая нефть,*

*нативный и подстилочный помёт и проч.)*

*Ключевые слова: промышленное птицеводство, ресурсосберегающие технологии, снижение затрат электроэнергии*

Промышленное птицеводство в Российской Федерации является самой динамично развивающейся отраслью агропромышленного комплекса. Одной из специфических особенностей птицеводства на территории страны является размещение птицеводств в регионах с различными погодными-климатическими условиями. Так, в зоне с влажным субтропическим климатом (г. Сочи) отопительный сезон составляет 98 суток, в центре европейской части страны (г. Воронеж) – 196, за Полярным кругом (г. Мурманск) - 269, в условиях вечной мерзлоты (г. Магадан) - 258 суток, в Сибири (г. Томск, г. Красноярск)- 236-275, на Дальнем Востоке (г. Хабаровск) - 211.

Самое «холодноширотное» в мировой практике птицеводство требует существенных энергозатрат и не случайно энергетика в птицеводческих хозяйствах занимает третью позицию в себестоимости яиц и мяса птицы (до 12-14%). В свою очередь в энергетике велика составляющая электроэнергии, на которой базируются совмещённые отопительно-вентиляционные системы, освещение и локальный обогрев (брудера и пр.). Бройлерная птицефабрика с замкнутым циклом производства на 12-14 тыс. тонн мяса в живой массе расходует 769-1230 кВт.ч/тонну продукции (например, Шекснинская бройлерная п/ф Вологодской обл. - 16 млн.кВт.ч/год).

Постоянный рост стоимости исходного топлива электростанций (газ, уголь, нефть и др.) обуславливает непрерывное прогрессирующее нарастание цены киловатт-часа.

В период разделения РАО-ЕЭС реформа электроэнергетики РФ связывалась с созданием для потребителя возможности в рыночных условиях покупать кВт.ч по меньшим ценам, чем это было в старой структуре РАО-ЕЭС и при этом назывались варианты дифференциации цен на рынке, такие как:

- многотарифность-многозонность учёта электроэнергии (разница в цене кВт.ч по времени суток) с внедрением автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учёта электроэнергии (АИИСКУЭ);
- выбор-смена гарантирующего поставщика;
- переход хозяйства на приём электроэнергии по высокому напряжению (10, 35, 110 кВ);
- выход птицеводства на оптовый рынок электроэнергии (далее ОРЭМ);
- выработка птицеводством собственной электроэнергии с использованием доступного недорогого топлива (сетевой газ, биогаз из помёта, сырая нефть, нативный и подстилочный помёт и проч.).

Аналитическая оценка и мероприятия по практической реализации названных вариантов (выполнялись совместно с инженерными службами ряда птицеводств) показали, что относительно тарифов и зон суточного учёта специфика технологии птицеводств такова, что возможности переноса на ночные часы работы токоприёмников, использующихся днём, невелики по

объёмам (холодильники, заполнение резервуаров воды, но это до 1,5% общих мощностей). Убой птицы, работа яйцесклада, выработка кормов в ночные часы требуют повышенной оплаты персонала (в Европе выходные, праздники и ночные смены – по двойным тарифам) с затратами выше энергоэкономии.

Относительно смены поставщика и приёму энергии на высоком напряжении, то следует отметить, что такие изменения практически невозможно реализовать, поскольку частным электросетям выгодно оставаться постоянными поставщиками у местных потребителей и не терять собственность, регулярно несущую прибыль.

Выход на оптовый рынок по положению об ОРЭМ возможен лишь для крупных потребителей, т.к. для регистрации в ОРЭМ птицеводство должно иметь не менее 20 тыс.кВ общей присоединённой мощности при не менее 750 кВт каждой точки и выстроенной АИИСКУЭ. В связи с этим, с 2014 года в Палату покупателей ОРЭМ из 89 предприятий не вошло ни одно птицеводство. Следует отметить также тот факт, что на сегодняшний день внедрение рыночных отношений в электроэнергетику по объективным причинам наблюдается не повсеместно. Так, например, на Дальнем Востоке, в Республике Коми электричество поставляется по регулируемым ценам, а в Восточной Сибири энергорынок пока трудно организовать при имеющейся структуре энергосистем.

Относительно использования птицеводческими хозяйствами альтернативных источников энергии, стоит отметить, что для практической оценки технологии по выработке собственной электроэнергии с использованием доступного недорогого топлива на базе Череповецкой бройлерной фабрики при газовой котельной была построена первая в птицеводствах Российской Федерации мини-электростанция (МЭС). Десятилетний опыт эксплуатации этого цеха с годовой выработкой 3,0 млн.кВт-ч/год показал, что себестоимость кВт-ч, вырабатываемого такой установкой была в 2,6-3,2 раза ниже цены сетевого, что снижало затраты за электроэнергию в целом по фабрике на 20%.

Таким образом, установлено, что из всех рассмотренных вариантов снижения затрат электроэнергии для птицеводческих хозяйств, одним из наиболее эффективных является выработка собственной электроэнергии.

Для производства с непрерывным технологическим циклом, каким является птицеводство, речь не идёт о 100% замещении электросетей; они, по-прежнему остаются закрывать 45-55% потребностей фабрики. Производственная проверка МЭС позволила также обосновать ряд требований к станциям по выработке собственной электроэнергии.

Во-первых, в МЭС основой должна быть не турбина (в т.ч. газовая), а газопоршневой двигатель. У него выше КПД, изменение нагрузки и внешних температур на его КПД не влияет как у турбин, пуск ГПД 2-3 минуты (у турбины в 5 раз дольше), число пусков ГПД не ограничено и не влияет на его ресурс, ГПД работает при давлении газа 150-3000 мбар, у турбин ниже ресурс, у ГПД на 21% ниже капитальные затраты. Перед дизелями у ГПД преимущество – более дешёвое топливо и втрое меньшие выбросы NO<sub>2</sub>. Ее

случайно последующие варианты МЭС на птицефабриках были построены именно с применением ГПД (п/ф «Среднеуральская», «Роскар» и др.).

Во-вторых, поскольку цеха птицеводств по ветеринарным требованиям разнесены на зоны (от 300м и более), следует децентрализовать МЭС и ставить локальные контейнерно-блочные МЭС для крупных зон, привязывая их к фабричным низковольтным сетям с конкретной мощностью, обеспечивающей нагрузки определённой зоны. Так, на Череповецкой птицефабрике для распределения мощности МЭС в 1,25 МВт по цехам, удалённым на 0,5-1,2 км, использовались сетевые ТП-10/0,4 и ЛЭП-10, что вызвало проблему по учёту и оплате перетоков электроэнергии, произведённой сетями и фабрикой по общему каналу ТП-ЛЭП10-ТП.

В-третьих, в случае возникновения затруднений по лимитам на газ для МЭС, могут использоваться двигатели, работающие на ином доступном топливе. Машиностроительной промышленностью РФ разработаны двигатели на сырой нефти, которые успешно более десяти лет эксплуатируются на нефтепромыслах Восточной Сибири.

Перед птицеводческой отраслью на сегодняшний день стоит первоочередная задача изыскать и внедрить в производство элементы энерго- и ресурсосбережения, отличающиеся технологичностью, физиологичностью, способствующих экономии кормов и электроэнергии и не влияющих отрицательно на здоровье птицы, ее продуктивность и качество продукции.

УДК: 636: 4.03.082

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-131

## **МЕТОДИКА МОДЕЛИРОВАНИЯ КОЛИЧЕСТВЕННОГО УРОВНЯ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СВИНИНЫ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ**

**Соляник С.В.** – магистр с.-х. н., аспирант, Val\_Sol\_v@mail.ru  
*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь*

*Аннотация: Разработана методика экспресс-моделирования количественных значений физико-химической показателей свинины белорусской селекции.*

*Ключевые слова: математическая зоотехния, физико-химические показатели, свинина*

На основе первичных данных [1] разработана компьютерная модель моделирования количественных значений физико-химических показателей свинины белорусской селекции (табл.).

Таблица – Блок-программа расчета физико-химических показателей свинины белорусской селекции

	<b>А</b>	<b>В</b>
<b>1</b>	Параметры	<b>1.</b>
<b>2</b>	Значение	<b>5,7</b>
<b>3</b>	1. рН мышечной ткани (5,7-5,81), ед. кислотности	=B2
<b>4</b>	2. Влагоудерживающая способность мышечной ткани (54,17-55,62), %	=-4775,2619+1665,564*B2-143,56057*B2^2
<b>5</b>	3. Интенсивность окраски мышечной ткани (77,4-79), ед. экстинции	=19433,162-6729,1501*B2+584,84836*B2^2
<b>6</b>	4. Потери мясного сока мышечной ткани (34,31-35,83), %	=17298,449-5990,8017*B2+519,69686*B2^2
<b>7</b>	5. Влага мышечной ткани (71,64-73,33), %	=5667,8572-1929,3367*B2+166,287849*B2^2
<b>8</b>	6. Жир мышечной ткани (5,76-6,3), %	=-6739,3845+2344,9616*B2-203,78784*B2^2
<b>9</b>	7. Протеин мышечной ткани (20,02-21,73), %	=1261,1084-446,5984*B2+40,151507*B2^2
<b>10</b>	8. Зола мышечной ткани (0,82-0,87), %	=-89,581117+30,973478*B2-2,6515146*B2^2
<b>11</b>	9. Влага жировой ткани (7,76-8,78), %	=-3638,9386+1276,8823*B2-111,7424*B2^2
<b>12</b>	10. Жир жировой ткани (88,87-90), %	=-1512,6354+546,53399*B2-46,5909*B2^2
<b>13</b>	11. Протеин жировой ткани (1,88-2,28), %	=5224,8607-1814,4239*B2+157,57572*B2^2
<b>14</b>	12. Зола жировой ткани (0,067-0,078), %	=118,46093-41,064385*B2+3,5606053*B2^2
<b>15</b>	13. Нежность жареного мяса (4,58-4,77), баллы	=709,76053-246,78404*B2+21,590905*B2^2
<b>16</b>	14. Сочность жареного мяса (4,54-4,63), баллы	=1135,1729-392,65901*B2+34,090902*B2^2
<b>17</b>	15. Вкус и аромат жареного мяса (4,46-4,65), баллы	=-1986,3509+690,40137*B2-59,848472*B2^2
<b>18</b>	16. Нежность вареного мяса (4,69-4,8), баллы	=1018,2486-352,69311*B2+30,681812*B2^2
<b>19</b>	17. Сочность вареного мяса (4,61-4,95), баллы	=162,61224-57,946958*B2+5,3030293*B2^2
<b>20</b>	18. Вкус и аромат вареного мяса (4,62-4,75), баллы	=-892,76276+310,73099*B2-26,893934*B2^2
<b>21</b>	19. Цвет мясного бульона (4,72-4,89), баллы	=497,68353-172,84845*B2+15,151512*B2^2
<b>22</b>	20. Аромат мясного бульона (4,63-4,8), баллы	=-468,31876+162,85981*B2-14,015148*B2^2
<b>23</b>	21. Вкус мясного бульона (4,71-4,85), баллы	=726,08212-251,78025*B2+21,969692*B2^2
<b>24</b>	22. Наваристость мясного бульона (4,46-4,65), баллы	=911,40594-316,72342*B2+27,651509*B2^2

Продолжение таблицы

	<b>С</b>	<b>Д</b>
<b>1</b>	<b>2.</b>	<b>3.</b>
<b>2</b>	<b>54,17</b>	<b>78,73</b>

<b>3</b>	=151,47997- 5,3860404*C2+0,049748634*C2^2	=1645,0181- 41,978903*D2+0,268727*D2^2
<b>4</b>	=C2	=22670,392- 578,89637*D2+3,7042207*D2^2
<b>5</b>	=8485,7844-306,5306*C2+2,793668*C2^2	=D2
<b>6</b>	=5863,1124-211,67185*C2+1,9216886*C2^2	=-18512,558+474,07567*D2- 3,0290963*D2^2
<b>7</b>	=122,22855-0,64670861*C2- 0,0047254634*C2^2	=-26279,01+674,52968*D2- 4,3161664*D2^2
<b>8</b>	=-2891,6581+105,63017*C2- 0,96255074*C2^2	=392,12938- 9,5381274*D2+0,058827541*D2^2
<b>9</b>	=2838,8385- 103,86504*C2+0,95677517*C2^2	=25222,317- 645,43855*D2+4,1321998*D2^2
<b>10</b>	=30,590997- 1,1184254*C2+0,010501031*C2^2	=764,56407- 19,553*D2+0,12513906*D2^2
<b>11</b>	=-2880,9015+105,98379*C2- 0,97173914*C2^2	=-14408,335+369,38098*D2- 2,3658071*D2^2
<b>12</b>	=945,2003-31,963282*C2+0,29822928*C2^2	=17255,957- 439,52592*D2+2,8131053*D2^2
<b>13</b>	=2064,9629- 75,109495*C2+0,68361711*C2^2	=-2295,2911+58,561378*D2- 0,37315459*D2^2
<b>14</b>	=37,154932- 1,3450215*C2+0,012194322*C2^2	=-159,02446+4,0680364*D2- 0,02600247*D2^2
<b>15</b>	=553,53601- 20,131327*C2+0,18455562*C2^2	=2684,6767- 68,668192*D2+0,43981421*D2^2
<b>16</b>	=434,06274- 15,628184*C2+0,14215771*C2^2	=-681,59276+17,513249*D2- 0,11173752*D2^2
<b>17</b>	=-593,9344+21,691036*C2-0,19650054*C2^2	=2957,7682- 75,522978*D2+0,48280357*D2^2
<b>18</b>	=493,28545- 17,835594*C2+0,16276598*C2^2	=534,67221- 13,623309*D2+0,087545132*D2^2
<b>19</b>	=528,18789- 19,307311*C2+0,17799247*C2^2	=5034,3944- 128,80961*D2+0,82462989*D2^2
<b>20</b>	=-193,23408+7,1223951*C2- 0,064056288*C2^2	=2130,6477- 54,395614*D2+0,34791793*D2^2
<b>21</b>	=438,54561- 15,922594*C2+0,14609559*C2^2	=2431,929- 62,181173*D2+0,39821722*D2^2
<b>22</b>	=37,036721- 1,2950711*C2+0,012863763*C2^2	=2636,4331- 67,369653*D2+0,43111191*D2^2
<b>23</b>	=466,13017- 16,893814*C2+0,15462768*C2^2	=1638,9672- 41,886962*D2+0,26837891*D2^2
<b>24</b>	=610,34228- 22,191532*C2+0,20319495*C2^2	=2344,0058- 59,95739*D2+0,38411949*D2^2

Продолжение таблицы

	<b>E</b>	<b>F</b>
<b>1</b>	<b>4.</b>	<b>5.</b>
<b>2</b>	<b>35,83</b>	<b>73,33</b>
<b>3</b>	=-206,98315+12,155375*E2-0,173583*E2^2	=201,65122- 5,3407801*F2+0,036391608*F2^2
<b>4</b>	=-2205,3793+129,42834*E2-1,8522267*E2^2	=101,40878-0,42535738*F2- 0,002984278*F2^2

<b>5</b>	$=-2659,5054+155,31789*E2-2,2019231*E2^2$	$=10890,057-298,18225*F2+2,0557528*F2^2$
<b>6</b>	$=E2$	$=7434,0206-204,76367*F2+1,4165371*F2^2$
<b>7</b>	$=2710,7937-151,07292*E2+2,1619433*E2^2$	$=F2$
<b>8</b>	$=913,39719-51,458877*E2+0,72925101*E2^2$	$=-3718,4334+102,73113*F2-0,70835146*F2^2$
<b>9</b>	$=-3438,3843+197,57552*E2-2,8203441*E2^2$	$=3775,3792-102,59593*F2+0,70072497*F2^2$
<b>10</b>	$=-85,806641+4,9562753*E2-0,070850203*E2^2$	$=43,054219-1,1351977*F2+0,0076264873*F2^2$
<b>11</b>	$=2404,3638-136,68833*E2+1,9488866*E2^2$	$=-3781,9626+103,99028*F2-0,71315946*F2^2$
<b>12</b>	$=-1919,4167+114,87255*E2-1,6417004*E2^2$	$=1278,8741-32,154542*F2+0,21718909*F2^2$
<b>13</b>	$=-440,15087+24,96834*E2-0,35222672*E2^2$	$=2643,0785-72,923046*F2+0,50334816*F2^2$
<b>14</b>	$=3,9869696-0,23058603*E2+0,0033906883*E2^2$	$=46,937693-1,2985755*F2+0,0089942812*F2^2$
<b>15</b>	$=-444,59728+25,628077*E2-0,36538462*E2^2$	$=724,40798-19,749054*F2+0,13545305*F2^2$
<b>16</b>	$=-66,547855+3,9992611*E2-0,056174089*E2^2$	$=553,34683-15,160377*F2+0,10469841*F2^2$
<b>17</b>	$=-97,445344+5,9448077*E2-0,086538462*E2^2$	$=-749,82825+20,918051*F2-0,14498616*F2^2$
<b>18</b>	$=-208,18827+12,108097*E2-0,17206478*E2^2$	$=635,761-17,382885*F2+0,11970269*F2^2$
<b>19</b>	$=-672,8693+38,708947*E2-0,55263158*E2^2$	$=703,94644-19,092725*F2+0,13031346*F2^2$
<b>20</b>	$=-144,82229+8,5952227*E2-0,12348178*E2^2$	$=-238,8371+6,7970985*F2-0,047416856*F2^2$
<b>21</b>	$=-381,38651+22,036407*E2-0,31427126*E2^2$	$=575,17951-15,639245*F2+0,10718531*F2^2$
<b>22</b>	$=-270,95383+15,778663*E2-0,2257085*E2^2$	$=59,909827-1,4225189*F2+0,0091186261*F2^2$
<b>23</b>	$=-310,53882+17,974109*E2-0,25607288*E2^2$	$=606,55239-16,535009*F2+0,11356834*F2^2$
<b>24</b>	$=-428,99337+24,71834*E2-0,35222672*E2^2$	$=795,73081-21,732128*F2+0,14921388*F2^2$

Продолжение таблицы

	<b>G</b>	<b>H</b>
<b>1</b>	<b>6.</b>	<b>7.</b>
<b>2</b>	<b>5,83</b>	<b>20,02</b>
<b>3</b>	$=116,5527-36,668918*G2+3,0282562*G2^2$	$=-1,0269361+0,58631452*H2-0,012502683*H2^2$
<b>4</b>	$=1560,9976-499,09698*G2+41,27547*G2^2$	$=-336,82111+36,741948*H2-0,85973641*H2^2$
<b>5</b>	$=165,10496-25,907239*G2+1,9025104*G2^2$	$=1293,8247-116,75735*H2+2,8003652*H2^2$
<b>6</b>	$=-1136,951+390,31161*G2-32,443994*G2^2$	$=1191,3906-110,35965*H2+2,6293379*H2^2$



<b>7</b>	=-1682,575+581,59276*G2- 48,09749*G2^2	=526,85841- 42,614308*H2+0,99703002*H2^2
<b>8</b>	=G2	=-419,037+40,811936*H2- 0,9785119*H2^2
<b>9</b>	=1730,5255- 565,63447*G2+46,695936*G2^2	=H2
<b>10</b>	=52,049574- 16,958291*G2+1,4015535*G2^2	=-7,8214054+0,8023715*H2- 0,018518125*H2^2
<b>11</b>	=-983,64312+327,77412*G2- 27,023528*G2^2	=-164,15633+17,146143*H2- 0,42497328*H2^2
<b>12</b>	=1242,4244- 381,79607*G2+31,549026*G2^2	=-78,347691+15,438961*H2- 0,35396748*H2^2
<b>13</b>	=-128,37816+43,938309*G2- 3,6924462*G2^2	=339,00406- 32,272096*H2+0,77186377*H2^2
<b>14</b>	=-10,122433+3,3904199*G2- 0,28143645*G2^2	=8,1265067- 0,7675612*H2+0,018258636*H2^2
<b>15</b>	=189,19667- 60,970899*G2+5,026455*G2^2	=38,428076- 3,3507463*H2+0,08291874*H2^2
<b>16</b>	=-36,428085+13,736913*G2- 1,1482607*G2^2	=78,255139- 7,0495956*H2+0,16843238*H2^2
<b>17</b>	=194,78262- 63,229427*G2+5,2459755*G2^2	=-131,96842+13,001359*H2- 0,30902859*H2^2
<b>18</b>	=45,39461- 13,305021*G2+1,0863447*G2^2	=66,30377- 5,9342158*H2+0,14283726*H2^2
<b>19</b>	=345,56163- 112,75909*G2+9,3099178*G2^2	=-5,0149337+0,74051506*H2- 0,012974483*H2^2
<b>20</b>	=144,16787- 46,283519*G2+3,8331645*G2^2	=-59,964759+6,1281183*H2- 0,14496036*H2^2
<b>21</b>	=171,22645- 55,009569*G2+4,5367556*G2^2	=26,230724- 2,1559627*H2+0,054021028*H2^2
<b>22</b>	=180,3983-58,20618*G2+4,8125633*G2^2	=-35,280055+3,7385512*H2- 0,087164934*H2^2
<b>23</b>	=118,68376- 37,594619*G2+3,095801*G2^2	=43,656526- 3,8004076*H2+0,092708577*H2^2
<b>24</b>	=167,01709- 53,639592*G2+4,4185523*G2^2	=52,313915- 4,682183*H2+0,1145293*H2^2

Продолжение таблицы

	<b>I</b>	<b>J</b>
<b>1</b>	<b>8.</b>	<b>9.</b>
<b>2</b>	<b>0,82</b>	<b>8,78</b>
<b>3</b>	=20,542-37,233333*I2+23,333333*I2^2	=-188,45281+47,254787*J2- 2,8635205*J2^2
<b>4</b>	=-159,85+479,66667*I2-266,66667*I2^2	=-4829,3583+1187,1396*J2- 71,859805*J2^2
<b>5</b>	=1784,084-4044,9667*I2+2396,6667*I2^2	=9070,8501- 2182,6383*J2+131,9452*J2^2
<b>6</b>	=1383,91-3174,6667*I2+1866,6667*I2^2	=10214,732- 2472,1516*J2+149,52431*J2^2
<b>7</b>	=319,822-552,06667*I2+306,66667*I2^2	=5748,4182- 1379,5659*J2+83,508024*J2^2
<b>8</b>	=-585,144+1401,3*I2-830*I2^2	=-3169,937+770,87535*J2-

		46,602583*J2^2
<b>9</b>	=365,322-850,23334*I2+523,33334*I2^2	=-2348,122+576,78982*J2-34,973778*J2^2
<b>10</b>	=I2	=-130,35922+31,900686*J2-1,9316663*J2^2
<b>11</b>	=-447,714+1100,6333*I2-663,33334*I2^2	=J2
<b>12</b>	=108,386-67,533333*I2+53,33333*I2^2	=-2659,9141+668,55157*J2-40,487268*J2^2
<b>13</b>	=441,144-1038,1333*I2+613,33334*I2^2	=2694,6282-653,68641*J2+39,52629*J2^2
<b>14</b>	=9,0242-21,023333*I2+12,33333*I2^2	=73,609321-17,860535*J2+1,0803723*J2^2
<b>15</b>	=91,828-210,26667*I2+126,66667*I2^2	=18,781231-3,2367489*J2+0,18443013*J2^2
<b>16</b>	=97,864-220,3*I2+130*I2^2	=609,51142-146,87502*J2+8,881767*J2^2
<b>17</b>	=-143,386+347,03333*I2-203,3333*I2^2	=-1264,5393+308,25235*J2-18,646857*J2^2
<b>18</b>	=99,05-224,3333*I2+133,3333*I2^2	=413,23631-99,109163*J2+5,989126*J2^2
<b>19</b>	=65,618-150,93333*I2+93,33334*I2^2	=-509,6428+125,21777*J2-7,5907561*J2^2
<b>20</b>	=-54,584+137,8*I2-80*I2^2	=-660,24528+161,54769*J2-9,7747972*J2^2
<b>21</b>	=70,894-159,96667*I2+96,66667*I2^2	=-50,031827+13,480193*J2-0,8250822*J2^2
<b>22</b>	=-12,426+37,2*I2-20*I2^2	=-522,32917+128,11381*J2-7,7557725*J2^2
<b>23</b>	=83,614-189,1333*I2+113,333*I2^2	=148,61558-34,796725*J2+2,0966794*J2^2
<b>24</b>	=106,324-244,46667*I2+146,66667*I2^2	=152,10275-35,648501*J2+2,1452137*J2^2

Продолжение таблицы

	<b>K</b>	<b>L</b>
<b>1</b>	<b>10.</b>	<b>11.</b>
<b>2</b>	<b>88,87</b>	<b>2,28</b>
<b>3</b>	=289,0044-6,4318016*K2+0,03650219*K2^2	=-11,5425+16,825*L2-4,0625*L2^2
<b>4</b>	=-5452,7353+121,88661*K2-0,67425185*K2^2	=-159,61563+209,725*L2-50,859375*L2^2
<b>5</b>	=38422,343-857,73342*K2+4,7966253*K2^2	=-18,5975+90,425*L2-20,9375*L2^2
<b>6</b>	=30914,591-689,68341*K2+3,8508327*K2^2	=143,7025-109,3*L2+27,1875*L2^2
<b>7</b>	=6425,1307-140,57171*K2+0,77752634*K2^2	=322,59813-244,525*L2+59,296875*L2^2
<b>8</b>	=-13292,814+297,46544*K2-1,6633722*K2^2	=35,96875-27,825*L2+6,40625*L2^2
<b>9</b>	=7008,7741-157,78729*K2+0,8905941*K2^2	=-251,79875+264,925*L2-63,90625*L2^2
<b>10</b>	=-41,090249+0,89356771*K2-	=-6,768125+7,425*L2-1,796875*L2^2

	$0,0047482525 \cdot K^2$	
<b>11</b>	$= -9811,3773 + 220,50443 \cdot K^2 - 1,2378101 \cdot K^2$	$= 179,17438 - 165,4 \cdot L^2 + 39,765625 \cdot L^2$
<b>12</b>	$= K^2$	$= -83,875625 + 168,925 \cdot L^2 - 40,859375 \cdot L^2$
<b>13</b>	$= 9939,8049 - 222,16795 \cdot K^2 + 1,2416668 \cdot K^2$	$= L^2$
<b>14</b>	$= 206,10409 - 4,5996004 \cdot K^2 + 0,02567024 \cdot K^2$	$= 1,153875 - 1,0775 \cdot L^2 + 0,265625 \cdot L^2$
<b>15</b>	$= 1883,7874 - 42,191689 \cdot K^2 + 0,23681909 \cdot K^2$	$= -27,233125 + 30,875 \cdot L^2 - 7,421875 \cdot L^2$
<b>16</b>	$= 2121,8863 - 47,323051 \cdot K^2 + 0,26441831 \cdot K^2$	$= 6,12625 - 1,725 \cdot L^2 + 0,46875 \cdot L^2$
<b>17</b>	$= -3410,3097 + 76,217657 \cdot K^2 - 0,42526536 \cdot K^2$	$= -16,55875 + 20,975 \cdot L^2 - 5,155625 \cdot L^2$
<b>18</b>	$= 2108,5938 - 47,093007 \cdot K^2 + 0,26352801 \cdot K^2$	$= -5,973125 + 10,225 \cdot L^2 - 2,421875 \cdot L^2$
<b>19</b>	$= 1221,6481 - 27,514342 \cdot K^2 + 0,15550527 \cdot K^2$	$= -49,18375 + 52,45 \cdot L^2 - 12,65625 \cdot L^2$
<b>20</b>	$= -1391,7991 + 31,115221 \cdot K^2 - 0,17331121 \cdot K^2$	$= -13,228125 + 17,625 \cdot L^2 - 4,296875 \cdot L^2$
<b>21</b>	$= 1417,8968 - 31,752137 \cdot K^2 + 0,17835623 \cdot K^2$	$= -23,3525 + 27,275 \cdot L^2 - 6,5625 \cdot L^2$
<b>22</b>	$= -459,72794 + 10,236116 \cdot K^2 - 0,056385496 \cdot K^2$	$= -20,699375 + 24,825 \cdot L^2 - 6,015625 \cdot L^2$
<b>23</b>	$= 1728,0363 - 38,644026 \cdot K^2 + 0,21663902 \cdot K^2$	$= -16,14625 + 20,2 \cdot L^2 - 4,84375 \cdot L^2$
<b>24</b>	$= 2222,3146 - 49,747102 \cdot K^2 + 0,27895983 \cdot K^2$	$= -24,768125 + 28,325 \cdot L^2 - 6,796775 \cdot L^2$

Продолжение таблицы

	<b>M</b>	<b>N</b>
<b>1</b>	<b>12.</b>	<b>13.</b>
<b>2</b>	<b>0,078</b>	<b>4,58</b>
<b>3</b>	$= -18,897576 + 685,65657 \cdot M^2 - 4747,4747 \cdot M^2$	$= 6,2074525 - 0,69084577 \cdot N^2 + 0,12736318 \cdot N^2$
<b>4</b>	$= -185,78242 + 6736,0101 \cdot M^2 - 46919,192 \cdot M^2$	$= -12,567466 + 23,263141 \cdot N^2 - 1,8800995 \cdot N^2$
<b>5</b>	$= -325,02636 + 11061,818 \cdot M^2 - 75454,545 \cdot M^2$	$= -30,012099 + 41,530257 \cdot N^2 - 3,9154229 \cdot N^2$
<b>6</b>	$= -45,683939 + 2100,8081 \cdot M^2 - 13535,354 \cdot M^2$	$= 36,39274 + 0,64521897 \cdot N^2 - 0,20410448 \cdot N^2$
<b>7</b>	$= 353,60606 - 7867,5253 \cdot M^2 + 54797,98 \cdot M^2$	$= 121,56508 - 14,46046 \cdot N^2 + 0,83731343 \cdot N^2$
<b>8</b>	$= 141,13242 - 3704,3434 \cdot M^2 + 25252,525 \cdot M^2$	$= 10,890073 - 0,52373331 \cdot N^2 - 0,11567164 \cdot N^2$
<b>9</b>	$= -385,93455 + 11302,727 \cdot M^2 - 78181,818 \cdot M^2$	$= 21,235831 - 8,1477887 \cdot N^2 + 1,7298507 \cdot N^2$
<b>10</b>	$= -8,8039394 + 269,14141 \cdot M^2 - 1868,6869 \cdot M^2$	$= -0,043183026 + 0,17156798 \cdot N^2 + 0,004166667 \cdot N^2$
<b>11</b>	$= 302,47364 - 8149,8485 \cdot M^2 + 56212,121 \cdot M^2$	$= 13,851626 + 2,9566012 \cdot N^2 - 0,88756219 \cdot N^2$

<b>12</b>	$=-136,45939+6296,4141*M2-43686,869*M2^2$	$=50,121491+12,024394*N2-0,7681592*N2^2$
<b>13</b>	$=-72,347879+2028,2828*M2-13737,374*M2^2$	$=0,2783398+0,16466042*N2+0,049937811*N2^2$
<b>14</b>	$=M2$	$=0,076455135+0,015994565*N2-0,0036808147*N2^2$
<b>15</b>	$=-50,58333+1530,5556*M2-10555,556*M2^2$	$=N2$
<b>16</b>	$=-8,6772727+359,69697*M2-2424,2424*M2^2$	$=7,9888347-1,5325903*N2+0,17235697*N2^2$
<b>17</b>	$=1,5842424+99,89899*M2-808,08081*M2^2$	$=-1,1894945+2,0795394*N2-0,18019279*N2^2$
<b>18</b>	$=-24,444848+803,68687*M2-5505,0505*M2^2$	$=-3,7562873+3,223436*N2-0,29972015*N2^2$
<b>19</b>	$=-74,532424+2204,3434*M2-15252,525*M2^2$	$=3,9669666-1,2237268*N2+0,29975124*N2^2$
<b>20</b>	$=-8,659697+379,0404*M2-2676,7677*M2^2$	$=5,4798764-0,75089544*N2+0,12534204*N2^2$
<b>21</b>	$=-42,190303+1302,6263*M2-8989,899*M2^2$	$=0,36178367+1,0335579*N2-0,017661692*N2^2$
<b>22</b>	$=-25,155758+834,89899*M2-5808,0808*M2^2$	$=3,2033418-0,029250295*N2+0,07630597*N2^2$
<b>23</b>	$=-35,002727+1100,303*M2-7575,7576*M2^2$	$=6,0357943-1,2200961*N2+0,20366915*N2^2$
<b>24</b>	$=-49,769394+1503,0808*M2-10353,535*M2^2$	$=6,2923916-1,6895874*N2+0,28202736*N2^2$

Продолжение таблицы

<b>1</b>	<b>О</b>	<b>р</b>
	<b>14.</b>	<b>15.</b>
<b>2</b>	<b>4,63</b>	<b>4,46</b>
<b>3</b>	$=-1160,5451+509,1109*O2-55,555532*O2^2$	$=-502,24289+222,97213*P2-24,458203*P2^2$
<b>4</b>	$=-13960,148+6122,09*O2-668,51824*O2^2$	$=-4769,1265+2114,9891*P2-231,73374*P2^2$
<b>5</b>	$=-8319,915+3648,8133*O2-396,29613*O2^2$	$=-8795,6202+3904,941*P2-429,41175*P2^2$
<b>6</b>	$=5718,7239-2496,3693*O2+274,07396*O2^2$	$=-2124,384+956,58819*P2-105,88235*P2^2$
<b>7</b>	$=16417,052-7139,6452*O2+779,6293*O2^2$	$=5708,4569-2470,9952*P2+270,74302*P2^2$
<b>8</b>	$=2676,9959-1159,9625*O2+125,92587*O2^2$	$=2986,8635-1311,8482*P2+144,27244*P2^2$
<b>9</b>	$=-18489,855+8079,0707*O2-881,48111*O2^2$	$=-8399,8382+3696,715*P2-405,57274*P2^2$
<b>10</b>	$=-504,19275+220,53694*O2-24,074064*O2^2$	$=-195,48213+86,128479*P2-9,442724*P2^2$
<b>11</b>	$=11880,781-5179,2386*O2+564,81458*O2^2$	$=6176,1381-2709,0788*P2+297,36841*P2^2$
<b>12</b>	$=-11450,629+5038,8312*O2-549,99977*O2^2$	$=-4521,4511+2023,051*P2-221,82662*P2^2$
<b>13</b>	$=-641,11826+276,14803*O2-$	$=-1683,4066+742,48913*P2-$

	$29,629617 \cdot O_2^2$	$81,733742 \cdot P_2^2$
<b>14</b>	$=61,794159 - 27,048137 \cdot O_2 + 2,9629617 \cdot O_2^2$	$=-4,8003837 + 2,1984519 \cdot P_2 - 0,24767801 \cdot P_2^2$
<b>15</b>	$=-2214,218 + 967,94404 \cdot O_2 - 105,55551 \cdot O_2^2$	$=-1154,3641 + 509,08821 \cdot P_2 - 55,88235 \cdot P_2^2$
<b>16</b>	$=O_2$	$=-301,45302 + 134,90711 \cdot P_2 - 14,86068 \cdot P_2^2$
<b>17</b>	$=-1231,4065 + 541,29607 \cdot O_2 - 59,259235 \cdot O_2^2$	$=P_2$
<b>18</b>	$=-815,78855 + 357,27763 \cdot O_2 - 38,888873 \cdot O_2^2$	$=-626,28474 + 277,49689 \cdot P_2 - 30,495355 \cdot P_2^2$
<b>19</b>	$=-3650,3448 + 1595,3697 \cdot O_2 - 174,074 \cdot O_2^2$	$=-1634,5573 + 719,63155 \cdot P_2 - 78,947365 \cdot P_2^2$
<b>20</b>	$=-1119,0977 + 491,35165 \cdot O_2 - 53,703681 \cdot O_2^2$	$=-244,92596 + 109,113 \cdot P_2 - 11,919504 \cdot P_2^2$
<b>21</b>	$=-1941,0796 + 848,96261 \cdot O_2 - 92,592554 \cdot O_2^2$	$=-977,88838 + 431,57893 \cdot P_2 - 47,368419 \cdot P_2^2$
<b>22</b>	$=-1665,0845 + 729,31451 \cdot O_2 - 79,629596 \cdot O_2^2$	$=-597,58734 + 264,13157 \cdot P_2 - 28,947367 \cdot P_2^2$
<b>23</b>	$=-1475,4975 + 645,51825 \cdot O_2 - 70,370341 \cdot O_2^2$	$=-835,91782 + 369,3715 \cdot P_2 - 40,557274 \cdot P_2^2$
<b>24</b>	$=-2059,6417 + 900,24036 \cdot O_2 - 98,148107 \cdot O_2^2$	$=-1141,1531 + 503,34208 \cdot P_2 - 55,263155 \cdot P_2^2$

Продолжение таблицы

	<b>Q</b>	<b>R</b>
<b>1</b>	<b>16.</b>	<b>17.</b>
<b>2</b>	<b>4,75</b>	<b>4,61</b>
<b>3</b>	$=554,88638 - 232,2091 \cdot Q_2 + 24,545455 \cdot Q_2^2$	$=-0,30890555 + 2,2160634 \cdot R_2 - 0,1979638 \cdot R_2^2$
<b>4</b>	$=8483,6929 - 3559,4849 \cdot Q_2 + 375,75758 \cdot Q_2^2$	$=-403,03614 + 187,57014 \cdot R_2 - 19,174208 \cdot R_2^2$
<b>5</b>	$=-3422,1928 + 1461,0516 \cdot Q_2 - 152,42425 \cdot Q_2^2$	$=1603,8982 - 639,69344 \cdot R_2 + 66,99606 \cdot R_2^2$
<b>6</b>	$=-9265,5339 + 3915,7577 \cdot Q_2 - 412,12122 \cdot Q_2^2$	$=1458,8285 - 593,41176 \cdot R_2 + 61,764706 \cdot R_2^2$
<b>7</b>	$=-9742,8475 + 4145,0486 \cdot Q_2 - 437,57577 \cdot Q_2^2$	$=603,48782 - 217,47511 \cdot R_2 + 22,228507 \cdot R_2^2$
<b>8</b>	$=1345,9346 - 559,93032 \cdot Q_2 + 58,48485 \cdot Q_2^2$	$=-526,92355 + 223,38348 \cdot R_2 - 23,388009 \cdot R_2^2$
<b>9</b>	$=8224,4793 - 3470,3607 \cdot Q_2 + 366,96971 \cdot Q_2^2$	$=32,328544 - 9,8404977 \cdot R_2 + 1,5554299 \cdot R_2^2$
<b>10</b>	$=272,43364 - 114,75758 \cdot Q_2 + 12,121212 \cdot Q_2^2$	$=-8,8928111 + 3,9321267 \cdot R_2 - 0,3959276 \cdot R_2^2$
<b>11</b>	$=-4157,2292 + 1765,1606 \cdot Q_2 - 186,9697 \cdot Q_2^2$	$=-229,72101 + 102,71154 \cdot R_2 - 11,057692 \cdot R_2^2$
<b>12</b>	$=6116,7929 - 2547,2182 \cdot Q_2 + 269,09092 \cdot Q_2^2$	$=-95,532608 + 74,158371 \cdot R_2 - 7,4095023 \cdot R_2^2$
<b>13</b>	$=-1703,5746 + 716,09699 \cdot Q_2 - 75,151517 \cdot Q_2^2$	$=421,55011 - 175,42986 \cdot R_2 + 18,325792 \cdot R_2^2$
<b>14</b>	$=-74,376093 + 31,36394 \cdot Q_2 - 3,3030304 \cdot Q_2^2$	$=9,944782 - 4,1089367 \cdot R_2 + 0,4270362 \cdot R_2^2$
<b>15</b>	$=774,16638 -$	$=51,05026 -$

	$326,1091*Q2+34,545455*Q2^2$	$19,988688*R2+2,1493213*R2^2$
<b>16</b>	$=-427,79274+181,71819*Q2-19,09091*Q2^2$	$=96,030812-38,209276*R2+3,9875566*R2^2$
<b>17</b>	$=1349,4009-566,70607*Q2+59,696971*Q2^2$	$=-162,4087+69,442308*R2-7,2115385*R2^2$
<b>18</b>	$=Q2$	$=82,804497-32,837104*R2+3,4502262*R2^2$
<b>19</b>	$=1658,1282-699,32123*Q2+73,939396*Q2^2$	$=R2$
<b>20</b>	$=876,63366-367,82425*Q2+38,78788*Q2^2$	$=-73,293693+32,285068*R2-3,3371041*R2^2$
<b>21</b>	$=727,84274-306,25152*Q2+32,424243*Q2^2$	$=35,32774-13,288462*R2+1,4423077*R2^2$
<b>22</b>	$=969,57093-407,5394*Q2+43,030304*Q2^2$	$=-41,558654+18,884615*R2-1,9230769*R2^2$
<b>23</b>	$=421,69365-177,02425*Q2+18,787879*Q2^2$	$=56,021465-21,816742*R2+2,3190045*R2^2$
<b>24</b>	$=623,96638-262,84243*Q2+27,878789*Q2^2$	$=68,000481-27,076923*R2+2,8846154*R2^2$

Продолжение таблицы

	<b>S</b>	<b>T</b>
<b>1</b>	<b>18.</b>	<b>19.</b>
<b>2</b>	<b>4,62</b>	<b>4,72</b>
<b>3</b>	$=401,30225-169,73587*S2+18,205126*S2^2$	$=-336,77772+141,97062*T2-14,705885*T2^2$
<b>4</b>	$=2748,5773-1161,2973*S2+125,12819*S2^2$	$=-9430,5504+3940,8574*T2-409,19126*T2^2$
<b>5</b>	$=11317,352-4800,648*S2+512,56403*S2^2$	$=19486,263-8082,1192*T2+841,17664*T2^2$
<b>6</b>	$=5563,2446-2352,5945*S2+250,25638*S2^2$	$=21141,8-8782,0753*T2+913,23547*T2^2$
<b>7</b>	$=-3085,2096+1361,2665*S2-146,66665*S2^2$	$=11092,12-4578,2252*T2+475,36774*T2^2$
<b>8</b>	$=-3823,6164+1635,6075*S2-174,61536*S2^2$	$=-6831,6119+2847,2579*T2-296,32359*T2^2$
<b>9</b>	$=6874,7367-2939,597*S2+315,12816*S2^2$	$=-3913,8578+1628,2136*T2-168,38239*T2^2$
<b>10</b>	$=134,08921-57,276915*S2+6,1538453*S2^2$	$=-246,65034+102,7537*T2-10,661767*T2^2$
<b>11</b>	$=-5621,2815+2411,5356*S2-258,20509*S2^2$	$=-684,17514+294,31256*T2-31,250006*T2^2$
<b>12</b>	$=3334,8342-1394,4049*S2+149,74357*S2^2$	$=-5042,3436+2130,0335*T2-220,95593*T2^2$
<b>13</b>	$=2480,9689-1057,7434*S2+112,8205*S2^2$	$=5706,8176-2374,7063*T2+247,05887*T2^2$
<b>14</b>	$=30,220534-12,802819*S2+1,3589742*S2^2$	$=151,37138-62,941924*T2+6,5441189*T2^2$
<b>15</b>	$=1066,9429-455,02558*S2+48,717942*S2^2$	$=160,53091-66,011042*T2+6,9852954*T2^2$
<b>16</b>	$=495,23839-209,25382*S2+22,307689*S2^2$	$=1278,3014-530,13981*T2+55,14707*T2^2$

<b>17</b>	=-434,85456+186,3051*S2- 19,743587*S2^2	=-2596,8505+1082,1252*T2- 112,50002*T2^2
<b>18</b>	=723,21913- 307,14355*S2+32,820508*S2^2	=911,31988- 377,7464*T2+39,338243*T2^2
<b>19</b>	=1320,4806- 564,38966*S2+60,512812*S2^2	=-870,36017+362,37507*T2- 37,500007*T2^2
<b>20</b>	=S2	=-1331,227+555,45967*T2-57,7206*T2^2
<b>21</b>	=882,10526- 375,89482*S2+40,256405*S2^2	=T2
<b>22</b>	=369,96533- 157,26152*S2+16,923075*S2^2	=-1009,8752+421,43758*T2- 43,750009*T2^2
<b>23</b>	=821,99604- 349,85123*S2+37,435892*S2^2	=391,73537- 161,81621*T2+16,911768*T2^2
<b>24</b>	=1101,3152- 469,59481*S2+50,256403*S2^2	=432,52508- 179,18754*T2+18,750004*T2^2

Продолжение таблицы

	<b>U</b>	<b>V</b>
<b>1</b>	<b>20.</b>	<b>21.</b>
<b>2</b>	<b>4,63</b>	<b>4,73</b>
<b>3</b>	=69,884509- 27,85866*U2+3,0228758*U2^2	=397,36106- 164,45245*V2+17,261912*V2^2
<b>4</b>	=-163,25843+84,031044*U2- 8,0065358*U2^2	=8039,8494- 3346,6205*V2+350,59539*V2^2
<b>5</b>	=4568,8313- 1906,7541*U2+202,36928*U2^2	=-10459,968+4398,7876*V2- 458,92877*V2^2
<b>6</b>	=3302,2496- 1380,3202*U2+145,75163*U2^2	=-13743,68+5762,4787*V2- 602,38121*V2^2
<b>7</b>	=319,08313- 94,687907*U2+8,986928*U2^2	=-9213,7756+3892,0493*V2- 407,73827*V2^2
<b>8</b>	=-1544,6753+658,30146*U2- 69,85294*U2^2	=3763,7322- 1568,7388*V2+163,69055*V2^2
<b>9</b>	=1315,2398- 559,28512*U2+60,375816*U2^2	=5319,0582- 2226,7867*V2+233,92867*V2^2
<b>10</b>	=10,352353- 4,3284313*U2+0,49019607*U2^2	=230,98528- 96,523851*V2+10,119052*V2^2
<b>11</b>	=-1414,1733+609,56943*U2- 65,277777*U2^2	=-1425,7621+607,3574*V2- 64,285742*V2^2
<b>12</b>	=403,0745- 139,73366*U2+15,522876*U2^2	=5028,4281- 2071,9533*V2+217,262*V2^2
<b>13</b>	=1122,9215- 475,05228*U2+50,326797*U2^2	=-3381,0229+1413,5244*V2- 147,61911*V2^2
<b>14</b>	=21,203509- 8,9128266*U2+0,93954247*U2^2	=-101,98024+42,692876*V2- 4,4642876*V2^2
<b>15</b>	=275,3896-115,98693*U2+12,4183*U2^2	=256,53707- 106,76195*V2+11,309529*V2^2
<b>16</b>	=239,67058- 99,561273*U2+10,539216*U2^2	=-772,52623+324,78585*V2- 33,928586*V2^2
<b>17</b>	=-339,70333+145,06944*U2- 15,277778*U2^2	=1786,5727- 745,59556*V2+77,976224*V2^2
<b>18</b>	=261,21568- 109,10621*U2+11,601307*U2^2	=-420,52786+177,19055*V2- 18,452389*V2^2

19	$=242,28333-102,77778*U_2+11,1111*U_2^2$	$=1110,9237-464,76211*V_2+48,809545*V_2^2$
20	$=-118,75588+51,612744*U_2-5,3921568*U_2^2$	$=996,31561-415,19066*V_2+43,4524*V_2^2$
21	$=216,15666-90,680554*U_2+9,722221*U_2^2$	$=312,08567-129,73815*V_2+13,690482*V_2^2$
22	$=U_2$	$=885,50842-369,23826*V_2+38,690493*V_2^2$
23	$=237,500098-99,449345*U_2+10,620915*U_2^2$	$=V_2$
24	$=308,51666-129,97222*U_2+13,888889*U_2^2$	$=66,054493-27,09525*V_2+2,9761917*V_2^2$

Окончание таблицы

	<b>A</b>	<b>W</b>
<b>1</b>	Параметры	<b>22.</b>
<b>2</b>	Значение	<b>4,48</b>
<b>3</b>	1. pH мышечной ткани (5,7-5,81), ед. кислотности	$=238,20923-102,52477*W_2+11,30031*W_2^2$
<b>4</b>	2. Влагодерживающая способность мышечной ткани (54,17-55,62), %	$=5007,8988-2179,2787*W_2+239,62848*W_2^2$
<b>5</b>	3. Интенсивность окраски мышечной ткани (77,4-79), ед. экстинции	$=-7045,4479+3120,7694*W_2-341,64087*W_2^2$
<b>6</b>	4. Потери мясного сока мышечной ткани (34,31-35,83), %	$=-8915,5707+3928,7802*W_2-430,95975*W_2^2$
<b>7</b>	5. Влага мышечной ткани (71,64-73,33), %	$=-5686,7156+2534,0217*W_2-278,63777*W_2^2$
<b>8</b>	6. Жир мышечной ткани (5,76-6,3), %	$=2539,1174-1109,8622*W_2+121,51703*W_2^2$
<b>9</b>	7. Протеин мышечной ткани (20,02-21,73), %	$=3106,206-1362,2678*W_2+150,3096*W_2^2$
<b>10</b>	8. Зола мышечной ткани (0,82-0,87), %	$=141,39214-61,891641*W_2+6,8111456*W_2^2$
<b>11</b>	9. Влага жировой ткани (7,76-8,78), %	$=-677,01369+306,34211*W_2-34,210526*W_2^2$
<b>12</b>	10. Жир жировой ткани (88,87-90), %	$=3090,3729-1321,8669*W_2+145,51084*W_2^2$
<b>13</b>	11. Протеин жировой ткани (1,88-2,28), %	$=-2240,0502+983,19505*W_2-107,73994*W_2^2$
<b>14</b>	12. Зола жировой ткани (0,067-0,078), %	$=-65,792564+28,919969*W_2-3,1733746*W_2^2$
<b>15</b>	13. Нежность жареного мяса (4,58-4,77), баллы	$=122,11412-52,588236*W_2+5,882353*W_2^2$
<b>16</b>	14. Сочность жареного мяса (4,54-4,63), баллы	$=-507,3175+224,54025*W_2-24,613003*W_2^2$
<b>17</b>	15. Вкус и аромат жареного мяса (4,46-4,65), баллы	$=1151,2221-503,55263*W_2+55,263158*W_2^2$
<b>18</b>	16. Нежность вареного мяса (4,69-4,8), баллы	$=-293,24629+130,31889*W_2-14,241486*W_2^2$
<b>19</b>	17. Сочность вареного мяса (4,61-4,95), баллы	$=653,50264-286,31579*W_2+31,578948*W_2^2$
<b>20</b>	18. Вкус и аромат вареного мяса (4,62-4,75),	$=633,24861-$



	баллы	$276,24458*W2+30,340557*W2^2$
21	19. Цвет мясного бульона (4,72-4,89), баллы	$=164,70316-71,078948*W2+7,8947369*W2^2$
22	20. Аромат мясного бульона (4,63-4,8), баллы	$=548,36053-239,26316*W2+26,31579*W2^2$
23	21. Вкус мясного бульона (4,71-4,85), баллы	$=-30,680031+14,839009*W2-1,5479876*W2^2$
24	22. Наваристость мясного бульона (4,46-4,65), баллы	$=W2$

Для работы с программой достаточно скопировать ее в диапазон ячеек A1:W24 табличного процессора MS Excel.

### Список литературы

1. Федоренкова, Л. А. Сравнительная оценка качественных показателей мышечной и жировой тканей разводимых в республике пород свиней /Л.А. Федоренкова, М.А. Петухова //Известия НАН Беларуси. Серия аграрные науки. – 2014. – №4. – С.75-80.

УДК: 636: 4.03.082

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-132

### **КОМПЬЮТЕРНАЯ ПРОГРАММА МОДЕЛИРОВАНИЯ КОЛИЧЕСТВА ЖИРНЫХ КИСЛОТ В СВИНОМ САЛЕ ПРИ ВЫСОКОЙ СКОРОСТИ РОСТА ЖИВОЙ МАССЫ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ В ПЕРИОД ОТКОРМА**

**Соляник С.В.** – магистр с.-х. н., аспирант, Val\_Sol\_v@mail.ru  
 РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
 Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

*Аннотация:* Разработана методика экспресс-моделирования численных значений жирных кислот в свином сале при высокой скорости роста живой массы молодняка свиней на откорме.

*Ключевые слова:* математическая зоотехния, свиное сало, жирные кислоты, моделирование

На основе опубликованных научных исследований российских ученых [1-4] выявлено направление корреляционных связей жирных кислот в свином сале, имевших в период откорма высокий среднесуточный прирост (табл. 1), а также в MS Excel разработана компьютерная программа расчета жирных кислот (табл. 2).

Таблица 1 – Направление корреляционных связей жирных кислот в свином сале животных

Показатели	1.	2.	3.	4.
1. Живая масса				
2. Миристиновая	+			
3. Пентадециловая	-	-		
4. Пальмитиновая	+	+	-	
5. Пальмитолеиновая	-	+	+	-
6. Маргариновая	-	-	+	-
7. Маргаринолеиновая	-	-	+	-
8. Стеариновая	+	-	-	+
9. Олеиновая	+	+	+	+
10. Линолевая	-	-	+	-
11. Линоленовая	-	-	+	-
12. Сумма НЖК*	+	-	-	+
13. Сумма МНЖК*	+	+	-	+
14. Сумма ПНЖК*	-	-	+	-
15. ПНЖК / НЖК	-	-	+	-
16. ИИОЛ*	-	-	+	-

\* здесь и далее: НЖК – насыщенные жирные кислоты; МНЖК – мононенасыщенные жирные кислоты; ПНЖК – полиненасыщенные жирные кислоты; ИИОЛ – индекс интенсивности обмена липидов

Продолжение табл. 1

Показатели	5.	6.	7.	8.
5. Пальмитолеиновая				
6. Маргариновая	-			
7. Маргаринолеиновая	-	+		
8. Стеариновая	-	+	-	
9. Олеиновая	+	-	-	-
10. Линолевая	+	+	+	-
11. Линоленовая	-	+	+	+
12. Сумма НЖК	-	+	-	+
13. Сумма МНЖК	+	-	-	-
14. Сумма ПНЖК	+	+	+	-
15. ПНЖК / НЖК	+	+	+	-
16. ИИОЛ	-	+	+	+

Продолжение табл. 1

Показатели	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
9. Олеиновая							
10. Линолевая	-						
11. Линоленовая	-	+					
12. Сумма НЖК	+	-	-				

13. Сумма МНЖК	+	-	-	-			
14. Сумма ПНЖК	-	+	+	-	-		
15. ПНЖК / НЖК	-	+	+	-	-	+	
16. ИИОЛ	-	+	+	+	-	+	+

Таблица 2 – Блок-программа расчета жирных кислот в жире молодняка свиней при высоком среднесуточном приросте в период откорма

	<b>А</b>	<b>В</b>
<b>1</b>	Показатели	1. Живая масса (39-118), кг
<b>2</b>		<b>39</b>
<b>3</b>	1. Живая масса (39-118), кг	=В2
<b>4</b>	2. Миристиновая (0,8-1,93), %	=2,3748837-0,056540668*В2+ 0,00044720735*В2^2
<b>5</b>	3. Пентадециловая (0,15-0,32), %	=0,58889128-0,0084621671*В2+ 0,000040192792*В2^2
<b>6</b>	4. Пальмитиновая (24,38-24,8), %	=23,620235+0,024330065*В2- 0,00012433082*В2^2
<b>7</b>	5. Пальмитолеиновая (1,94-3,2), %	=6,9562631-0,12793799*В2+ 0,00081086039*В2^2
<b>8</b>	6. Маргариновая (0,57-0,75), %	=0,46591534+0,0096787912*В2- 0,000074548456*В2^2
<b>9</b>	7. Маргаринолеиновая (0,55-0,61), %	=0,59433782+0,00078534381*В2- 0,0000098397292*В2^2
<b>10</b>	8. Стеариновая (16,98-17,9), %	=6,1348637+0,36597205*В2- 0,0022536315*В2^2
<b>11</b>	9. Олеиновая (38,84-41,3), %	=41,66197-0,1063558*В2+ 0,00087173329*В2^2
<b>12</b>	10. Линолевая (8,58-11,97), %	=15,965996-0,12214323*В2+ 0,00050466136*В2^2
<b>13</b>	11. Линоленовая (1,13-2,13), %	=1,6163286+0,02170786*В2- 0,00021889228*В2^2
<b>14</b>	12. Сумма НЖК (43,25-47,4), %	=33,205105+0,33394381*В2- 0,001958523*В2^2
<b>15</b>	13. Сумма МНЖК (40,9-44,4), %	=48,618233-0,23429379*В2+ 0,0016825937*В2^2
<b>16</b>	14. Сумма ПНЖК (9,7-14,1), %	=17,569609-0,099959724*В2+ 0,00028193326*В2^2
<b>17</b>	15. ПНЖК / НЖК (0,21-0,33), %	=0,48057287-0,004634846*В2+ 0,000019846233*В2^2
<b>18</b>	16. ИИОЛ (0,6-0,64), %	=0,5615365+0,0024611831*В2- 0,000018095095*В2^2

Продолжение табл. 2

	<b>C</b>	<b>D</b>
<b>1</b>	2. Миристиновая (0,8-1,93), %	3. Пентадециловая (0,15-0,32), %
<b>2</b>	<b>0,85</b>	<b>0,32</b>
<b>3</b>	=1418,6467-2370,1721*C2+ 878,89217*C2^2	=1038,2941-8793,3824*D2+ 17720,588*D2^2
<b>4</b>	=C2	=34,877059- 319,62868*D2+666,54412*D2^2
<b>5</b>	=-4,4203868+8,102409*C2- 2,971157*C2^2	=D2
<b>6</b>	=36,496247-20,687217*C2+ 7,5680105*C2^2	=23,524706+13,143382*D2- 32,820588*D2^2
<b>7</b>	=-33,412461+62,064061*C2- 22,341855*C2^2	=39,494118-356,00735*D2+ 758,08824*D2^2
<b>8</b>	=1,2215569-0,76774828*C2+ 0,22287775*C2^2	=-4,6888235+51,051471*D2- 106,61765*D2^2
<b>9</b>	=-0,0041396264+1,0651917*C2- 0,40314651*C2^2	=-0,59705882+11,066176*D2- 22,794118*D2^2
<b>10</b>	=133,07579-197,12802*C2+ 71,229105*C2^2	=-73,507059+898,06618*D2- 1922,7941*D2^2
<b>11</b>	=42,50567-7,1946411*C2+ 3,3906916*C2^2	=109,02353-656,97059*D2+ 1367,6471*D2^2
<b>12</b>	=-69,47588+139,40103*C2- 51,273353*C2^2	=-7,9288235+152,30147*D2- 281,61765*D2^2
<b>13</b>	=-5,6860439+13,652901*C2- 5,2441822*C2^2	=-20,487647+208,91544*D2- 431,98529*D2^2
<b>14</b>	=166,07285-208,98854*C2+ 75,871845*C2^2	=-19,504118+640,69485*D2- 1389,3382*D2^2
<b>15</b>	=9,0932088+54,86942*C2- 18,951164*C2^2	=148,51765-1012,9779*D2+ 2125,7353*D2^2
<b>16</b>	=-75,167496+153,06745*C2- 56,525729*C2^2	=-28,717647+364,04044*D2- 719,48529*D2^2
<b>17</b>	=-2,6404031+5,0825959*C2- 1,8682399*C2^2	=-0,28411765+4,5073529*D2- 8,0882353*D2^2
<b>18</b>	=0,90363815-0,45147493*C2+ 0,15240905*C2^2	=-0,57352941+11,408088*D2- 23,897059*D2^2

Продолжение табл. 2

	<b>E</b>	<b>F</b>
<b>1</b>	4. Пальмитиновая (24,38-24,8), %	5. Пальмитолеиновая (1,94-3,2), %
<b>2</b>	<b>24,38</b>	<b>3,2</b>
<b>3</b>	=-1930662,2+156963,93*E2- 3189,9885*E2^2	=-7763,1818+6520,1443*F2- 1275,6133*F2^2

<b>4</b>	$= -59710,103 + 4857,9686 * E2 - 98,801923 * E2^2$	$= -110,30107 + 91,963623 * F2 - 17,884035 * F2^2$
<b>5</b>	$= 1160,6656 - 94,017369 * E2 + 1,9041514 * E2^2$	$= 16,706116 - 13,776571 * F2 + 2,7049718 * F2^2$
<b>6</b>	$= E2$	$= -11,901653 + 30,576636 * F2 - 6,0120687 * F2^2$
<b>7</b>	$= -59183,228 + 4818,1977 * E2 - 98,053099 * E2^2$	$= F2$
<b>8</b>	$= 9464,8058 - 770,00802 * E2 + 15,66111 * E2^2$	$= 17,280083 - 13,676689 * F2 + 2,6577463 * F2^2$
<b>9</b>	$= 2200,0166 - 178,88711 * E2 + 3,6371431 * E2^2$	$= 6,6344628 - 5,0142201 * F2 + 0,97861734 * F2^2$
<b>10</b>	$= 144448,87 - 11759,959 * E2 + 239,36681 * E2^2$	$= -55,213058 + 64,983524 * F2 - 13,257248 * F2^2$
<b>11</b>	$= -123803,13 + 10075,105 * E2 - 204,89953 * E2^2$	$= -207,92496 + 204,41721 * F2 - 39,782238 * F2^2$
<b>12</b>	$= 45264,216 - 3674,9726 * E2 + 74,604224 * E2^2$	$= 341,70752 - 276,59774 * F2 + 54,235865 * F2^2$
<b>13</b>	$= 40748,669 - 3314,3788 * E2 + 67,394123 * E2^2$	$= 103,08868 - 83,917421 * F2 + 16,364948 * F2^2$
<b>14</b>	$= 94873,461 - 7725,0641 * E2 + 157,31714 * E2^2$	$= -143,5057 + 160,11217 * F2 - 31,797193 * F2^2$
<b>15</b>	$= -182986,36 + 14893,303 * E2 - 302,95263 * E2^2$	$= -207,92496 + 205,41721 * F2 - 39,782238 * F2^2$
<b>16</b>	$= 86543,043 - 7032,483 * E2 + 142,87554 * E2^2$	$= 445,82231 - 361,36475 * F2 + 70,766103 * F2^2$
<b>17</b>	$= 1454,5136 - 118,0668 * E2 + 2,3962355 * E2^2$	$= 11,982231 - 9,7785386 * F2 + 1,9178801 * F2^2$
<b>18</b>	$= 2081,8764 - 169,34603 * E2 + 3,4445885 * E2^2$	$= 3,7744628 - 2,5904106 * F2 + 0,50242687 * F2^2$

Продолжение табл. 2

	<b>G</b>	<b>H</b>
<b>1</b>	6. Маргариновая (0,57-0,75), %	7. Маргаинолеиновая (0,55-0,61), %
<b>2</b>	<b>0,73</b>	<b>0,61</b>
<b>3</b>	$= 6857,6562 - 20670,833 * G2 + 15520,833 * G2^2$	$= -7405,5417 + 27200 * H2 - 24583,333 * H2^2$
<b>4</b>	$= 15,602083 - 37,44444 * G2 + 23,611111 * G2^2$	$= 183,77375 - 612,5 * H2 + 512,5 * H2^2$
<b>5</b>	$= -21,405104 + 66,513889 * G2 - 50,34722 * G2^2$	$= 41,927083 - 147 * H2 + 129,1667 * H2^2$
<b>6</b>	$= 78,993125 - 167,583333 * G2 +$	$= -90,579583 + 404,5 * H2 -$

	$127,083333 \cdot G^2 \wedge 2$	$354,16667 \cdot H^2 \wedge 2$
<b>7</b>	$= -143,38552 + 457,56944 \cdot G^2 - 351,73611 \cdot G^2 \wedge 2$	$= 524,11458 - 1802 \cdot H^2 + 1554,1667 \cdot H^2 \wedge 2$
<b>8</b>	$= G^2$	$= -31,650833 + 109 \cdot H^2 - 91,66667 \cdot H^2 \wedge 2$
<b>9</b>	$= -2,8422917 + 10,305556 \cdot G^2 - 7,6388889 \cdot G^2 \wedge 2$	$= H^2$
<b>10</b>	$= 495,25167 - 1486,5556 \cdot G^2 + 1138,8889 \cdot G^2 \wedge 2$	$= -1508,1725 + 5291 \cdot H^2 - 4575 \cdot H^2 \wedge 2$
<b>11</b>	$= 93,901771 - 152,73611 \cdot G^2 + 105,90278 \cdot G^2 \wedge 2$	$= 366,68958 - 1089 \cdot H^2 + 904,16667 \cdot H^2 \wedge 2$
<b>12</b>	$= -369,17365 + 1163,6528 \cdot G^2 - 878,81944 \cdot G^2 \wedge 2$	$= 652,69875 - 2278 \cdot H^2 + 2012,5 \cdot H^2 \wedge 2$
<b>13</b>	$= -45,77625 + 141,66667 \cdot G^2 - 104,16667 \cdot G^2 \wedge 2$	$= -42,984583 + 137,5 \cdot H^2 - 104,16667 \cdot H^2 \wedge 2$
<b>14</b>	$= 567,27594 - 1620,4583 \cdot G^2 + 1236,4583 \cdot G^2 \wedge 2$	$= -1400,5183 + 5030,5 \cdot H^2 - 4366,6667 \cdot H^2 \wedge 2$
<b>15</b>	$= -49,48375 + 304,8333 \cdot G^2 - 245,8333 \cdot G^2 \wedge 2$	$= 890,80417 - 2891 \cdot H^2 + 2458,3333 \cdot H^2 \wedge 2$
<b>16</b>	$= -415,14 + 1305,8333 \cdot G^2 - 983,3333 \cdot G^2 \wedge 2$	$= 608,21458 - 2135,5 \cdot H^2 + 1904,1667 \cdot H^2 \wedge 2$
<b>17</b>	$= -13,509583 + 42,27778 \cdot G^2 - 31,9444 \cdot G^2 \wedge 2$	$= 24,2725 - 85 \cdot H^2 + 75 \cdot H^2 \wedge 2$
<b>18</b>	$= 1,2155208 - 2,069444 \cdot G^2 + 1,73611 \cdot G^2 \wedge 2$	$= -8,0625 + 29,5 \cdot H^2 - 25 \cdot H^2 \wedge 2$

Продолжение табл. 2

	<b>I</b>	<b>J</b>
<b>1</b>	8. Стеариновая (16,98-17,9), %	9. Олеиновая (38,84-41,3), %
<b>2</b>	<b>16,98</b>	<b>38,84</b>
<b>3</b>	$= -8493,0935 + 900,18141 \cdot I^2 - 23,421814 \cdot I^2 \wedge 2$	$= -374074,26 + 18670,712 \cdot J^2 - 232,71234 \cdot J^2 \wedge 2$
<b>4</b>	$= -132,99613 + 14,278541 \cdot I^2 - 0,37667643 \cdot I^2 \wedge 2$	$= 721,34976 - 36,439069 \cdot J^2 + 0,46057188 \cdot J^2 \wedge 2$
<b>5</b>	$= 17,133914 - 1,7598419 \cdot I^2 + 0,045325274 \cdot I^2 \wedge 2$	$= 1329,7912 - 66,392622 \cdot J^2 + 0,82809443 \cdot J^2 \wedge 2$
<b>6</b>	$= -11,877227 + 3,7816656 \cdot I^2 - 0,096959688 \cdot I^2 \wedge 2$	$= -3397,3645 + 170,90138 \cdot J^2 - 2,131898 \cdot J^2 \wedge 2$
<b>7</b>	$= -22,595155 + 3,0063026 \cdot I^2 - 0,087582643 \cdot I^2 \wedge 2$	$= 10819,721 - 540,68835 \cdot J^2 + 6,7507505 \cdot J^2 \wedge 2$
<b>8</b>	$= 20,878199 - 2,1519241 \cdot I^2 + 0,056851587 \cdot I^2 \wedge 2$	$= -214,24684 + 10,809005 \cdot J^2 - 0,13578968 \cdot J^2 \wedge 2$
<b>9</b>	$= 7,4686226 - 0,72707702 \cdot I^2 +$	$= 156,36231 - 7,7624726 \cdot J^2 +$

	$0,019031415 \cdot I^2$	$0,096611017 \cdot J^2$
<b>10</b>	$=I^2$	$=-33933,573+1696,7817 \cdot J^2-$ $21,180964 \cdot J^2$
<b>11</b>	$=-254,97995+31,305728 \cdot I^2-$ $0,824608 \cdot I^2$	$=J^2$
<b>12</b>	$=358,67881-36,402392 \cdot I^2+$ $0,94132708 \cdot I^2$	$=22650,284-1130,344 \cdot J^2+$ $14,095859 \cdot J^2$
<b>13</b>	$=118,55235-12,360055 \cdot I^2+$ $0,32412338 \cdot I^2$	$=1881,7333-93,568939 \cdot J^2+$ $1,1631165 \cdot J^2$
<b>14</b>	$=-107,12468+15,177493 \cdot I^2-$ $0,37229123 \cdot I^2$	$=-35408,101+1771,3638 \cdot J^2-$ $22,106337 \cdot J^2$
<b>15</b>	$=-277,57511+34,312031 \cdot I^2-$ $0,91219064 \cdot I^2$	$=10819,721-539,68835 \cdot J^2+$ $6,7507505 \cdot J^2$
<b>16</b>	$=478,45875-48,89331 \cdot I^2+$ $1,2688997 \cdot I^2$	$=24529,326-1223,7744 \cdot J^2+$ $15,257195 \cdot J^2$
<b>17</b>	$=12,526623-1,2798388 \cdot I^2+$ $0,033070984 \cdot I^2$	$=827,548-41,304981 \cdot J^2+$ $0,51511035 \cdot J^2$
<b>18</b>	$=4,5661854-0,42164361 \cdot I^2+$ $0,011179657 \cdot I^2$	$=-93,398301+4,7121089 \cdot J^2-$ $0,058990598 \cdot J^2$

Продолжение табл. 2

	<b>К</b>	<b>L</b>
<b>1</b>	10. Лиолевая (8,58-11,97), %	11. Лиоленовая (1,13-2,13), %
<b>2</b>	<b>11,97</b>	<b>2,13</b>
<b>3</b>	$=1347,4241-229,2943 \cdot K^2+$ $10,023867 \cdot K^2$	$=-129,696+377,4 \cdot L^2-140 \cdot L^2$
<b>4</b>	$=57,884294-10,967665 \cdot K^2+$ $0,51820346 \cdot K^2$	$=7,258176-6,6437333 \cdot L^2+$ $1,706667 \cdot L^2$
<b>5</b>	$=1,022741-0,21057409 \cdot K^2+$ $0,012687181 \cdot K^2$	$=1,466224-1,8729333 \cdot L^2+$ $0,626667 \cdot L^2$
<b>6</b>	$=19,790198+1,0747674 \cdot K^2-$ $0,057754833 \cdot K^2$	$=21,145808+5,0968 \cdot L^2-1,68 \cdot L^2$
<b>7</b>	$=73,351783-14,057409 \cdot K^2+$ $0,68477654 \cdot K^2$	$=19,107408-21,639867 \cdot L^2+$ $6,653333 \cdot L^2$
<b>8</b>	$=-8,4456856+1,7701384 \cdot K^2-$ $0,0838414 \cdot K^2$	$=-0,381008+1,2032 \cdot L^2-0,32 \cdot L^2$
<b>9</b>	$=-1,2450755+0,34649421 \cdot K^2-$ $0,0159999761 \cdot K^2$	$=0,546384-0,0269333 \cdot L^2+$ $0,0266667 \cdot L^2$
<b>10</b>	$=-164,39523+36,686862 \cdot K^2-$ $1,7990291 \cdot K^2$	$=-28,984832+64,066133 \cdot L^2-$ $19,946667 \cdot L^2$
<b>11</b>	$=155,06372-22,263671 \cdot K^2+$ $1,048796 \cdot K^2$	$=50,680528-11,494533 \cdot L^2+$ $2,786667 \cdot L^2$
<b>12</b>	$=K^2$	$=29,042944-29,514267 \cdot L^2+$

		$10,09333*L2^2$
<b>13</b>	$=-33,5934+6,736442*K2-0,31345288*K2^2$	$=L2$
<b>14</b>	$=-93,577025+28,238144*K2-1,4041199*K2^2$	$=0,622736+61,6756*L2-19,56*L2^2$
<b>15</b>	$=228,4155-36,32108*K2+1,7335725*K2^2$	$=69,787936-33,1344*L2+9,44*L2^2$
<b>16</b>	$=-34,094798+7,8326526*K2-0,31799112*K2^2$	$=28,989552-28,4608*L2+10,08*L2^2$
<b>17</b>	$=0,079790582+0,00068073519*K2+0,0016894158*K2^2$	$=0,972976-1,0970667*L2+0,373333*L2^2$
<b>18</b>	$=-1,4508516+0,40401634*K2-0,019229527*K2^2$	$=0,341456+0,33426667*L2-0,093333*L2^2$

Продолжение табл. 2

	<b>M</b>	<b>N</b>
<b>1</b>	12. Сумма НЖК (43,25-47,4), %	13. Сумма МНЖК (40,9-44,4), %
<b>2</b>	<b>43,25</b>	<b>42,04</b>
<b>3</b>	$=-26640,494+1169,242*M2-12,771678*M2^2$	$=36837,285-1735,8015*N2+20,468256*N2^2$
<b>4</b>	$=-515,17399+22,819472*M2-0,25175218*M2^2$	$=200,56717-9,6820837*N2+0,11730346*N2^2$
<b>5</b>	$=44,134219-1,9018033*M2+0,020549312*M2^2$	$=-106,1296+4,9978215*N2-0,058651728*N2^2$
<b>6</b>	$=-61,890231+3,7239903*M2-0,039983882*M2^2$	$=285,72001-12,254955*N2+0,14363689*N2^2$
<b>7</b>	$=-254,23089+11,652768*M2-0,13180597*M2^2$	$=-570,10978+26,569688*N2-0,30762233*N2^2$
<b>8</b>	$=79,984397-3,5074472*M2+0,038727759*M2^2$	$=-23,230747+1,1738006*N2-0,014363689*N2^2$
<b>9</b>	$=24,201718-1,0384175*M2+0,011397554*M2^2$	$=-20,663617+1,0092406*N2-0,01196974*N2^2$
<b>10</b>	$=455,18421-20,234894*M2+0,23359549*M2^2$	$=1992,8238-91,885282*N2+1,0677009*N2^2$
<b>11</b>	$=-1069,9636+48,992426*M2-0,54000808*M2^2$	$=570,10978-25,569688*N2+0,30762233*N2^2$
<b>12</b>	$=986,0967-42,460802*M2+0,46098649*M2^2$	$=-1909,4153+90,338289*N2-1,061716*N2^2$
<b>13</b>	$=413,89706-18,145974*M2+0,19943001*M2^2$	$=-315,1929+15,096237*N2-0,17954611*N2^2$
<b>14</b>	$=M2$	$=2345,2721-107,44377*N2+1,2532318*N2^2$
<b>15</b>	$=-1324,1945+60,645194*M2-$	$=N2$



	$0,67181405 * M^2$	
<b>16</b>	$=1404,6676 - 60,813406 * M + 0,66269492 * M^2$	$= -2226,6646 + 105,53375 * N - 1,2424591 * N^2$
<b>17</b>	$=34,141769 - 1,4727436 * M + 0,015976152 * M^2$	$= -69,02815 + 3,2600785 * N - 0,03830317 * N^2$
<b>18</b>	$=16,883081 - 0,72057253 * M + 0,0079717628 * M^2$	$= -1,0698363 + 0,090754572 * N - 0,001196974 * N^2$

Продолжение табл. 2

	<b>O</b>	<b>P</b>
<b>1</b>	14. Сумма ПНЖК (9,7-14,1), %	15. ПНЖК / НЖК (0,21-0,33), %
<b>2</b>	<b>14,1</b>	<b>0,33</b>
<b>3</b>	$=541,44231 - 61,333507 * O + 1,8226454 * O^2$	$=943,475 - 6013,3333 * P + 9916,66667 * P^2$
<b>4</b>	$=29,742074 - 4,6708528 * O + 0,1859411 * O^2$	$=36,7375 - 265,5 * P + 475 * P^2$
<b>5</b>	$=1,2181355 - 0,21245097 * O + 0,010549888 * O^2$	$=0,48775 - 3,53333 * P + 9,16667 * P^2$
<b>6</b>	$=20,673997 + 0,77043821 * O - 0,036000078 * O^2$	$=22,191 + 22,03333 * P - 46,66667 * P^2$
<b>7</b>	$=42,813754 - 6,909866 * O + 0,29080925 * O^2$	$=45,27775 - 328,53333 * P + 609,16667 * P^2$
<b>8</b>	$= -3,9588294 + 0,76306709 * O - 0,030533759 * O^2$	$= -5,023 + 42,7333 * P - 76,66667 * P^2$
<b>9</b>	$= -0,25617057 + 0,13090454 * O - 0,0049272343 * O^2$	$= -0,5945 + 8,6 * P - 15 * P^2$
<b>10</b>	$= -87,897057 + 18,567308 * O - 0,78930628 * O^2$	$= -90,567 + 850,6 * P - 1590 * P^2$
<b>11</b>	$=97,097182 - 9,3414293 * O + 0,36948328 * O^2$	$=112,28425 - 540,73333 * P + 964,16667 * P^2$
<b>12</b>	$=15,262132 - 1,6928187 * O + 0,10349888 * O^2$	$= -0,29775 + 51,2 * P - 42,5 * P^2$
<b>13</b>	$= -15,009632 + 2,6521836 * O - 0,10188701 * O^2$	$= -20,8325 + 165,83333 * P - 291,66667 * P^2$
<b>14</b>	$= -39,907266 + 15,161056 * O - 0,65697716 * O^2$	$= -35,83725 + 643,63333 * P - 1224,16667 * P^2$
<b>15</b>	$=139,91094 - 16,251326 * O + 0,66029253 * O^2$	$=157,562 - 869,26667 * P + 1573,3333 * P^2$
<b>16</b>	$= O$	$= -21,4465 + 219,36667 * P - 338,3333 * P^2$
<b>17</b>	$=0,54414716 - 0,076908629 * O + 0,0043773679 * O^2$	$= P$
<b>18</b>	$= -0,45191472 + 0,17835817 * O -$	$= -0,66525 + 9,7 * P - 17,5 * P^2$

0,0072075627\*Q2^2

Продолжение табл. 2

	<b>A</b>	<b>Q</b>
<b>1</b>	Показатели	16. ИИОЛ (0,6-0,64), %
<b>2</b>		<b>0,63</b>
<b>3</b>	1. Живая масса (39-118), кг	=70053-225058,33*Q2+ 180833,33*Q2^2
<b>4</b>	2. Миристиновая (0,8-1,93), %	=316,48-989,25*Q2+775*Q2^2
<b>5</b>	3. Пентадециловая (0,15-0,32), %	=-208+671,91667*Q2- 541,66667*Q2^2
<b>6</b>	4. Пальмитиновая (24,38-24,8), %	=539,51-1662,9167*Q2+ 1341,6667*Q2^2
<b>7</b>	5. Пальмитолеиновая (1,94-3,2), %	=-1204,3+3927,4167*Q2- 3191,6667*Q2^2
<b>8</b>	6. Маргариновая (0,57-0,75), %	=-34,13+107,8333*Q2- 83,33333*Q2^2
<b>9</b>	7. Маргаринолеиновая (0,55-0,61), %	=-38,45+125*Q2-100*Q2^2
<b>10</b>	8. Стеариновая (16,98-17,9), %	=4100,64-13254,5*Q2+ 10750*Q2^2
<b>11</b>	9. Олеиновая (38,84-41,3), %	=924,2-2796,5833*Q2+ 2208,333*Q2^2
<b>12</b>	10. Линолевая (8,58-11,97), %	=-3716,37+12013,25*Q2- 9675*Q2^2
<b>13</b>	11. Линоленовая (1,13-2,13), %	=-570,12+1827,0833*Q2- 1458,333*Q2^2
<b>14</b>	12. Сумма НЖК (43,25-47,4), %	=4705,04-15096,167*Q2+ 12216,667*Q2^2
<b>15</b>	13. Сумма МНЖК (40,9-44,4), %	=-280,1+1130,8333*Q2- 983,333*Q2^2
<b>16</b>	14. Сумма ПНЖК (9,7-14,1), %	=-4289,85+13850,917*Q2- 11141,667*Q2^2
<b>17</b>	15. ПНЖК / НЖК (0,21-0,33), %	=-134,49+434,5*Q2-350*Q2^2
<b>18</b>	16. ИИОЛ (0,6-0,64), %	=Q2

Чтобы воспользоваться блок-программой ее необходимо скопировать в табличный процессор в диапазон ячеек A1:Q18.

### Список литературы

1. Кабанов, В.Д. Физико-химические свойства и жирнокислотный состав отечественного и импортного свиного жира / В.Д. Кабанов, В.А. Епишин, А.С.

Вохмяков // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук / Научно-теоретический журнал. – 2002. – №3. – С. 67-70.

2. Вохмяков, А.С. Изменение жирнокислотного состава подкожного жира свиней в зависимости от степени осаленности / А.С. Вохмяков // Сборник научных трудов к 40-летию ВБФ и 110-летию С.И. Афонского – М.: 2006. – С.287-290.

3. Вохмяков, А.С. Связь скорости роста и степени ожирения свиней с физико-химическими свойствами и жирнокислотным составом подкожного сала : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 06.02.01 /А.С. Вохмяков. – Москва, ФГОУ ВПО "Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина", 2007. – 18 с.

4. Вохмяков, А.С. Связь скорости роста и степени ожирения свиней с физико-химическими свойствами и жирнокислотным составом подкожного сала: диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 06.02.01 /А.С. Вохмяков. – Москва, 2007. – 121 с.

УДК: 636: 4.03.082

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-133

**КОМПЬЮТЕРНАЯ ПРОГРАММА МОДЕЛИРОВАНИЯ КОЛИЧЕСТВА ЖИРНЫХ КИСЛОТ В СВИНОМ САЛЕ ПРИ УМЕРЕННОЙ СКОРОСТИ РОСТА ЖИВОЙ МАССЫ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ В ПЕРИОД ОТКОРМА**

**Соляник С.В.** – магистр с.-х. н., аспирант, Val\_Sol\_v@mail.ru  
*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь*

*Аннотация: Разработана методика экспресс-моделирования численных значение жирных кислот в свином сале при умеренной скорости роста живой массы молодняка свиней на откорме.*

*Ключевые слова: математическая зоотехния, свиное сало, жирные кислоты, моделирование*

На основе опубликованных научных исследований российских ученых [1-4] выявлено направление корреляционных связей жирных кислот в свином сале, имевших в период откорма умеренный среднесуточный прирост (табл. 1), а также в MS Excel разработана компьютерная программа расчета жирных кислот (табл. 2).

Таблица 1 – Направление корреляционных связей жирных кислот в свином сале животных

Показатели	1.	2.	3.	4.
1. Живая масса				
2. Миристиновая	+			
3. Пентадециловая	-	-		
4. Пальмитиновая	-	-	+	
5. Пальмитолеиновая	+	-	-	-
6. Маргариновая	-	-	+	+
7. Маргаринолеиновая	-	-	+	+
8. Стеариновая	+	+	-	-
9. Олеиновая	+	+	-	-
10. Линолевая	+	+	-	-
11. Линоленовая	-	-	+	+
12. Сумма НЖК*	-	+	+	+
13. Сумма МНЖК*	+	+	-	-
14. Сумма ПНЖК*	-	-	+	+
15. ПНЖК / НЖК	+	-	-	-
16. ИИОЛ*	-	-	+	+

\* здесь и далее: НЖК – насыщенные жирные кислоты; МНЖК – мононенасыщенные жирные кислоты; ПНЖК – полиненасыщенные жирные кислоты; ИИОЛ – индекс интенсивности обмена липидов

Продолжение табл. 1

Показатели	5.	6.	7.	8.
5. Пальмитолеиновая				
6. Маргариновая	-			
7. Маргаринолеиновая	-	+		
8. Стеариновая	-	+	-	
9. Олеиновая	+	-	-	-
10. Линолевая	+	-	-	-
11. Линоленовая	-	+	+	-
12. Сумма НЖК	-	+	+	+
13. Сумма МНЖК	+	-	-	-
14. Сумма ПНЖК	+	+	+	-
15. ПНЖК / НЖК	+	-	-	-
16. ИИОЛ	-	+	+	+

Продолжение табл. 1

Показатели	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
9. Олеиновая							
10. Линолевая	+						

11. Линоленовая	-	-					
12. Сумма НЖК	-	-	+				
13. Сумма МНЖК	+	+	-	-			
14. Сумма ПНЖК	-	-	+	-	-		
15. ПНЖК / НЖК	+	+	+	-	+	+	
16. ИИОЛ	-	-	+	+	-	+	-

Таблица 2 – Блок-программа расчета жирных кислот в жире молодняка свиней при умеренном среднесуточном приросте в период откорма

	<b>А</b>	<b>В</b>
<b>1</b>	Показатели	1. Живая масса (30,5-95), кг
<b>2</b>		<b>30,5</b>
<b>3</b>	1. Живая масса (30,5-95), кг	=В2
<b>4</b>	2. Миристиновая (0,96-1,95), %	=2,904045-0,07552661*В2+ 0,00068746741*В2^2
<b>5</b>	3. Пентадециловая (0,12-0,57), %	=0,82391903-0,0087671185*В2+ 0,000014488665*В2^2
<b>6</b>	4. Пальмитиновая (18,6-27,4), %	=33,109825-0,20360971*В2+ 0,00053778158*В2^2
<b>7</b>	5. Пальмитолеиновая (3,15-4,23), %	=0,54686917+0,1106881*В2- 0,00083080495*В2^2
<b>8</b>	6. Маргариновая (0,9-1,14), %	=1,4489628-0,012186589*В2+ 0,000067431522*В2^2
<b>9</b>	7. Маргаринолеиновая (0,86-1,24), %	=1,2071429+0,0032988473*В2- 0,000072838194*В2^2
<b>10</b>	8. Стеариновая (12,3-17,8), %	=30,75159-0,61127086*В2+ 0,0049903275*В2^2
<b>11</b>	9. Олеиновая (34,45-44,1), %	=17,299467+0,69945574*В2- 0,0044964979*В2^2
<b>12</b>	10. Линолевая (11,19-12,3), %	=10,247344+0,035562972*В2- 0,00015266254*В2^2
<b>13</b>	11. Линоленовая (0,83-2,87), %	=1,64876+0,062930742*В2- 0,00075049462*В2^2
<b>14</b>	12. Сумма НЖК (36,2-47,1), %	=69,038261-0,91136089*В2+ 0,0062974967*В2^2
<b>15</b>	13. Сумма МНЖК (37,61-48,4), %	=17,856336+0,81014384*В2- 0,0053273029*В2^2
<b>16</b>	14. Сумма ПНЖК (13,1-14,4), %	=11,924708+0,097255671*В2- 0,0008933158*В2^2
<b>17</b>	15. ПНЖК / НЖК (0,3-0,4), %	=0,050414964+0,010653889*В2- 0,000081008951*В2^2
<b>18</b>	16. ИИОЛ (0,43-0,8), %	=1,2369852-0,01708535*В2+ 0,000090425064*В2^2

Продолжение табл. 2

	<b>С</b>	<b>Д</b>
<b>1</b>	2. Миристиновая (0,96-1,95), %	3. Пентадециловая (0,12-0,57), %
<b>2</b>	<b>1,24</b>	<b>0,57</b>
<b>3</b>	=473,45883-642,42008*C2+ 229,99614*C2^2	=115,62639-174,73109*D2+ 44,537815*D2^2
<b>4</b>	=C2	=3,1765098-12,040523*D2+ 15,163399*D2^2
<b>5</b>	=-2,6345241+4,6306729*C2- 1,6503059*C2^2	=D2
<b>6</b>	=-37,589919+93,62989*C2- 33,2405859*C2^2	=16,611725+15,834641*D2+ 5,4258366*D2^2
<b>7</b>	=13,248201-13,680528*C2+ 4,4651749*C2^2	=2,462381+11,15873*D2- 17,460317*D2^2
<b>8</b>	=-1,0982714+3,1678404*C2- 1,0990184*C2^2	=0,92317647-0,34607843*D2+ 1,2745098*D2^2
<b>9</b>	=-0,71199256+2,9155488*C2- 1,081743*C2^2	=0,63444818+2,0975257*D2- 1,816598*D2^2
<b>10</b>	=-20,167766+47,746255*C2- 14,495051*C2^2	=25,442207-76,390103*D2+ 107,26424*D2^2
<b>11</b>	=133,57122-138,53298*C2+ 47,255249*C2^2	=39,274084+42,852661*D2- 90,028011*D2^2
<b>12</b>	=19,789065-12,293874*C2+ 4,3218909*C2^2	=12,359591-0,60961718*D2- 2,5303455*D2^2
<b>13</b>	=-4,422948+11,448469*C2- 4,4895636*C2^2	=-0,90573109+16,555182*D2- 17,422969*D2^2
<b>14</b>	=-61,49048+150,17466*C2- 50,485235*C2^2	=46,153619-71,942063*D2+ 129,12698*D2^2
<b>15</b>	=146,82942-152,2135*C2+ 51,720424*C2^2	=41,746465+54,011391*D2- 107,48833*D2^2
<b>16</b>	=15,278887-0,7303264*C2- 0,20374774*C2^2	=11,46823+15,800607*D2- 19,743231*D2^2
<b>17</b>	=1,223101-1,2446904*C2+ 0,40343069*C2^2	=0,22112605+1,1123249*D2- 1,7086835*D2^2
<b>18</b>	=-2,530728+4,7255198*C2- 1,6447168*C2^2	=0,44597199-0,33422035*D2+ 1,6760037*D2^2

Продолжение табл. 2

	<b>Е</b>	<b>Ф</b>
<b>1</b>	4. Пальмитиновая (18,6-27,4), %	5. Пальмитолеиновая (3,15-4,23), %

<b>2</b>	<b>27,4</b>	<b>3,15</b>
<b>3</b>	=348,21417- 17,84498*E2+0,22808659*E2^2	=-2562,2056+1409,6743*F2- 186,22004*F2^2
<b>4</b>	=24,913009-2,0186227*E2+ 0,042140302*E2^2	=-37,804344+21,818437*F2- 2,9915577*F2^2
<b>5</b>	=-1,210796+0,085500896*E2- 0,00074847957*E2^2	=18,350729-9,6550926*F2+ 1,2731481*F2^2
<b>6</b>	=E2	=371,57529-186,66947*F2+ 24,573802*F2^2
<b>7</b>	=-19,290708+2,0930625*E2- 0,046498488*E2^2	=F2
<b>8</b>	=1,9438392-0,11272955*E2+ 0,0030435163*E2^2	=9,6993015-4,595915*F2+ 0,59640523*F2^2
<b>9</b>	=-2,7624986+0,29780654*E2- 0,0055375894*E2^2	=17,571103-8,9418301*F2+ 1,1928105*F2^2
<b>10</b>	=168,56912-13,528542*E2+ 0,29152184*E2^2	=-103,27285+69,538154*F2- 9,9795752*F2^2
<b>11</b>	=-55,109471+9,536697*E2- 0,22876293*E2^2	=-242,87383+146,92595*F2- 18,694172*F2^2
<b>12</b>	=11,903263+0,11293808*E2- 0,0050718831*E2^2	=-28,859522+21,644281*F2- 2,8349673*F2^2
<b>13</b>	=-29,175192+2,5520277*E2- 0,050456026*E2^2	=96,103995-51,335839*F2+ 6,9008715*F2^2
<b>14</b>	=194,21518-14,574394*E2+ 0,33595718*E2^2	=258,54812-109,56389*F2+ 13,472222*F2^2
<b>15</b>	=-74,390179+11,629761*E2- 0,27526141*E2^2	=-242,86383+147,92595*F2- 18,694172*F2^2
<b>16</b>	=-16,982874+2,6388674*E2- 0,05496043*E2^2	=67,092206-29,600327*F2+ 4,0522876*F2^2
<b>17</b>	=-1,9322566+0,20656656*E2- 0,0045655966*E2^2	=0,3530576-0,09833878*F2+ 0,02587146*F2^2
<b>18</b>	=1,6418022-0,13790614*E2+ 0,0039118042*E2^2	=14,204957-7,2108115*F2+ 0,93818083*F2^2

Продолжение табл. 2

	<b>G</b>	<b>H</b>
<b>1</b>	6. Маргариновая (0,9-1,14), %	7. Маргаинолеиновая (0,86-1,24), %
<b>2</b>	<b>1,14</b>	<b>1,24</b>
<b>3</b>	=3351,1571-6260,4762*G2+ 2936,5079*G2^2	=-148,16593+597,71167*H2- 365,82761*H2^2
<b>4</b>	=151,3875-294,79167*G2+ 143,05556*G2^2	=20,874658-35,971396*H2+ 16,239512*H2^2

<b>5</b>	$=-20,0925+38,708333*G2-18,0555556*G2^2$	$=2,2658017-5,0469108*H2+2,9672006*H2^2$
<b>6</b>	$=-335,0725+674,20833*G2-312,5*G2^2$	$=68,571715-114,52517*H2+65,575896*H2^2$
<b>7</b>	$=-113,83571+234,71429*G2-115,87302*G2^2$	$=-24,047144+55,075515*H2-26,727689*H2^2$
<b>8</b>	$=G2$	$=3,919643-6,3844394*H2+3,3409611*H2^2$
<b>9</b>	$=-30,286429+60,678571*G2-28,968254*G2^2$	$=H2$
<b>10</b>	$=897,39321-1745,3393*G2+853,37302*G2^2$	$=170,53809-298,78604*H2+140,93822*H2^2$
<b>11</b>	$=-265,34964+641,85119*G2-332,34127*G2^2$	$=-130,68272+358,08352*H2-181,38063*H2^2$
<b>12</b>	$=40,246429-52,178571*G2+23,412698*G2^2$	$=3,4724897+19,21968*H2-10,480549*H2^2$
<b>13</b>	$=-225,86286+444,02381*G2-213,49206*G2^2$	$=-15,077179+27,601831*H2-10,587338*H2^2$
<b>14</b>	$=693,61571-1326,2143*G2+665,87302*G2^2$	$=266,17991-460,71396*H2+229,06178*H2^2$
<b>15</b>	$=-379,17536+876,56548*G2-448,21429*G2^2$	$=-154,7186+413,15904*H2-208,10831*H2^2$
<b>16</b>	$=-183,98786+388,60714*G2-188,49206*G2^2$	$=-11,295588+46,212815*H2-20,778032*H2^2$
<b>17</b>	$=-11,568214+23,755952*G2-11,706349*G2^2$	$=-2,3270786+5,2871854*H2-2,5553013*H2^2$
<b>18</b>	$=-3,1967857+5,9940476*G2-2,1825397*G2^2$	$=4,6602685-9,0057208*H2+4,7520976*H2^2$

Продолжение табл. 2

	<b>I</b>	<b>J</b>
<b>1</b>	8. Стеариновая (12,3-17,8), %	9. Олеиновая (34,45-44,1), %
<b>2</b>	<b>16,75</b>	<b>34,45</b>
<b>3</b>	$=2762,8446-373,37966*I2+12,552514*I2^2$	$=-5415,5375+278,41357*J2-3,4928391*J2^2$
<b>4</b>	$=22,654872-3,1039408*I2+0,10898155*I2^2$	$=-164,56847+8,592872*J2-0,10972*J2^2$
<b>5</b>	$=-18,584238+2,6137179*I2-0,087772016*I2^2$	$=36,152815-1,8166202*J2+0,022749994*J2^2$
<b>6</b>	$=-350,74793+51,535674*I2-1,7289361*I2^2$	$=684,79824-33,516628*J2+0,4189826*J2^2$
<b>7</b>	$=30,316201-3,497726*I2+0,11199184*I2^2$	$=97,799599-4,9793359*J2+0,064786284*J2^2$



<b>8</b>	$= -9,8157747 + 1,4797093 * I_2 - 0,049291536 * I_2^2$	$= 10,899827 - 0,48752937 * J_2 + 0,0059281644 * J_2^2$
<b>9</b>	$= -13,879999 + 2,0849872 * I_2 - 0,070585113 * I_2^2$	$= 44,422053 - 2,2198927 * J_2 + 0,0280529 * J_2^2$
<b>10</b>	$= I_2$	$= -843,62834 + 44,829214 * J_2 - 0,57632847 * J_2^2$
<b>11</b>	$= 455,77277 - 56,413123 * I_2 + 1,8662403 * I_2^2$	$= J_2$
<b>12</b>	$= 57,778389 - 6,3269545 * I_2 + 0,21167511 * I_2^2$	$= -54,327005 + 3,3235328 * J_2 - 0,041269462 * J_2^2$
<b>13</b>	$= -73,844023 + 10,676945 * I_2 - 0,36400021 * I_2^2$	$= 290,18741 - 14,815349 * J_2 + 0,18795997 * J_2^2$
<b>14</b>	$= -356,49307 + 53,525161 * I_2 - 1,7570181 * I_2^2$	$= -276,34593 + 17,601308 * J_2 - 0,23838771 * J_2^2$
<b>15</b>	$= 486,09897 - 59,910849 * I_2 + 1,9782321 * I_2^2$	$= 97,809599 - 3,9793359 * J_2 + 0,064786284 * J_2^2$
<b>16</b>	$= -16,187642 + 4,3641214 * I_2 - 0,15273385 * I_2^2$	$= 234,34101 - 11,412475 * J_2 + 0,14566768 * J_2^2$
<b>17</b>	$= 2,5692801 - 0,28917785 * I_2 + 0,0091760264 * I_2^2$	$= 10,285574 - 0,52419788 * J_2 + 0,0068023474 * J_2^2$
<b>18</b>	$= -15,922392 + 2,2617888 * I_2 - 0,075429077 * I_2^2$	$= 17,93557 - 0,8607015 * J_2 + 0,010545644 * J_2^2$

Продолжение табл. 2

	<b>К</b>	<b>Л</b>
<b>1</b>	10. Лиолевая (11,19-12,3), %	11. Лиоленовая (0,83-2,87), %
<b>2</b>	<b>11,19</b>	<b>2,87</b>
<b>3</b>	$= 5298,3942 - 956,64248 * K_2 + 43,420416 * K_2^2$	$= 39,700403 + 95,546457 * L_2 - 34,408422 * L_2^2$
<b>4</b>	$= 497,3997 - 85,454247 * K_2 + 3,6742346 * K_2^2$	$= 3,7044638 - 2,6244708 * L_2 + 0,61525178 * L_2^2$
<b>5</b>	$= -26,77228 + 5,0632732 * K_2 - 0,23412122 * K_2^2$	$= 0,55592338 - 0,74089238 * L_2 + 0,25985963 * L_2^2$
<b>6</b>	$= -345,8294 + 71,413678 * K_2 - 3,4012371 * K_2^2$	$= 27,998148 - 15,86216 * L_2 + 5,4542669 * L_2^2$
<b>7</b>	$= -494,18784 + 84,69915 * K_2 - 3,5973461 * K_2^2$	$= 0,35031116 + 5,0266266 * L_2 - 1,4115419 * L_2^2$
<b>8</b>	$= 24,634534 - 3,8106987 * K_2 + 0,15291312 * K_2^2$	$= 1,3377681 - 0,7139873 * L_2 + 0,22476604 * L_2^2$
<b>9</b>	$= -76,105394 + 13,55339 * K_2 - 0,59351026 * K_2^2$	$= 0,93561405 - 0,17131796 * L_2 + 0,096646613 * L_2^2$
<b>10</b>	$= 3286,3758 - 560,02208 * K_2 + 23,934792 * K_2^2$	$= 34,059711 - 25,072666 * L_2 + 6,6346368 * L_2^2$

<b>11</b>	$= -2128,4201 + 362,37532 * K^2 - 15,110754 * K^2^2$	$= 20,221078 + 36,796875 * L^2 - 11,09375 * L^2^2$
<b>12</b>	$= K^2$	$= 10,815615 + 2,3782308 * L^2 - 0,78319964 * L^2^2$
<b>13</b>	$= -641,60795 + 111,96254 * K^2 - 4,8586633 * K^2^2$	$= L^2$
<b>14</b>	$= 3435,8084 - 572,81008 * K^2 + 24,126581 * K^2^2$	$= 67,656015 - 45,014177 * L^2 + 13,188781 * L^2^2$
<b>15</b>	$= -2622,598 + 447,07447 * K^2 - 18,7081 * K^2^2$	$= 20,581389 + 41,823502 * L^2 - 12,505292 * L^2^2$
<b>16</b>	$= -635,33151 + 111,88928 * K^2 - 4,8128758 * K^2^2$	$= 10,849451 + 3,325674 * L^2 - 0,7689951 * L^2^2$
<b>17</b>	$= -48,925579 + 8,3916304 * K^2 - 0,35679729 * K^2^2$	$= 0,025733707 + 0,47685495 * L^2 - 0,13285428 * L^2^2$
<b>18</b>	$= 28,390631 - 4,3990946 * K^2 + 0,17278319 * K^2^2$	$= 1,0583671 - 1,0284648 * L^2 + 0,32698307 * L^2^2$

Продолжение табл. 2

	<b>М</b>	<b>N</b>
<b>1</b>	12. Сумма НЖК (36,2-47,1), %	13. Сумма МНЖК (37,61-48,4), %
<b>2</b>	<b>47,1</b>	<b>37,61</b>
<b>3</b>	$= -2390,9179 + 122,93796 * M^2 - 1,5186371 * M^2^2$	$= -3972,0387 + 186,41013 * N^2 - 2,126773 * N^2^2$
<b>4</b>	$= -61,924357 + 3,055038 * M^2 - 0,036389996 * M^2^2$	$= -110,05727 + 5,2804368 * N^2 - 0,061717366 * N^2^2$
<b>5</b>	$= 16,6133338 - 0,8177383 * M^2 + 0,010129839 * M^2^2$	$= 26,944033 - 1,226273 * N^2 + 0,013959649 * N^2^2$
<b>6</b>	$= 327,9512 - 15,378116 * M^2 + 0,19101882 * M^2^2$	$= 518,81459 - 22,810764 * N^2 + 0,25909871 * N^2^2$
<b>7</b>	$= 32,474457 - 1,3052826 * M^2 + 0,014494324 * M^2^2$	$= 59,947038 - 2,7624221 * N^2 + 0,033296044 * N^2^2$
<b>8</b>	$= 6,5149604 - 0,2877902 * M^2 + 0,0036873067 * M^2^2$	$= 9,3490146 - 0,37280455 * N^2 + 0,0041089535 * N^2^2$
<b>9</b>	$= 19,321035 - 0,90190105 * M^2 + 0,010998194 * M^2^2$	$= 31,857289 - 1,4362146 * N^2 + 0,016541918 * N^2^2$
<b>10</b>	$= -289,15514 + 14,428607 * M^2 - 0,16844597 * M^2^2$	$= -538,90506 + 26,582574 * N^2 - 0,31397085 * N^2^2$
<b>11</b>	$= -49,919823 + 5,2769645 * M^2 - 0,074005799 * M^2^2$	$= -59,957038 + 3,7624221 * N^2 - 0,033296044 * N^2^2$
<b>12</b>	$= -20,284617 + 1,6317276 * M^2 - 0,020455982 * M^2^2$	$= -39,307046 + 2,330259 * N^2 - 0,026259226 * N^2^2$
<b>13</b>	$= 119,09177 - 5,7348945 * M^2 + 0,069370296 * M^2^2$	$= 202,50127 - 9,4033061 * N^2 + 0,1088906 * N^2^2$

<b>14</b>	=M2	=-93,85469+7,4531694*N2- 0,098520905*N2^2
<b>15</b>	=-17,435366+3,9716819*M2- 0,059511475*M2^2	=N2
<b>16</b>	=98,282735-4,0787157*M2+ 0,048631576*M2^2	=162,22876-7,0266942*N2+ 0,082081454*N2^2
<b>17</b>	=3,495734-0,14435335*M2+ 0,0016242755*M2^2	=6,3941557-0,2952522*N2+ 0,0035420549*N2^2
<b>18</b>	=9,807476-0,47729687*M2+ 0,0060733619*M2^2	=14,783075-0,63847561*N2+ 0,0070907792*N2^2

Продолжение табл. 2

	<b>О</b>	<b>Р</b>
<b>1</b>	14. Сумма ПНЖК (13,1-14,4), %	15. ПНЖК / НЖК (0,3-0,4), %
<b>2</b>	<b>14,06</b>	<b>0,3</b>
<b>3</b>	=26493,471-3834,2323*O2+ 138,83971*O2^2	=-3132,1+18162*P2-25400*P2^2
<b>4</b>	=-5,9807615+1,8443848*O2- 0,094652712*O2^2	=-43,291429+261,86667*P2- 378,09524*P2^2
<b>5</b>	=-189,46362+27,550881*O2- 0,99822024*O2^2	=22,324286-124,8*P2+ 174,28571*P2^2
<b>6</b>	=-3802,8863+555,59634*O2- 20,140256*O2^2	=449,64857-2420,0667*P2+ 3375,2381*P2^2
<b>7</b>	=525,63186-76,667224*O2+ 2,8098401*O2^2	=-4,4328571+36,13333*P2- 36,190476*P2^2
<b>8</b>	=-126,01948+18,502485*O2- 0,67271877*O2^2	=11,884286- 61,1*P2+84,285714*P2^2
<b>9</b>	=-122,45849+17,838165*O2- 0,64297752*O2^2	=20,832857-113,16667*P2+ 159,52381*P2^2
<b>10</b>	=-1703,4419+255,03329*O2- 9,4371822*O2^2	=-107,18714+756,26667*P2- 1143,8095*P2^2
<b>11</b>	=5518,7886- 799,84891*O2+29,145246*O2^2	=-324,07571+2018,8*P2- 2745,7143*P2^2
<b>12</b>	=510,06303-72,459191*O2+ 2,6299763*O2^2	=-38,35+283,13333*P2- 393,3333*P2^2
<b>13</b>	=-505,80893+72,831386*O2- 2,6068443*O2^2	=113,21857-640,4*P2+ 908,57143*P2^2
<b>14</b>	=-5827,792+858,52738*O2- 31,34303*O2^2	=333,37857-1587,8333*P2+ 2111,9048*P2^2
<b>15</b>	=6044,4304-876,51613*O2+ 31,955086*O2^2	=-328,49857+2054,9333*P2- 2781,9048*P2^2
<b>16</b>	=O2	=74,727143-356,36667*P2+ 513,80952*P2^2

<b>17</b>	$=47,568932-6,9428708*O2+0,25468897*O2^2$	$=P2$
<b>18</b>	$=-189,38814+27,661434*O2-1,0053015*O2^2$	$=17,558571-95,4333*P2+131,90476*P2^2$

Продолжение табл. 2

	<b>A</b>	<b>Q</b>
<b>1</b>	Показатели	16. ИИОЛ (0,43-0,8), %
<b>2</b>		<b>0,8</b>
<b>3</b>	1. Живая масса (30,5-95), кг	$=468,22159-1239,2764*Q2+865,15548*Q2^2$
<b>4</b>	2. Миристиновая (0,96-1,95), %	$=18,955432-59,772886*Q2+47,035745*Q2^2$
<b>5</b>	3. Пентадециловая (0,12-0,57), %	$=-2,1974513+7,6325196*Q2-5,2165068*Q2^2$
<b>6</b>	4. Пальмитиновая (18,6-27,4), %	$=-22,004824+132,35179*Q2-88,244696*Q2^2$
<b>7</b>	5. Пальмитолеиновая (3,15-4,23), %	$=-9,7611305+48,176112*Q2-40,046498*Q2^2$
<b>8</b>	6. Маргаринаовая (0,9-1,14), %	$=0,78603313+0,058849172*Q2+0,47951177*Q2^2$
<b>9</b>	7. Маргаринолеиновая (0,86-1,24), %	$=-2,6957164+12,161726*Q2-9,052601*Q2^2$
<b>10</b>	8. Стеариновая (12,3-17,8), %	$=117,75982-355,78858*Q2+286,90788*Q2^2$
<b>11</b>	9. Олеиновая (34,45-44,1), %	$=8,5139349+136,33173*Q2-129,88957*Q2^2$
<b>12</b>	10. Линолевая (11,19-12,3), %	$=15,481311-10,013949*Q2+5,8122639*Q2^2$
<b>13</b>	11. Линоленовая (0,83-2,87), %	$=-25,013987+89,443766*Q2-68,235978*Q2^2$
<b>14</b>	12. Сумма НЖК (36,2-47,1), %	$=113,29901-275,51831*Q2+240,96193*Q2^2$
<b>15</b>	13. Сумма МНЖК (37,61-48,4), %	$=-1,2371956+184,50785*Q2-169,93607*Q2^2$
<b>16</b>	14. Сумма ПНЖК (13,1-14,4), %	$=-9,3477303+78,768527*Q2-61,88608*Q2^2$
<b>17</b>	15. ПНЖК / НЖК (0,3-0,4), %	$=-1,0197326+4,86966*Q2-4,0249927*Q2^2$
<b>18</b>	16. ИИОЛ (0,43-0,8), %	$=Q2$

Чтобы воспользоваться блок-программой ее необходимо скопировать в табличный процессор в диапазон ячеек A1:Q18.

## Список литературы

1. Кабанов, В.Д. Физико-химические свойства и жирнокислотный состав отечественного и импортного свиного жира / В.Д. Кабанов, В.А. Епишин, А.С. Вохмяков // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук / Научно-теоретический журнал. – 2002. – №3. – С. 67-70.
2. Вохмяков, А.С. Изменение жирнокислотного состава подкожного жира свиней в зависимости от степени осаленности / А.С. Вохмяков // Сборник научных трудов к 40-летию ВБФ и 110-летию С.И. Афонского – М.: 2006. – С.287-290.
3. Вохмяков, А.С. Связь скорости роста и степени ожирения свиней с физико-химическими свойствами и жирнокислотным составом подкожного сала : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 06.02.01 /А.С. Вохмяков. – Москва, ФГОУ ВПО "Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина", 2007. – 18 с.
4. Вохмяков, А.С. Связь скорости роста и степени ожирения свиней с физико-химическими свойствами и жирнокислотным составом подкожного сала: диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 06.02.01 /А.С. Вохмяков. – Москва, 2007. – 121 с.

УДК: 636: 4.03.082

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-134

### **КОМПЬЮТЕРНАЯ МЕТОДОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРЕДПРОЕКТНОГО ЗООТЕХНИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ СВИНОВОДЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ**

**Соляник С.В.** – магистр с.-х. н., аспирант, Val\_Sol\_v@mail.ru  
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

**Соляник В.В.** – кандидат с.-х. н., вед. науч. сотрудник  
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

*Аннотация:* Разработана компьютерная программа позволяющая на любой стадии проектирования и функционирования свиного комплекса провести оптимизацию производственного процесса, обосновать перевод с двухфазной на трехфазную технологию и наоборот, сбалансировать использование свиномест и повысить выход свинины до 250 кг и более в расчете на среднегодовую голову или свиноместо.

*Ключевые слова:* математическая зоотехния, цифровая зоогигиена, свиноводство, моделирование

Прежде чем приступить к изложению сути методологии предпроектного зоотехнического моделирования необходимо привести базовые термины практического свиноводства:

- Реализационное многоплодие свиноматки – это фактическое количество голов молодняка свиней реализованных на убой и ремонтных свинок переданных на осеменение в расчете на один опорос.

- Фактическое количество осемененных свинок и свиноматок за год – это количество опоросившихся свиноматок за год.

Использование предлагаемых терминов практического свиноводства позволяет отказаться от ряда понятий применяемых в разведении свиней и при расчете оборота стада на функционирующих свинокомплексах.

Начальные технологические данные, которые берутся при проектировании свинокомплекса, являются и окончательными, т.е. предполагается 100% сохранность рожденных животных. Дело в том, что все предварительные расчеты делаются во время проектирования свинокомплекса. После его возведения ни количество зданий, ни станкомест, ни станковой площади не увеличивается. При низких среднесуточных приростах, но высокой сохранности поросят и многоплодии свиноматок, в цехе выращивания и откорма молодняка свиней может появиться скученность поголовья, т.е. будут нарушаться зоогигиенические требования по плотности размещения свиней и недостаток кормомест.

Следовательно, расчет циклограммы движения поголовья базируется на выполнении конкретной операции в один из дней недели. Поэтому никакого влияния ни на трудовые, ни на финансовые затраты не оказывает такой показатель сколько получено конкретно поросят в секции для опороса, сколько (до головы) поросят будет переведено на доразращивание или на откорм.

В любом случае все животные будут располагаться исключительно на имеющихся площадях. Единственный "подконтрольный фактор" – это сколько свинок и свиноматок осеменено за неделю. Именно за неделю, а не за день, или за пару-тройку дней. Это позволяет не придумывать проценты выбытия при высоком уровне начальной продуктивности (многоплодии) или среднесуточных приростах.

Площадь и фронт кормления устанавливается проектом. Поэтому повторимся, поставив в проекте реализационное многоплодие, по количеству сохраненного молодняка для реализации и свинок для осеменения, позволяет отказаться от процентов выбытия, т.к. количество станков и свиномест остается постоянным с момента строительства.

Станки для молодняка в начале технологического периода всегда в избытке по площади, а выбытие и падеж в некоторой степени может перекрываться валовым привесом остающихся животных. Но и то, лишь в первые месяц-полтора.

Для того чтобы откорректировать оборот стада на действующем свинокомплексе необходимо уточнить сколько голов было реализовано за предыдущие годы, а также четко знать сколько станкомест для конкретных половозрастных групп свиней имеется на свинокомплексе.

Из трех десятков технологических показателей, численные значения которых принимаются при проектировании конкретного свиного комплекса, более чем половина являются производными величинами, получаемыми при зоотехническом расчете по окончанию производственного цикла. Вероятность достижения проектных значений при функционировании свиного комплекса очень невысока. Поэтому фактические технологические значения могут быть ниже проектных на 30-50% и более. Как результат, принятие производно-вероятностных зоотехнических показателей при проектировании может иметь высокие экономико-технологические риски при эксплуатации свиного комплекса.

Товарные свиные комплексы, так называемые 24-27-тысячники, были изначально спроектированы для работы по 2-фазной технологии, т.е. поросята на дорастивании находились в станках, в которых родились. У аналогичных по мощности свиных комплексах, но спроектированных по 3-фазной технологии, количество станков для опороса было в 2,5-3 раза меньше. Спустя четверть века, на большинстве 24-27-тысячников при проведении реконструкции и модернизации, было построено дополнительно по два здания на свиной комплекс для содержания поросят-отъемышей, т.е. с 2-фазной технологии, предприятия перешли на 3-фазную.

Учитывая, что технологическая оборачиваемость станков для опороса увеличилась вдвое, а наличие проектной разницы в количестве маточных станков, эффективность свиных комплексов повысилась значительно. Если не учитывать достроенные площади и содержащихся там поросят, то расчетное производство на среднегодовую голову составляет 250 кг. Эта величина может быть и больше, если свиные комплексы используют высококачественный промышленный комбикорм, который производят в своем хозяйстве, а также имеют мясоперерабатывающий цех и сеть магазинов фирменной торговли.

В то же время, при самом оптимальном варианте по сохранности поросят от рождения до реализации (98-99%), и очень высоких среднесуточных приростах за этот период (более 850 г, а не как сейчас 450-500 г), то свиной комплекс может произвести более 300 кг на среднегодовую голову. Поэтому, чтобы фактическими данными подтвердить отчеты государственной статистики о том, что на конкретном свином комплексе за календарный год произведено более 250 кг свинины на среднегодовую голову, необходимо иметь доказательства получения среднесуточного прироста на выращивании и откорме более 850 г, и количество реализованных на свиноместо 3 свиной.

В MS Excel разработана блок-программа (диапазон ячеек A1:B202), позволяющая моделировать технологию производства свинины (табл.).

Таблица – Блок-программа для предпроектного моделирования технологии товарного свиного комплекса

	<b>А</b>	<b>В</b>
<b>1</b>	<b>А. Проектно-технологические требования:</b>	Проект
<b>2</b>	<b>1. Строительно-проектные</b>	

	<b>условия:</b>	
<b>3</b>	<i>Общие параметры</i>	
<b>4</b>	Фазность производства (2, 3)	<b>3</b>
<b>5</b>	Количество станков для опороса на свиноматке, шт.	<b>150</b>
<b>6</b>	Количество поросят под свиноматкой в подсосный период, гол.	<b>12</b>
<b>7</b>	<i>Структура распределения поросят по направлениям использования, гол./станок для опороса</i>	
<b>8</b>	Количество реализованного молодняка с откорма	<b>11</b>
<b>9</b>	Ремонтные свинки для воспроизводства	<b>1</b>
<b>10</b>	Пало поросят от рождения до реализации	<b>0</b>
<b>11</b>	<i>Продолжительность производственного периода:</i>	
<b>12</b>	супоросный период (15-17), недель	<b>16</b>
<b>13</b>	подсосный период (4-8), недель	<b>5</b>
<b>14</b>	период доращивание (5-12) недель	<b>8</b>
<b>15</b>	период откорма (10-18), недель	<b>14</b>
<b>16</b>	период выращивания ремонтных свинок от снятия с доращивания и до осеменения (24-30), недель	<b>23</b>
<b>17</b>	<i>Станочная площадь свиноместа, м<sup>2</sup></i>	
<b>18</b>	для супоросных маток	<b>1,4</b>
<b>19</b>	для подсосных свиноматок	<b>5</b>
<b>20</b>	для поросят на доращивании	<b>0,4</b>
<b>21</b>	для молодняка на откорме	<b>0,8</b>
<b>22</b>	для ремонтного молодняка	<b>1</b>
<b>23</b>	<i>Распределение площади свинарников</i>	
<b>24</b>	Площадь под станки и станочное оборудование, %	<b>50</b>
<b>25</b>	Ширина здания, м	<b>18</b>
<b>26</b>	Длина здания, м	<b>60</b>
<b>27</b>	<i>Живая масса на конец периода:</i>	
<b>28</b>	павших поросят, кг	<b>20</b>
<b>29</b>	поросята-отъемыши, кг	<b>7</b>
<b>30</b>	поросята на доращивании, кг	<b>30</b>
<b>31</b>	молодняк свиней при снятии с откорма, кг	<b>110</b>



32	ремонтный молодняк, кг	130
33	выбракованных прохолостевших ремонтных свинок, кг	140
34	свиноматок выбракованных сразу после опороса (выравнивание гнезд), кг	190
35	свиноматок после отъема поросят, кг	160
36	<b>2. Производственно-технологические условия</b>	
37	<u>Для расчета оборота станков для опороса</u>	
38	Фактическое количество осемененных ремонтных свинок за неделю, гол.	52
39	Фактическое количество опоросившихся свиноматок за неделю, гол.	40
40	Всего получено за неделю новорожденных поросят, гол	380
41	<b>Б. Проектно-технологические расчетные параметры:</b>	
42	<u>1. Движение поголовья свинокомплекса</u>	
43	Общее количество опоросов на свинокомплексе за год	=B5*B51
44	Общее количество свиней переданных на убой, гол.	=B43*B6
45	Количество секций станков для содержания подсосных маток с поросятами	=ЦЕЛОЕ(B5/B46)
46	Количество станков в секции для опороса, используемых за один ритм, шт.	=ЦЕЛОЕ(ЕСЛИ(B4=3; B5/B13; ЕСЛИ(B4=2; B5/(B13+B14))))
47	Опоросов на свиноматку в год	=52/(B12+B13)
48	Условное количество основных свиноматок на свинокомплексе, гол.	=B43/B47
49	<u>Оборот стада, согласно технологического проекта свинокомплекса, раз/год</u>	
50	супоросный период	=52/B12
51	подсосный период	=ЕСЛИ(B4=3; 52/B13; ЕСЛИ(B4=2; 52/(B13+B14)))
52	период доращивание	=ЕСЛИ(B4=3; 52/B14;

		ЕСЛИ(В4=2;"") =52/В15
53	период откорма	
54	период выращивания ремонтных свинок от снятия с дорашивания и до осеменения	=52/В16
55	период от рождения до реализации откормочного молодняка свиной	=52/(В13+В14+В15)
56	период для ремонтного молодняка свиной	=52/(В13+В14+В16)
57	средневзвешенный период от рождения до реализации откорма свиной и осеменения ремонтных свинок	=((В55*В8)+(В9*В56))/(В8+В9)
58	<i>Количество свиномест, шт.</i>	
59	для супоросных свиноматок	=В43/В50
60	для подсосных свиноматок (и для дорашивания при 2-фазной технологии)	=ЕСЛИ(В4=3;В43/(52/В13); ЕСЛИ(В4=2;В43/(52/(В13+В14))))
61	для поросят-сосунов (и для поросят-отъемышей при 2-фазной технологии)	=ЕСЛИ(В4=3;В43/(52/В13)*В6; ЕСЛИ(В4=2;(В43/(52/В13)*В6+ (В43/(52/В14)*В6))))
62	для поросят на дорашивании (при 3-фазной технологии)	=ЕСЛИ(В4=3;В43/В52*В6; ЕСЛИ(В4=2;""))
63	для молодняка на откорме	=В43/В53*(В6-В9-В10)
64	для ремонтного молодняка	=В43/В54*В9
65	Общее количество свиномест	=ЕСЛИ(В4=3;В59+В60+В61+ В62+В63+В64; ЕСЛИ(В4=2;В59+В61+В63+ В64+((В43/(52/(В13+В14)))- 2*(В43/(52/В13))))))
66	<i>Необходима станочная площадь для шлейфа поголовья свиной от группы подсосных маток, м<sup>2</sup></i>	
67	для супоросных свиноматок	=В59*В18
68	для подсосных свиноматок	=В60*В19
69	для поросят на дорашивании	=ЕСЛИ(В4=3;В62*В20; ЕСЛИ(В4=2;""))
70	для молодняка на откорме	=В21*В63
71	для ремонтного молодняка	=В64*В22
72	Общая станочная площадь свинокомплекса	=СУММ(В67:В71)
73	<i>Площадь зданий для половозрастных групп, м<sup>2</sup></i>	
74	для супоросных свиноматок	=В67*100/В24

<b>75</b>	для подсосных свиноматок	=B68*100/B24
<b>76</b>	для поросят на доращивании	=ЕСЛИ(B4=3;B69*100/B24; ЕСЛИ(B4=2;""))
<b>77</b>	для молодняка на откорме	=B70*100/B24
<b>78</b>	для ремонтного молодняка	=B71*100/B24
<b>79</b>	Общая площадь зданий для содержания поголовья свиногомплекса	=B72*100/B24
<b>80</b>	<u>Условное количество зданий, шт.</u>	
<b>81</b>	для супоросных свиноматок	=B74/(B25*B26)
<b>82</b>	для подсосных свиноматок	=B75/(B25*B26)
<b>83</b>	для поросят на доращивании	=ЕСЛИ(B4=3;B76/(B25*B26); ЕСЛИ(B4=2;""))
<b>84</b>	для молодняка на откорме	=B77/(B25*B26)
<b>85</b>	для ремонтного молодняка	=B78/(B25*B26)
<b>86</b>	Общее количество зданий для содержания поголовья свиногомплекса	=СУММ(B81:B85)
<b>87</b>	<u>2. Технологические параметры свиногомплекса, согласно архитектурно-строительного проекта</u>	
<b>88</b>	Общее количество свиноматок на свиногомплексе, гол.	=B90+B91
<b>89</b>	<u>Среднегодовое поголовье свиней, гол.</u>	
<b>90</b>	супоросных свиноматок	=B38*B12
<b>91</b>	подсосных свиноматок	=B43/(52/B13)
<b>92</b>	поросят-сосунов	=B43/(52/B13)*B6
<b>93</b>	поросят на доращивании	=B43/(52/B14)*B6
<b>94</b>	молодняка на откорме	=B43/(52/B15)*(B6-B9-B10)
<b>95</b>	ремонтного молодняка	=B43/(52/B16)*B9
<b>96</b>	Общее количество свиней на свиногомплексе	=СУММ(B90:B95)
<b>97</b>	<u>Технологическая продолжительность</u>	
<b>98</b>	Период супоросности, сут.	=B12*7
<b>99</b>	Возраст отъема поросят, сут.	=B13*7
<b>100</b>	Возраст поросят при передаче на откорм, сут.	=(B13+B14)*7
<b>101</b>	Возраст снятия молодняка свиней с откорма, сут.	=B100+B15*7
<b>102</b>	Возраст ремонтных свинок при первом осеменении, сут.	=B100+B16*7

<b>103</b>	Возраст ремонтных свинок при первом осеменении, мес.	=B102/30
<b>104</b>	<u>Среднесуточные приросты</u>	
<b>105</b>	за подсосный период, г	=(B29-1,2)/(B13*7)*1000
<b>106</b>	за период дорастивания, г	=(B30-B29)/(B14*7)*1000
<b>107</b>	за период откорма, г	=(B31-B30)/(B15*7)*1000
<b>108</b>	за период от рождения до реализации, г	=(B31-1,2)/((B13+B14+B15)*7)*1000
<b>109</b>	ремонтного молодняка, г	=(B32-B30)/(B16*7)*1000
<b>110</b>	Сохраность молодняка свиней, %	=(B8+B9+B10)/B6*100
<b>111</b>	<u>3. Среднегодовые показатели свиного комплекса</u>	
<b>112</b>	<u>Количество кормодней, кормдн.</u>	
<b>113</b>	супоросных свиноматок	=B90*365
<b>114</b>	подсосных свиноматок	=B91*365
<b>115</b>	поросята-сосуны	=B92*365
<b>116</b>	поросят на дорастивании	=B93*365
<b>117</b>	молодняка на откорме	=B94*365
<b>118</b>	ремонтного молодняка	=B95*365
<b>119</b>	Итого количество кормодней, кормдн.	=СУММ(B113:B118)
<b>120</b>	<u>Валовый прирост молодняка свиней за год, т</u>	
<b>121</b>	поросята-сосуны	=B115*B105/1000/1000
<b>122</b>	поросят на дорастивании	=B116*B106/1000/1000
<b>123</b>	молодняка на откорме	=B117*B107/1000/1000
<b>124</b>	ремонтного молодняка	=B118*B109/1000/1000
<b>125</b>	Итого ежегодный валовый прирост молодняка свиней	=СУММ(B121:B124)
<b>126</b>	<u>Еженедельно реализуется свиней</u>	
<b>127</b>	пало поросят (утиль), гол.	=B10*B46
<b>128</b>	молодняк свиней, гол.	=B8*B46-(B129+B130)
<b>129</b>	выбраковано ремонтных свинок в период выращивания, гол.	=B38/B131*B131-(B130+B131)
<b>130</b>	выбракованные свиноматки в период опороса и после выравнивания гнезд, гол	=B131*B39/B131-B131
<b>131</b>	выбраковано свиноматок после отъема поросят, гол.	=B46
<b>132</b>	Баланс по поголовью, +/- гол.	=(B6*B46)-B127-B128-B129-B130-B131
<b>133</b>	<u>Живая масса еженедельно реализуемого поголовья</u>	
<b>134</b>	пало поросят (утиль), кг	=B127*B28

135	молодняк свиней, кг	=B128*B31
136	выбраковано ремонтных свинок в период выращивания, кг	=B129*B32
137	выбракованные свиноматки в супоросный период и после выравнивания гнезд, кг	=B130*B34
138	выбраковано свиноматок после отъема поросят, кг	=B131*B35
139	Итого передано на убой, кг	=СУММ(B135:B138)
140	Итого передано на убой, т	=B139/1000
141	<u>4. Проектные результирующие производственные показатели свинокомплекса</u>	
142	Производственная мощность, т/год	=B140*52
143	пало поросят (утиль), т/год	=B134*52/1000
144	<u>На среднегодовую голову</u>	
145	Получено валового прироста, кг	=B125*1000/B96
146	Реализовано товарной свинины в живом весе, кг	=B142/B96*1000
147	Товарность, %	=B146/B145*100
148	<u>На станкоместо</u>	
149	Получено валового прироста, кг	=B125/B65*1000
150	Реализовано товарной свинины в живом весе, кг	=B142/B65*1000
151	<u>На 1м<sup>2</sup> станочной площади</u>	
152	Получено валового прироста, кг	=B125/B72*1000
153	Реализовано товарной свинины в живом весе, кг	=B142/B72*1000
154	<b>С. Расчет фактических производственных показателей функционирующего свинокомплекса</b>	
155	<u>1. Дополнительные параметры оборота стада и движения поголовья</u>	
156	Потенциальный размер буферной группы, исходя из продолжительности подсосного периода, гол.	=B46*B9*B13
157	Расчетно-минимальный размер буферной группы маток для осеменения при недельном ритме, гол.	=B46*21/7
158	Баланс между минимальным и	=B156-B157

	потенциальным размером буферной группы свинок для осеменения, гол.	
<b>159</b>	Избыток (недостаток) к расчетно-минимальному размеру буферной группы, гол.	=B157-B38
<b>160</b>	Сохраность молодняк свиной, %	=(B8+B9+B10)/B6*100
<b>161</b>	Проходимость осеменных ремонтных свинок (свиноматок), %	=B39/B38*100
<b>162</b>	<u>2. Структура распределения молодняк свиной с одного опороса на момент выбытия</u>	
<b>163</b>	Пало молодняк свиной от рождения до убоя, гол.	=B5*B10*B46
<b>164</b>	Пало молодняк свиной от рождения до убоя, кг	=B163*B28*B46
<b>165</b>	Пало молодняк свиной от рождения до убоя, кг/год	=B164*B55*B46
<b>166</b>	Реализовано молодняк свиной с откорма на убой, гол.	=B8*B5/B5
<b>167</b>	Реализовано молодняк свиной с откорма на убой, кг	=B166*B31
<b>168</b>	Реализовано молодняк свиной с откорма на убой, кг/год	=B167*B55
<b>169</b>	Реализовано проходивших свинок, выбракованных и отнятых свиноматок, гол.	=B9*B5/B5
<b>170</b>	Реализовано проходивших свинок, выбракованных и отнятых свиноматок, кг	=B169/B9*B33+B169/ B9*B34+B169/B9*B35
<b>171</b>	<u>3. Фактический годовой оборот поголовья по производственному ритму:</u>	
<b>172</b>	Фактическое количество поросят-сосунов в станке, гол.	=ЕСЛИ(B180="Недостаток свиноматок с приплодом"; "Сбой в технологии"; (B40-B180)/B46)
<b>173</b>	Уровень заполненности станков для опороса, %	=ЕСЛИ(B180="Недостаток свиноматок с приплодом"; "Сбой в технологии"; B172/B6*100)
<b>174</b>	Фактическое многоплодие свиноматок, гол./опорос	=B40/B39
<b>175</b>	<u>Маточные станки для опороса</u>	
<b>176</b>	Баланс по количеству поросят-	=B8+B9+B10-B6

	сосунов в станке, гол.	
177	Количество поросят-отъемышей при выбытии в цех откорма и перевода ремонтных свинок в цех осеменения, гол.	=B8+B9-B10
178	Реализовано выбракованных прохолостевших свинок, гол.	=B38-B39
179	Реализовано выбракованных прохолостевших свинок, кг	=B178*B33
180	Необходимо перевести сверхнормативных поросят в другую секцию, гол.	=ЕСЛИ(B40-B46*B6<=0; "Недостаток свиноматок с приплодом"; B40-B46*B6)
181	Необходимо перевести свиноматок, вместе со сверхнормативными поросятами, в другую секцию, гол.	=ЕСЛИ(B180="Недостаток свиноматок с приплодом"; "Сбой в технологии"; ОКРУГЛ(B180/B6;0))
182	Выбраковано свиноматок, после выравнивания гнезд, гол.	=ЕСЛИ(B180="Недостаток свиноматок с приплодом"; "Сбой в технологии"; B39-B181-B46)
183	Реализовано выбракованных свиноматок после опороса (выравнивание гнезд), кг	=B182*B34
184	Количество реализованных выбракованных свиноматок после отъема поросят, гол.	=B46
185	Реализовано выбракованных свиноматок после отъема поросят, кг	=B184*B35
186	Годовое количество реализованного маточного поголовья, гол.	=(B184+B178+B182)*52
187	<u>Ежегодно реализовано свиней со свинокомплекса, гол.</u>	
188	Количество реализованного молодняка свиней	=B46*(B177-B9-B10)*52
189	Количество реализованного маточного поголовья	=(B178+B182+B184)*52
190	Всего реализовано свиней	=B188+B189
191	<u>Ежегодное производство свинокомплекса, т</u>	
192	Живая масса реализованного молодняка свиней	=B188*B31/1000
193	Живая масса реализованного	=(B179+B183+B185)*52/1000

	маточного поголовья	
<b>194</b>	Производственная мощность	=B193+B192
<b>195</b>	<i>По проекту ежегодно:</i>	
<b>196</b>	Реализовано на убой молодняка в живом весе, т	=(B135*52/1000)
<b>197</b>	Реализовано на убой свиноматок в живом весе, т	=(B136+B137+B138)*52/1000
<b>198</b>	Производственная мощность свиногомплекса, т/год	=B196+B197
<b>199</b>	Производственная мощность свиногомплекса в расчете на условную основную свиноматку, т	=B198/B48
<b>200</b>	Разница в производственной мощности между проектным расчетом и фактическими показателями работы предприятия, т	=B194-B198
<b>201</b>	Разница в производственной мощности между проектным расчетом и фактическими показателями работы предприятия, %	=100-B194/B142*100
<b>202</b>	Разница в производстве свинины на станок для опороса между проектным расчетом и фактическими показателями работы, кг	=B200/52/B46*1000

Разработанная блок-программа позволяет:

1. Проводить предпроектное моделирование технологии производства свинины для свиногомплекса любой производственной мощности.

2. Осуществлять моделирование циклограммы движения поголовья и использования производственных помещений в случае значительного расхождения производственных и проектных технологических параметров по продуктивности и сохранности поголовья.

3. Предлагать весь спектр исходной информации (архитектурно-строительной, производственно-технологической) при переводе функционирующего по двухфазной технологии свиногомплекса на трехфазную, или при планировании значительного увеличения объемов производства свиногомплекса, работающего по трехфазной технологии.

К слову, именно строительство в свое время свиногомплексов работающих по двухфазной технологии, на которых количество станков для опороса в 2-3 раза больше, чем на предприятиях имеющих такой же объем производства свинины, но функционирующих по трехфазной системе,



позволило путем дополнительного возведения нескольких зданий для цеха доращивания и откорма значительно увеличить мощность животноводческого объекта, изменив фазность производства.

УДК: 636: 4.03.082

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-135

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОТЧЕТНОСТЬ О РАБОТЕ  
СВИНОВОДЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ И ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОЕКТНО  
УСТАНОВЛЕННЫХ ЗНАЧЕНИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ  
ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПО ЭФФЕКТИВНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ  
СВИНОМЕСТ**

**Соляник С.В.** – магистр с.-х. н., аспирант, Val\_Sol\_v@mail.ru  
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

**Соляник В.В.** – кандидат с.-х. н., вед. науч. сотрудник  
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

*Аннотация:* Проведен зоометрический анализ ежемесячной государственной статистической отчетности работы свиноводческих объектов с различной численностью основных свиноматок. Установлено, что реальная продуктивность свиней (многоплодие свиноматок, среднесуточные приросты молодняка) значительно уступают значениям установленным бизнес-планами при проектировании свинокомплексов.

*Ключевые слова:* вычислительная зоотехния, государственная статистическая отчетность, доказательная зоогигиена, свиноводство, моделирование

Согласно проектов на строительство свинокомплексов в бизнес-плане закладываются следующие минимальные технологические показатели:

Многоплодие, гол.	основные свиноматки	11
	проверяемые свиноматки	10
Среднесуточный прирост, г:	поросята группы 0-2	250
	поросята группы 2-4	450
	молодняк свиней на откорме	800
	ремонтные свинки	525
	молодняк свиней от рождения до достижения живой массы 100 кг	550
Ежегодный объем реализованной свинины с одного свиноместа, кг		200

Проведена статистическая оценка ежемесячных отчетов о движении поголовья, за 3-5 лет, по трем свиноводческим объектам: А – свиноферма на 60

основных свиноматок; В – свинокомплекс на 500 основных свиноматок; С – свинокомплекс на 1600 основных свиноматок (табл. 1-20).

Зоометрическая обработка включала определение следующих параметров:  $n$  – количество особей в группе;  $M$  – среднее арифметическое значение параметра;  $m$  – ошибка среднего арифметического значения параметра ( $m = \sigma/n^{1/2}$ );  $\sigma$  – «сигма» – среднеквадратическое (стандартное) отклонение параметра ( $\sigma^2 = V$  – дисперсия);  $Cv$  – коэффициент вариации (изменчивости) параметра ( $Cv = (\sigma/M) \cdot 100\%$ ) [1].

Таблица 1 – Среднее многоплодие основных свиноматок по свиноводческим объектам, гол.

Месяц года	А		В		С	
	ф.	+/-к п.	ф.	+/-к п.	ф.	+/-к п.
I	10,9	-0,1	10,4	-0,6	10,4	-0,6
II	11,2	0,2	10,5	-0,5	10,6	-0,4
III	10,5	-0,5	10,3	-0,7	10,2	-0,8
IV	9,6	-1,4	10,2	-0,8	10,2	-0,8
V	10,5	-0,5	10,4	-0,6	10,5	-0,5
VI	9,7	-1,3	10,4	-0,6	10,5	-0,5
VII	9,6	-1,4	10,3	-0,7	10,5	-0,5
VIII	9,3	-1,7	10,6	-0,4	10,8	-0,2
IX	9,6	-1,4	10,8	-0,2	10,8	-0,2
X	10,4	-0,6	10,8	-0,2	10,8	-0,2
XI	9,8	-1,2	10,9	-0,1	10,8	-0,2
XII	9,7	-1,3	10,8	-0,2	11,0	0

\* здесь и далее: ф- фактические данные, +/- к п. – плюс-минус к плановым показателям

Таблица 2 – Среднее многоплодие ремонтных свинок по свиноводческим объектам, гол.

Месяц года	А		В		С	
	ф.	+/-к п.	ф.	+/-к п.	ф.	+/-к п.
I	8,3	-1,7	8,9	-1,1	9,4	-0,6
II	9,3	-0,7	9,2	-0,8	10,1	0,1
III	9,0	-1,0	9,2	-0,8	9,1	-0,9
IV	8,2	-1,8	9,1	-0,9	9,0	-1,0
V	8,6	-1,4	8,6	-1,4	9,5	-0,5
VI	7,8	-2,2	9,3	-0,7	9,6	-0,4
VII	8,0	-2,0	9,3	-0,7	9,6	-0,4
VIII	8,2	-1,8	9,6	-0,4	9,6	-0,4
IX	9,0	-1,0	9,2	-0,8	9,3	-0,7
X	10,1	0,1	9,5	-0,5	9,8	-0,2

XI	7,2	-2,8	9,1	-0,9	9,9	-0,1
XII	8,6	-1,4	9,1	-0,9	9,3	-0,7

Таблица 3 – Объект А. Поросята 0-2 месяца, среднесуточный прирост, г

Месяц года	max	min	M	m	$\sigma$	Cv, %
I	230	207	216	7	13	6
II	245	209	227	18	25	11
III	208	204	206	2	3	1
IV	233	215	222	6	10	4
V	215	183	200	9	16	8
VI	216	200	207	5	8	4
VII	223	205	214	5	9	4
VIII	210	202	206	2	4	2
IX	205	204	204	0	1	0
X	207	202	205	2	3	1
XI	215	207	211	2	4	2
XII	210	205	208	2	3	1

Таблица 4 – Объект А. Поросята 2-4 месяца, среднесуточный прирост, г

Месяц года	max	min	M	m	$\sigma$	Cv, %
I	450	413	425	12	21	5
II	459	420	440	20	28	6
III	428	404	416	12	17	4
IV	463	428	440	11	20	4
V	427	400	409	9	16	4
VI	422	401	411	6	11	3
VII	440	391	411	15	26	6
VIII	403	330	379	24	42	11
IX	410	400	403	3	6	1
X	415	403	410	4	6	1
XI	410	405	408	2	3	1
XII	412	405	408	2	4	1

Таблица 5 – Объект А. Свинки ремонтные, среднесуточный прирост, г

Месяц года	max	min	M	m	$\sigma$	Cv, %
I	689	629	666	19	32	5
II	706	388	547	159	225	41
III	795	650	723	73	103	14
IV	973	549	741	124	215	29
V	707	524	597	56	97	16
VI	800	561	654	74	128	20

VII	787	580	656	66	114	17
VIII	655	552	603	30	52	9
IX	660	572	613	26	44	7
X	620	601	611	5	10	2
XI	680	604	630	25	44	7
XII	639	610	622	9	15	2

Таблица 6 – Объект А. Откорм, среднесуточный прирост, г

Месяц года	max	min	M	m	$\sigma$	Cv, %
I	600	492	542	31	55	10
II	664	303	484	181	255	53
III	630	589	610	21	29	5
IV	702	680	691	11	16	2
V	750	489	576	87	150	26
VI	751	352	568	116	201	35
VII	750	363	575	113	196	34
VIII	738	347	566	115	200	35
IX	671	488	588	53	93	16
X	632	512	583	36	63	11
XI	670	530	602	40	70	12
XII	660	508	594	45	78	13

Таблица 7 – Объект А. Итого молодняк свиней, среднесуточный прирост, г

Месяц года	max	min	M	m	$\sigma$	Cv, %
I	570	422	475	48	83	17
II	457	332	395	63	88	22
III	421	410	416	6	8	2
IV	451	302	397	48	83	21
V	467	291	382	51	88	23
VI	439	325	390	34	59	15
VII	443	381	402	20	35	9
VIII	430	349	387	24	41	11
IX	525	403	454	37	63	14
X	591	382	460	66	114	25
XI	568	416	475	47	81	17
XII	454	387	419	19	34	8

Таблица 8 – Объект В. Поросята 0-2 месяца, прирост, г

Месяц года	max	min	M	m	$\sigma$	Cv, %
I	235	203	214	10	18	8
II	239	203	217	11	20	9

III	223	36	155	60	103	67
IV	229	203	212	8	14	7
V	236	213	227	7	12	5
VI	224	204	214	6	10	5
VII	222	212	216	3	5	2
VIII	223	203	214	6	10	5
IX	236	205	220	9	16	7
X	231	213	219	6	10	5
XI	235	230	232	1	3	1
XII	248	205	224	13	22	10

Таблица 9 – Объект В. Поросята 2-4 месяца, среднесуточный прирост, г

Месяц года	max	min	M	m	$\sigma$	Cv, %
I	424	288	379	45	79	21
II	435	391	414	13	22	5
III	379	366	373	7	9	2
IV	440	366	402	21	37	9
V	404	379	394	8	13	3
VI	416	399	406	5	9	2
VII	405	382	393	7	12	3
VIII	444	359	389	28	48	12
IX	409	397	404	4	6	2
X	444	404	422	12	20	5
XI	496	432	454	21	36	8
XII	479	412	444	19	34	8

Таблица 10 – Объект В. Свинки ремонтные, среднесуточный прирост, г

Месяц года	max	min	M	m	$\sigma$	Cv, %
I	732	323	511	119	206	40
II	723	481	568	78	135	24
III	723	513	618	105	148	24
IV	667	503	561	53	92	16
V	586	518	550	20	34	6
VI	659	400	527	75	130	25
VII	717	525	626	56	96	15
VIII	702	501	603	58	101	17
IX	726	586	639	44	76	12
X	675	606	650	22	38	6
XI	876	628	742	72	125	17
XII	814	622	731	57	99	13

Таблица 11 – Объект В. Хрячки ремонтные, среднесуточный прирост, г

Месяц года	max	min	M	m	$\sigma$	Cv, %
I	809	306	576	146	254	44
II	791	115	507	202	351	69
III	794	606	700	94	133	19
IV	742	579	642	50	87	14
V	683	581	627	30	52	8
VI	1076	501	738	174	301	41
VII	766	603	671	49	85	13
VIII	711	603	652	32	55	8
IX	710	606	647	32	56	9
X	808	609	707	57	100	14
XI	814	618	719	57	98	14
XII	837	616	733	64	111	15

Таблица 12 – Объект В. Откорм молодняка свиней (на соломенной подстилке), среднесуточный прирост, г

Месяц года	max	min	M	m	$\sigma$	Cv, %
I	637	327	456	93	161	35
II	458	318	403	43	75	19
III	445	388	417	29	40	10
IV	522	264	398	75	129	32
V	515	243	386	79	137	35
VI	551	293	416	75	129	31
VII	443	371	399	22	39	10
VIII	465	343	393	37	64	16
IX	574	343	453	67	116	26
X	681	321	467	109	189	40
XI	638	334	475	88	153	32
XII	465	371	404	31	53	13

Таблица 13 – Объект В. Откорм молодняка свиней, среднесуточный прирост, г

Месяц года	max	min	M	m	$\sigma$	Cv, %
I	744	380	442	226	391	88
II	743	391	573	102	176	31
III	1281	533	907	374	529	58
IV	755	446	578	92	159	28
V	663	464	570	58	100	18
VI	647	497	578	44	76	13
VII	751	511	598	77	133	22
VIII	665	584	614	25	44	7

IX	703	581	634	36	63	10
X	660	601	636	18	31	5
XI	810	610	695	60	103	15
XII	813	610	696	61	105	15

Таблица 14 – Объект В. Итого молодняк свиней, среднесуточный прирост, г

Месяц года	max	min	M	m	$\sigma$	Cv, %
I	407	217	327	57	99	30
II	410	333	365	23	40	11
III	404	11	253	122	212	84
IV	401	343	372	17	29	8
V	378	360	368	5	9	2
VI	377	358	369	6	10	3
VII	412	351	375	19	33	9
VIII	394	339	363	16	28	8
IX	377	357	370	6	11	3
X	384	374	379	3	5	1
XI	447	387	411	18	32	8
XII	449	378	406	22	38	9

Таблица 15 – Объект С. Поросята 0-2 месяца, среднесуточный прирост, г

Месяц года	max	min	M	m	$\sigma$	Cv, %
I	225	205	212	7	11	5
II	226	204	215	6	11	5
III	212	60	161	51	88	54
IV	219	205	211	4	7	3
V	227	212	222	5	9	4
VI	221	212	216	3	5	2
VII	219	204	213	4	8	4
VIII	221	203	214	5	9	4
IX	227	205	217	6	11	5
X	228	210	216	6	10	5
XI	228	218	224	3	5	2
XII	218	206	210	4	7	3

Таблица 16 – Объект С. Поросята 2-4 месяца, среднесуточный прирост, г

Месяц года	max	min	M	m	$\sigma$	Cv, %
I	423	307	384	38	66	17
II	426	398	413	8	14	3
III	402	350	376	26	37	10

IV	452	373	409	23	40	10
V	405	387	397	5	9	2
VI	426	400	410	8	14	3
VII	404	377	391	8	14	3
VIII	432	363	392	21	36	9
IX	409	382	399	9	15	4
X	441	377	412	19	32	8
XI	486	432	452	17	30	7
XII	440	407	429	11	19	4

Таблица 17 – Объект С. Свинки ремонтные, среднесуточный прирост, г

Месяц года	max	min	M	m	$\sigma$	Cv, %
I	679	401	529	81	140	27
II	697	472	565	68	117	21
III	714	506	610	104	147	24
IV	634	513	554	40	70	13
V	579	547	563	9	16	3
VI	649	517	591	39	68	11
VII	651	596	623	16	28	4
VIII	679	581	617	31	54	9
IX	785	510	631	81	140	22
X	664	494	588	50	86	15
XI	682	537	614	42	73	12
XII	681	621	641	20	35	5

Таблица 18 – Объект С. Хрячки ремонтные, среднесуточный прирост, г

Месяц года	max	min	M	m	$\sigma$	Cv, %
I	722	312	549	123	213	39
II	725	157	499	174	301	60
III	749	626	688	62	87	13
IV	727	570	625	51	88	14
V	702	545	632	46	80	13
VI	771	492	653	83	144	22
VII	696	579	652	37	63	10
VIII	676	580	620	29	50	8
IX	679	609	634	22	39	6
X	724	609	663	33	58	9
XI	736	618	677	34	59	9
XII	716	616	649	33	58	9

Таблица 19 – Объект С. Откорм, среднесуточный прирост, г



Месяц года	max	min	M	m	$\sigma$	Cv, %
I	427	387	402	13	22	5
II	498	350	440	46	79	18
III	544	425	485	60	84	17
IV	554	327	446	66	114	26
V	561	314	433	71	124	29
VI	606	349	466	75	130	28
VII	474	380	420	28	48	12
VIII	488	389	434	29	50	12
IX	580	463	503	38	66	13
X	672	436	527	73	127	24
XI	657	479	553	54	93	17
XII	608	484	525	41	72	14

Таблица 20 – Объект С. Итого молодняк свиней, среднесуточный прирост, г

Месяц года	max	min	M	m	$\sigma$	Cv, %
I	381	319	360	21	36	10
II	402	326	373	24	41	11
III	395	15	258	122	211	82
IV	415	347	379	20	34	9
V	405	345	379	18	31	8
VI	422	353	391	20	35	9
VII	390	378	383	4	6	2
VIII	384	378	380	2	3	1
IX	421	381	400	12	20	5
X	443	384	406	19	32	8
XI	461	413	430	16	27	6
XII	423	413	416	3	6	1

По паспортам свиноводческих объектов А, В, С общее количество свиномест составляет 17 тысяч, ежегодно с них производится 2686 т свинины в живой массе. Следовательно, производство свинины в год – 158 кг, еженедельная отгрузка – 51,7 т, в месяц – 220 т.

Анализируемые свинокомплексы, в целом должны производить ежегодно более 3,4 тыс. т свинины в живой массе. Чтобы определять ритмичность работы свинокомплекса необходимо помнить, что от годового уровня сутки – это 0,27397 %, неделя – 1,9178%, месяц – 8,33%. При этом среднегодовая продолжительность месяца – 30,4 суток.

Для подтверждения ритмичности работы свинокомплекса необходимо учитывать не только ритмичность отгрузки животных на мясокомбинат, но и расход комбикормов. В крайнем случае, если невозможно вести еженедельный технологический учет, то в обязательном порядке должен выполняться

ежемесячный план работы предприятия.

Напомним, что в свиноводстве существует трехфазная и двухфазная технология:

Производство	СВИНОМАТКИ			МОЛОДНЯК СВИНЕЙ		
3-фазное	холостые	супоросные	подсосные			
			поросята-сосуны	поросята на доращивании	ремонтные и откормочные свиньи	
2-фазное	холостые	супоросные	подсосные			
			поросята-сосуны	поросята на доращивании	ремонтные и откормочные свиньи	

Расчетное количество свиномест для свиноводческого объекта зависит от мощности предприятия, но не зависит от фазности производства. В то же время, фактическая численность свиноводческих зданий для содержания подсосных свиноматок с поросятами на предприятии работающего по 2-фазной технологии в 2,5 раза больше, чем при 3-фазной, но при этом нет зданий для содержания поросят на доращивании.

В любом случае, производственные площади цеха опороса относятся исключительно к содержанию молодняка свиней, а не свиноматок. Поэтому необходимо приводит сметную стоимость свиноместа для содержания маточного поголовья (сектор холостых и супоросных маток) и молодняка свиней (с учетом фазности производства и количества поросят под свиноматками в зданиях поросят-сосунов (обычно от 6 до 14 поросят под маткой)). Это условие должно выполняться на предпроектной стадии строительства свинокомплекса при обосновании технологии производства.

В электронных таблицах MS Excel, в диапазоне ячеек A1:H14 разработана компьютерная программа для моделирования количества свиномест(табл. 21).

Таблица 21 – Блок-программа расчета количества свиномест

	<b>А</b>	<b>В</b>
<b>1</b>	Количество поросят снятых с откорма в расчете на один опорос, гол.	<b>8</b>
<b>2</b>	Сохранность поросят от рождения до реализации, %	<b>85</b>
<b>3</b>	Количество основных свиноматок по проекту на ферме, гол.	<b>500</b>
<b>4</b>	*Проектно-расчетное количество	<b>11,5</b>

	молодняка свиней на опорос, гол.	
<b>5</b>	Половозрастная группа	
<b>6</b>	Длительность нахождения в секторе, недель	
<b>7</b>	Проектное количество свиномест, шт.	
<b>8</b>	Количество опоросов за год, шт.	$=B3*52/(C6+D6+E6)$
<b>9</b>	Фактическое количество опоросов получаемых за год, шт.	$=B12/B11*1000$
<b>10</b>	Количество опоросов за год на свиноматку, шт.	$=B8/B3$
<b>11</b>	Среднее многоплодие свиноматок, гол.	$=B1/B2*100$
<b>12</b>	*Проектно-расчетное количество получаемых за год поросят, тыс. гол.	$=B8*B4/1000$
<b>13</b>	*Проектно-условная мощность свинокомплекса, тыс. гол.	$=B12*B2/100$
<b>14</b>	Количество станков в группе подсосных маток, шт.	$=E7/E6$
<b>15</b>	*Проектно-условное количество мест для поросят в группе подсосных маток, шт.	$=(F7+G7+H7)/(F6+G6+H6)$

Продолжение табл. 21

	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
<b>A</b>	Половозрастная группа	Длительность нахождения в секторе, недель	Проектное количество свиномест, шт.
<b>C</b>	Холостые свиноматки	<b>1</b>	$=(C6/(C6+D6+E6)*100)*B3/100$
<b>D</b>	Супоросные свиноматки	<b>15</b>	$=(D6/(C6+D6+E6)*100)*B3/100$
<b>E</b>	Подсосные свиноматки	<b>5</b>	$=(E6/(C6+D6+E6)*100)*B3/100$
<b>F</b>	Поросята-сосуны	<b>5</b>	$=(B14*B4*52/F6)*3/(F6+G6+H6)*F6$
<b>G</b>	Поросята на доращивании	<b>8</b>	$=(B14*B4*52/F6)*3/(F6+G6+H6)*G6$
<b>H</b>	Молодняк на откорме и ремсвинки	<b>13</b>	$=(B14*B4*52/F6)*3/(F6+G6+H6)*H6$

\*Проектно-расчетный (проектно-условный) параметр учитывает резервные площади и продолжительность периода уборки и дезинфекции производственных помещений. Количество свиномест для будущего свинокомплекса определяется на стадии проектирования, т.е. рассчитывается

число зданий, секций, станков для содержания конкретных половозрастных групп свиней.

Применение проектно-расчетных параметров увеличивает количество производственных площадей на 20% и снижает на эту же величину выход свинины со свиноместа. Вместо проектных 200 кг/свиноместо, фактически функционирующий свинокомплекс получается чуть более 160 кг/свиноместо.

С точки зрения доказательной зоогигиены на динамику среднесуточных приростов различных групп молодняка свиней оказывает влияние комплекс факторов: качество и количество потребленных кормов; оптимальность работы систем вентиляции, навозоудаления, микроклимата; вспышки заболеваний непатогенной этиологии; реакция организма животных на профилактические прививки и др. Поэтому выявленные тенденции колебания среднесуточного привеса по месяцам года указывает на действие этого комплекса факторов.

### Список литературы

1. Соляник, А.В. Зоотехническая статистика в электронных таблицах: Монография /А.В. Соляник, В.В. Соляник, В.А. Соляник. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2012. – 434 с.

УДК: 636: 4.03.082

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-136

### **МЕТОДИКА КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ СТОИМОСТНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФУНКЦИОНИРУЮЩИХ СВИНОКОМПЛЕКСОВ И ВЫЯВЛЕНИЯ ОБОСНОВАННОСТИ ПРИНИМАЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ**

**Соляник С.В.** – магистр с.-х. н., аспирант, Val\_Sol\_v@mail.ru  
*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь*

**Соляник В.В.** – кандидат с.-х. н., вед. науч. сотрудник  
*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь*

*Аннотация:* Разработана методика экспресс-моделирования экономических и технологических параметров работы свинокомплексов. Установлено, что выбор фазности производства свинокомплекса (2-фазная, 3-фазная) не влияет на финансово-материальные затраты их проектирования и строительства. Обосновано, что двухфазная технология функционирования свинокомплексов более чем на треть экономически эффективнее трехфазной.

*Ключевые слова:* цифровая зоотехния, свиноводство, экономика, моделирование

На основе информации почерпнутой из научной литературы и с учетом практического опыта управления функционирования свинокомплексами разработан программный продукт позволяющий осуществлять:

- расчет относительного удорожания продукции (табл. 1);
- расчет изменения себестоимости продукции под влияние конкретной статьи затрат (табл. 2);
- расчет общего выхода поросят (табл. 3);
- расчет коэффициента использования помещений, скорости обращения поголовья в них, эффект от ускорения оборачиваемости (табл. 4);
- расчет скорости и эффективности оборота молодняка и откормочного поголовья (табл. 5);
- расчет экономического эффекта от мероприятий по ускорению оборачиваемости стада животных (табл. 6);
- расчет общего изменения себестоимости продукции, в том числе за счет изменения трудоемкости и повышения продуктивности животных (табл. 7);
- расчет влияния изменения производительности труда и прироста массы животных, на общую эффективность производства (табл. 8);
- расчет максимально возможной расценки 1 ц прироста массы на любой временной период (табл. 9);
- расчет трудоемкости процесса и продуктивности животных в зависимости от заданного уровня снижения себестоимости (табл. 10);
- расчет эффективности включения в сбалансированный рацион белково-витаминно-минеральных добавок (табл. 11)
- оценка финансово-материальных затрат на возведение и эксплуатацию свинокомплексов работающих по двухфазной и трехфазной технологии (табл. 12 -16).

Таблица 1 – Блок-программа расчета относительного удорожания продукции

	<b>А</b>	<b>В</b>
<b>1</b>	Расход ресурса на единицу продукции в базисном периоде, кг (ц, чел.-час и др.)	<b>17,1</b>
<b>2</b>	Стоимость (цена) единицы ресурса в базисном периоде, у.е.	<b>73,9</b>
<b>3</b>	Стоимость (цена) единицы ресурса в отчетном периоде, у.е.	<b>610,7</b>
<b>5</b>	Себестоимость единицы продукции в базисном периоде, у.е	<b>2957</b>
<b>6</b>	Относительное удорожание продукции, %	$=(B1*(B3-B2))/B4*100$

Таблица 2 – Блок-программа расчета изменения себестоимости продукции под влияние конкретной статьи затрат

	<b>A</b>	<b>B</b>
<b>1</b>	Общая стоимость кормов (ресурса) в затрат на единицу продукции в базисном периоде, у.е	<b>1255,7</b>
<b>2</b>	Общая стоимость кормов (ресурса) в затрат на единицу продукции в отчетном периоде, у.е	<b>11768</b>
<b>3</b>	Себестоимость центнера прироста в базисном периоде, у.е	<b>2957</b>
<b>4</b>	Себестоимость центнера прироста в отчетном периоде, у.е	<b>19788</b>
<b>5</b>	Изменение себестоимости продукции, %	$=B4*100/B3$
<b>6</b>	Изменение себестоимости под влияние данной статьи затрат, %	$=((B1-B2)/B3)*100$

Таблица 3 – Блок-программа расчета общего выхода поросят

	<b>A</b>	<b>B</b>
<b>1</b>	Поголовье свиноматок в базисном периоде, голов	<b>290</b>
<b>2</b>	Поголовье свиноматок в отчетном периоде, голов	<b>315</b>
<b>3</b>	Число опоросов на матку в год в базисном периоде	<b>1,7</b>
<b>4</b>	Число опоросов на матку в год в отчетном периоде	<b>1,6</b>
<b>5</b>	Многоплодие на опорос в базисном периоде, голов	<b>7,5</b>
<b>6</b>	Многоплодие на опорос в отчетном периоде, голов	<b>8</b>
<b>7</b>	Выход поросят за счет изменения поголовья свиноматок, голов	$=(B2-B1)*B3*B5$
<b>8</b>	Выход поросят за счет изменения числа опоросов на свиноматку, голов	$=B2*(B4-B3)*B5$
<b>9</b>	Выход поросят за счет изменения многоплодия на опорос, голов	$=B2*B4*(B6-B5)$
<b>10</b>	Общий выход поросят к отъему, голов	$=B7+B8+B9$

Таблица 4 – Блок-программа расчета коэффициента использования помещений, скорости обращения поголовья в них, эффект от ускорения оборачиваемости

	<b>A</b>	<b>B</b>
<b>1</b>	Вместимость помещения, количество станкомест	<b>2000</b>
<b>2</b>	Количество свиней, выбывших из помещения за год, в базисный период, голов	<b>4800</b>
<b>3</b>	Средняя постановочная масса 1 головы в базисный период, кг	<b>35</b>
<b>4</b>	Средняя живая масса 1 головы выбывающей из помещения в базисный период, кг	<b>100</b>
<b>5</b>	Количество свиней, выбывших из помещения за	<b>6000</b>

	год, в отчетный период, голов	
<b>6</b>	Средняя постановочная масса 1 головы в отчетный период, кг	<b>40</b>
<b>7</b>	Средняя живая масса 1 головы выбывающей из помещения в отчетный период, кг	<b>110</b>
<b>8</b>	Годовая сумма амортизационных отчислений и расходов на текущий ремонт помещения, у.е.	<b>8640</b>
<b>9</b>	Коэффициент использования помещений (число оборотов свиней в год) в базисный период	=B2/B1
<b>10</b>	Скорость обращения поголовья свиней в помещении в базисный период, дней	=365/B9
<b>11</b>	Коэффициент использования помещений (число оборотов свиней в год) в отчетный период	=B5/B1
<b>12</b>	Скорость обращения поголовья свиней в помещении в отчетный период, дней	=365/B11
<b>13</b>	Действительная скорость оборота молодняка в помещении в отчетный период при сопоставимой живой массе, дней	=B12*(B4-B3)/(B7-B6)
<b>14</b>	Общая сумма экономии (эффекта) от ускорения оборачиваемости поголовья свиней в помещении, у.е.	=(B8/(B2*(B4-B3)/100)-(B8/(B5*(B7-B6)/100)))*(B5*((B7-B6)/100))
<b>15</b>	Сумма экономии в расчете на один день ускорения, у.е	=B14/(ABS(B10-B13))
<b>16</b>	Сумма экономии в расчете на 1 ц прироста живой массы, у.е	=B14/(B5*((B7-B6)/100))

Таблица 5 – Блок-программа расчета скорости и эффективности оборота молодняка и откормочного поголовья

	<b>А</b>	<b>В</b>
<b>1</b>	Скорость оборота молодняка свиней в базисный период, дней	<b>347</b>
<b>2</b>	Скорость оборота молодняка свиней в отчетный период, дней	<b>325</b>
<b>3</b>	Средняя масса 1 головы молодняка при выбытии в базисный период, кг	<b>94,9</b>
<b>4</b>	Средняя масса 1 головы молодняка при выбытии в отчетный период, кг	<b>79,5</b>
<b>5</b>	Скорость оборота откормочных свиней в базисный период, дней	<b>157</b>
<b>6</b>	Скорость оборота откормочных свиней в отчетный период, дней	<b>125</b>
<b>7</b>	Средняя масса 1 головы откормочника при выбытии в	<b>102,2</b>

	базисный период, кг	
<b>8</b>	Средняя масса 1 головы свиньи при постановке на откорм отчетный период, кг	<b>40</b>
<b>9</b>	Средняя масса 1 головы откормочника при выбытии в отчетный период, кг	<b>104,5</b>
<b>10</b>	Число оборотов молодняка свиней в базисный период в год	=365/B1
<b>11</b>	Число оборотов молодняка свиней в отчетный период в год	=365/B2
<b>12</b>	Коэффициент изменения живой массы молодняка свиней	=B4/B3
<b>13</b>	Скорость оборота, приведенная к базисной массе 1 головы молодняка, дней	=B2/B12
<b>14</b>	Эффективность использования молодняка, кг/год	=B11*B4
<b>15</b>	Число оборотов откормочных свиней в базисный период в год	=365/B5
<b>16</b>	Число оборотов откормочных свиней в отчетный период в год	=365/B6
<b>17</b>	Коэффициент изменения живой массы молодняка свиней	=B9/B7
<b>18</b>	Скорость оборота, приведенная к базисной массе 1 головы молодняка, дней	=B6/B17
<b>19</b>	Эффективность использования откормочных свиней, кг/год	=B16*(B9-B8)

Таблица 6 – Блок-программа расчета экономического эффекта от мероприятий по ускорению оборачиваемости стада животных

	<b>A</b>	<b>B</b>
<b>1</b>	Стоимость одного кормодня (или суточный расход кормов) в базисный период, у.е. (кг)	<b>1,72</b>
<b>2</b>	Стоимость одного кормодня (или суточный расход кормов) в отчетный период, у.е. (кг)	<b>1,88</b>
<b>3</b>	Поголовье молодняка выбывшего (реализованного) в отчетный период, голов	<b>1841</b>
<b>4</b>	Средняя масса одной головы реализованного и забитого молодняка в базисный период, кг	<b>60,5</b>
<b>5</b>	Средняя масса одной головы реализованного и забитого молодняка в отчетный период, кг	<b>62,7</b>
<b>6</b>	Скорость оборота стада в базисный период, дней	<b>330</b>
<b>7</b>	Скорость оборота стада в отчетный период, дней	<b>286</b>
<b>8</b>	Ускорение оборачиваемости стада, дней	=B6-B7
<b>9</b>	Экономия на каждую голову, у.е. (кг)	=(B1*B6*B5)/B4-(B2*B7)



<b>10</b>	Общая экономия по стаду средств (кормов) в отчетном периоде, у.е. (кг)	$=((B1*B6*B5)/B4-B2*B7)*B3$
-----------	--	-----------------------------

Таблица 7 – Блок-программа расчета общего изменения себестоимости продукции, в том числе за счет изменения трудоемкости и повышения продуктивности животных

	<b>A</b>	<b>B</b>
<b>1</b>	Затраты труда на 1 гол. в базисный период, чел.-ч.	<b>59</b>
<b>2</b>	Оплата 1-го чел.-ч в базисный период, у.е.	<b>0,66</b>
<b>3</b>	Выход продукции на 1 гол. в базисный период, ц	<b>0,355</b>
<b>4</b>	Себестоимость 1 ц продукции в базисный период, у.е.	<b>866,78</b>
<b>5</b>	Затраты труда на 1 гол. в отчетный период, чел.-ч.	<b>57</b>
<b>6</b>	Выход продукции на 1 гол. в отчетный период, ц	<b>0,433</b>
<b>7</b>	Изменение (снижение) себестоимости за счет изменения трудоемкости, +/-, %	$=((B2*(B5-B1))/(B4*B3))*100$
<b>8</b>	Изменение (снижение) себестоимости за счет повышения продуктивности животных, +/-, %	$=((B1*B2*(B3-B6))/(B4*B6*B3))*100$
<b>9</b>	Изменение (снижение) себестоимости за счет изменения трудоемкости и повышения продуктивности животных, %	$=((B2*(B1*B3+B5*B6-2*B1*B6))/(B4*B3*B6))*100$

Таблица 8 – Блок-программа расчета влияния изменения производительности труда и прироста массы животных, на общую эффективность производства

	<b>A</b>	<b>B</b>
<b>1</b>	Затраты труда на одну голову в базисный период, чел.-ч	<b>19</b>
<b>2</b>	Затраты труда на одну голову в отчетный период, чел.-ч	<b>18</b>
<b>3</b>	Прирост массы на голову в базисный период, кг	<b>76</b>
<b>4</b>	Прирост массы на голову в отчетный период, кг	<b>81</b>
<b>5</b>	Производительность труда в базисный период, кг/чел.-ч	$=B3/B1$
<b>6</b>	Производительность труда в отчетный период, кг/чел.-ч	$=B4/B2$

<b>7</b>	Изменения производительности труда, в целом, %	$=((1/(B2/B1))*B4/B3)*100-100$
<b>8</b>	Изменения производительности труда за счет снижения затрат труда, %	$=(1/(B2/B1))*100-100$
<b>9</b>	Изменения производительности труда за счет продуктивности свиней, %	$=B7-B8$

Таблица 9 – Блок-программа расчета максимально возможной расценки 1 ц прироста массы на любой временной период

	<b>A</b>	<b>B</b>
<b>1</b>	Оплата 1 чел.-ч в базисный период, у.е.	<b>0,5</b>
<b>2</b>	Уровень производительности труда в базисный период, ц/чел.-ч	<b>0,1</b>
<b>3</b>	Расценка за 1 ц прироста в базисный период, у.е.	<b>5</b>
<b>4</b>	Планируемый рост оплаты труда за период, %	<b>5,5</b>
<b>5</b>	Планируемый рост производительности труда за период, %	<b>6,8</b>
<b>6</b>	На какой год от базового периода	<b>1</b>
<b>7</b>	Максимально возможная расценка прироста массы в плановом периоде, у.е./ц	$=(B1*((100+B4)/100)^{B6})/(B2*((100+B5)/100)^{B6})$
<b>8</b>	Изменение действующей расценки к планируемой, у.е.	$=B7-B3$

Таблица 10 – Блок-программа расчета трудоемкости процесса и продуктивности животных в зависимости от заданного уровня снижения себестоимости

	<b>A</b>	<b>B</b>
<b>1</b>	Снижение трудоемкости, %	<b>0,4</b>
<b>2</b>	Повышение продуктивности животных, %	<b>2,3</b>
<b>3</b>	Затраты труда на 1 гол. в базисный период, чел.-ч.	<b>59</b>
<b>4</b>	Оплата 1-го чел.-ч в базисный период, у.е.	<b>0,66</b>
<b>5</b>	Выход продукции на 1 гол. в базисный период, ц	<b>0,355</b>
<b>6</b>	Себестоимость 1 ц продукции в базисный период, у.е.	<b>866,78</b>
<b>7</b>	Затраты труда на 1 гол. в отчетный период, чел.-ч.	$=B3-(B1*B6*B5)/(100*B4)$

<b>8</b>	Выход продукции на 1 гол. в отчетный период, ц	$= (100 * B3 * B4 * B5) / (100 * B3 * B4 - B2 * B6 * B5)$
----------	--	---

Таблица 11 – Блок-программа расчета эффективности включения в сбалансированный рацион белково-витаминно-минеральных добавок

	<b>A</b>	<b>B</b>
<b>1</b>	Стоимость 1 кг базового комбикорма, у.е	<b>7</b>
<b>2</b>	Стоимость 1 кг комбикорма с БВМД, у.е	<b>8</b>
<b>3</b>	Расход корма на 1 кг прироста массы в базовом варианте, кг	<b>4,62</b>
<b>4</b>	Расход корма на 1 кг прироста массы при введении БВМД, кг	<b>4,27</b>
<b>5</b>	Общий прирост массы свиней. полученный с применением БВМД, кг	<b>0,5</b>
<b>6</b>	Влияние БАВ на себестоимость продукции	$= \text{ЕСЛИ}((B2/B1) > (B4/B3); "Повысит"; \text{ЕСЛИ}((B2/B1) < (B4/B3); "Снизит"))$
<b>7</b>	Изменение стоимости кормов в себестоимости, у.е./кг	$= B2 * B4 - B1 * B3$
<b>8</b>	Экономия по кормам, у.е.	$= \text{ОКРУГЛ}((B1 * B3 - B2 * B4) * B5; 2)$

Таблица 12 – Расчет инвестиционных затрат

	<b>A</b>	<b>B</b>
<b>1</b>	Бюджет строительства свиного комплекса, тыс. у.е.	<b>50000</b>
<b>2</b>	Виды инвестиционных затрат, в т.ч.:	
<b>3</b>	Проектно-сметные работы, тыс. у.е.	$= B1 * 2,9 / 100$
<b>4</b>	Подготовительные работы, тыс. у.е.	$= B1 * 0,65 / 100$
<b>5</b>	Общестроительные работы, тыс. у.е.	$= B1 * 43,86 / 100$
<b>6</b>	Сети и сооружения, тыс. у.е.	$= B1 * 17,37 / 100$
<b>7</b>	Технологическое оборудование, тыс. у.е.	$= B1 * 29,1 / 100$
<b>8</b>	Монтаж оборудования, тыс. у.е.	$= B1 * 6,12 / 100$

Таблица 13 – Распределение капитальных затрат на строительства свиного комплекса

	<b>A</b>	<b>B</b>
<b>1</b>	Общие капитальные затраты, тыс. у.е.	<b>50000</b>
<b>2</b>	в том числе:	
<b>3</b>	приобретение оборудования, тыс. у.е.	$= B1 * 31 / 100$

<b>4</b>	строительно-монтажные работы, тыс. у.е.	=B1*46/100
<b>5</b>	подготовительные работы, тыс. у.е.	=B1*3/100
<b>6</b>	пусконаладочные работы, тыс. у.е.	=B1*5/100
<b>7</b>	закупка транспорта, тыс. у.е.	=B1*5/100
<b>8</b>	НДС (налог на добавленную стоимость), тыс. у.е.	=B1*5/100
<b>9</b>	закупка импортного поголовья, тыс. у.е.	=B1*5/100

Таблица 14 – Советские типоразмеры свинокомплексов

	<b>A</b>	<b>B</b>
<b>1</b>	Проектное количество свиноматок, гол.	<b>500</b>
<b>2</b>	Проектная мощность свинокомплекса, гол.	<b>12000</b>
<b>3</b>	Продолжительность холостого периода, сут.	<b>12</b>
<b>4</b>	Продолжительность супоросного периода, сут.	<b>115</b>
<b>5</b>	Продолжительность подсосного периода, сут.	<b>32</b>
<b>6</b>	Фактическое многоплодие, гол./опорос	<b>9,5</b>
<b>7</b>	Падеж от рождения до реализации, %	<b>20</b>
<b>8</b>	Реализовано поросят от одной матки, гол./год	=B2/B1
<b>9</b>	Фактическая производственная мощность свинокомплекса, гол./год	=24*B1
<b>10</b>	Продолжительность использования свиноматок, сут.	=B3+B4+B5
<b>11</b>	Количество опоросов за год, ед.	=365/B10
<b>12</b>	Проектное количество опоросов за год	=B1*B11
<b>13</b>	Проектно-плановое количество реализованных поросят с опороса, гол.	=B9/B12
<b>14</b>	Количество опоросов	=B9*(1+1/B7)/B6
<b>15</b>	Фактическое количество опоросов к проектным значениям, %	=B14/B12*100-100

Таблица 15 – Результаты расчета

Параметры	I	II	III	IV
Проектное количество свиноматок, гол.	500	1000	2500	5000
Проектная мощность свинокомплекса, гол.	12000	24000	54000	108000
Продолжительность холостого периода, сут.	12	12	12	12
Продолжительность супоросного периода, сут.	115	115	115	115
Продолжительность подсосного периода, сут.	32	32	32	32
Фактическое многоплодие, гол./опорос	9,5	9,5	9,5	9,5

Падеж от рождения до реализации, %	20	20	20	20
Реализовано поросят от одной матки, гол./год	24	24	21,6	21,6
Фактическая производственная мощность свиного комплекса, гол./год	12000	24000	60000	120000
Продолжительность использования свиноматок, сут.	159	159	159	159
Количество опоросов за год, ед.	2,30	2,30	2,30	2,30
Проектное количество опоросов за год	1148	2296	5739	11478
Проектно-плановое количество реализованных поросят с опороса, гол.	10,45	10,45	10,45	10,45
Количество опоросов	1326	2653	6632	13263
Фактическое количество опоросов к проектным значениям, %	16	16	16	16

Таблица 16 – Структура финансовых затрат на проектирование и возведение свиного комплекса

	<b>А</b>	<b>В</b>
<b>1</b>	Капитальные вложения на свиного комплекс, тыс. у.е.	<b>4784</b>
<b>2</b>	Фазность производства (2, 3)	<b>2</b>
<b>3</b>	Производственная мощность свиного комплекса, реализация свинины в живой массе, т	<b>1440</b>
<b>4</b>	Условное количество свиномест, шт.	=В3/0,16
<b>5</b>	Стоимость свиноместа, у.е.	=В1/В4*1000
<b>6</b>	*Здание для: холостых и супоросных свиноматок, хряков-производителей; лаборатории, ПИО, АБК, тыс. у.е.	=ЕСЛИ(В2=3;В1*15,09/100; ЕСЛИ(В2=2;В1*14,871/100))
<b>7</b>	Здание для подсосных свиноматок, тыс. у.е.	=ЕСЛИ(В2=3;В1*9,405/100; ЕСЛИ(В2=2;В1*23,171/100))
<b>8</b>	Здание для поросят на доращивании, тыс. у.е.	=ЕСЛИ(В2=3;В1*12,633/100; ЕСЛИ(В2=2;""))
<b>9</b>	Здание для свиней на откорме, тыс. у.е.	=ЕСЛИ(В2=3;В1*28,633/100; ЕСЛИ(В2=2;В1*28,217/100))
<b>10</b>	Галерея между свинарниками, тыс. у.е.	=ЕСЛИ(В2=3;В1*0,494/100; ЕСЛИ(В2=2;В1*0,487/100))
<b>11</b>	Здание карантина, тыс. у.е.	=ЕСЛИ(В2=3;В1*1,127/100; ЕСЛИ(В2=2;В1*1,111/100))
<b>12</b>	Котельная, тыс. у.е.	=ЕСЛИ(В2=3;В1*0,439/100; ЕСЛИ(В2=2;В1*0,433/100))
<b>13</b>	Крематорий, тыс. у.е.	=ЕСЛИ(В2=3;В1*0,845/100; ЕСЛИ(В2=2;В1*0,833/100))

14	Трансформаторная подстанция с дизель-генератором, тыс. у.е.	=ЕСЛИ(B2=3;B1*0,439/100; ЕСЛИ(B2=2;B1*0,433/100))
15	Дезбарьер/КПП/Весовая, тыс. у.е.	=ЕСЛИ(B2=3;B1*1,318/100; ЕСЛИ(B2=2;B1*1,299/100))
16	Лагуны навозохранилища, тыс. у.е.	=ЕСЛИ(B2=3;B1*8,036/100; ЕСЛИ(B2=2;B1*7,919/100))
17	Станции перекачивания и перемешивания навозных стоков, тыс. у.е.	=ЕСЛИ(B2=3;B1*1,31/100; ЕСЛИ(B2=2;B1*1,291/100))
18	Сети, противопожарные сооружения, благоустройства дорог, услуги генподрядчика и прочее, тыс. у.е.	=ЕСЛИ(B2=3;B1*17,354/100; ЕСЛИ(B2=2;B1*17,102/100))
19	Проектно-сметная документация (ПДС), тыс. у.е.	=ЕСЛИ(B2=3;B1*2,874/100; ЕСЛИ(B2=2;B1*2,832/100))

\*В зависимости проекта и мощности свинокомплекса типо-размерность зданий и их количество, для содержания конкретной половозрастной группы свиней, может быть различным: от полуздания до десятка зданий.

Компьютерное моделирование, проведенное в порядке выполнения нормативно-правовых предписаний Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь в части предельных нормативов стоимости свиноводческих зданий [1] позволил установить, что стоимость свиноместа на свинокомплексе построенного по типовому проекту составляет 2,44 тыс. у.е., а свиноместо для содержания хряков-производителей – 44,1 тыс. у.е.. Свинокомплекс построенный под 2-фазную технологию производства свинины обходится на 36% дороже, чем аналогичное предприятие, функционирующее по 3-фазной технологии [2].

Однако, более тщательный зоотехнический и зоогигиенический анализ первичных проектных документов возведения свинокомплексов позволил установить, что проектные организации в проект закладывают 20% лишних производственных площадей свинарников. В итоге по капитальным затратам стоимость свинокомплекса в целом завышается на 13%.

Современные здания для содержания поросят на доращивании, взаимоувязанные (по количеству передаваемого поголовья поросят-отъемышей и оборотом стада) со зданиями для содержания подсосных свиноматок с поросятами, по стоимости на 34% дороже.

Если свинарники для подсосных свиноматок использовать по двухфазной технологии, с учетом стоимости свиноместа для поросят-сосунов, то в зависимости от эффективности заполнения станочных площадей, станкоместа будут дороже на 10-15%, в сравнении со стоимостью свиномест для поросят на доращивании.

В то же время, если оценивать в целом инвестиционно-капитально-бюджетные вложения в проектирования и строительство свиноводческих комплексов, в соответствии бизнес-планами привлечения заемных средств, разница в стоимости одинаковых по производственной мощности

свинокомплексов функционирующих по 2-фазной технологии, дороже объектов работающих по 3-фазной технологии, на 1,5%, т.е. в пределах статистической погрешности.

Таким образом, можно со всей ответственностью утверждать, что при возведении свинокомплекса как объекта долгосрочных инвестиций, нет никакой разницы в объеме понесенных финансово-материальных затратах в зависимости от использования двух- или трехфазной технологии производства. Но учитывая, что функционирование свинокомплекса по двухфазной технологии более чем на треть финансово-экономически выгоднее, чем по трехфазной, то можно сказать об умышленном навязывании зарубежными инвесторами своих технологических решений (лоббирование трехфазной технологии) при возведении новых свинокомплексов на территории постсоветских стран, в особенности России, Беларуси и Украины.

### Список литературы

1. Об утверждении предельных нормативов стоимости: Постановление коллегии Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 19.03.2015 №152. – 2 с.

2. Соляник, В.В. Вычислительная зоотехния: моделирование затрат на проектирование и строительство свинокомплексов /В.В. Соляник, С.В. Соляник // Интенсивность и конкурентоспособность отраслей животноводства: Материалы Международной научно-практической конференции, 21–22 апреля 2016 года. – Кокино: ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, 2016 г. – С. 148-151.

УДК: 636: 4.03.082

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-137

### **МОДЕЛИРОВАНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ СВИНОМАТОК В БУФЕРНОЙ ГРУППЕ ПРИ НЕДЕЛЬНОМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ РИТМЕ**

**Соляник С.В.** – магистр с.-х. н., аспирант, Val\_Sol\_v@mail.ru  
*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь*

**Соляник В.В.** – кандидат с.-х. н., вед. науч. сотрудник  
*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь*

*Аннотация: Обоснована целесообразность работы свинокомплексов любой производственной мощности по семидневному (недельному) ритму. Предложена математическая закономерность расчета размера буферной группы холостых свиноматок и ремонтных свиной.*

*Ключевые слова: математическая зоотехния, буферная группа, ритм производства*

Начиная с 70-х годов прошлого века, советскими учеными-свиноводами,

которые участвовали во внедрении трехфазной технологии итальянской фирмы «Gi & Gi», для свинокомплексов на 54 и 108 тыс. свиней годового откорма, и венгерской двухфазной технологии для свинокомплексов 6, 12 и 24 тыс. голов, расчет основных технологических параметров организации воспроизводства стада в свиноводстве при поточной технологии начинали с определения ритма производства (Р), т.е. времени, за который формируется одна технологическая группа подсосных свиноматок.

Ритм производства – Р, при поточной технологии является основным параметром, который положен в основу методики расчетов всех производственных показателей. Для хозяйств различной мощности он является так же различным, но в течение ритма производства должна быть сформирована одна технологическая группа холостых свиноматок, проведено ее осеменение, опорос и реализация технологической группы молодняка на мясо. Ритм производства определяется по формуле:  $P=(M*n)/K$ , где: М – величина технологической группы свиноматок в подсосный период; n – число дней в году; К – общее число опоросов, полученных в хозяйстве от всех свиноматок в течение года. Так, если планируется получить в год 1042 опороса, то при величине одной технологической группы свиноматок в подсосный период в 20 голов, ритм производства составит:  $P=365*20/1042=7$  дней. Если в год от одной свиноматки получать по 1,8 опороса, то для организации поточной технологии в хозяйстве необходимо иметь:  $1042/1,8=579$  свиноматок. Если принять нормы нагрузки на одного оператора при обслуживании подсосных свиноматок 20 голов, то ритм производства составит – 7 дней ( $20 : 2,85 = 7$  дней) [1].

Необходимо сразу оговориться, что ритм производства моделируется при проектировании технологии строящегося свинокомплекса. Проектанты «подбирают» ритм производства начиная с 2 дней и заканчивая 21 днем. Как уже указывалось, согласно технологического расчета ритм производства период времени формирования технологических групп свинокомплекса. Однако фактически количество этих групп в течение месяце может быть различно. Это связано с тем, что в целом количество свинок «вступающих» в технологический процесс, т.е. число тех ремонтных свинок, которые будут осеменены в конкретный месяц года, может значительно отличаться. К этому добавляется и количество приходящих в охоту свиноматок после отъема от них поросят. Поэтому важно знать размер так называемой буферной группы свиноматок, которая рассчитывается исходя из 21-дневного периода, в который свиноматка приходит в охоту. Еще одним фактором влияющим на эффективность работы свинокомплекса является уровень организации осеменения (покрытия) свинок (свиноматок) в охоте. Ведь в большинстве своем процесс осеменения на свинокомплексах, особенно крупных, является непрерывным (каждодневным), без перерыва на выходные и праздничные дни.

Обязательное условие интенсивной технологии – это поточная система получения поросят и в целом производства свинины. Производственный процесс при этом, как обосновываю ученые-свиноводы, должен быть непрерывным в течение года с ритмом 1–4 дня для крупных комплексов, а для



остальных комплексов – 7 дней и более. Это обеспечивает возможность выпускать продукцию ритмично партиями определенной величины и высокого качества как за определенный период, так и в целом за год [1].

Согласно одним авторам, оборот стада рассчитывают исходя из годового объема продукции, а не из наличия маточного поголовья, как у других. Указывается на то, что, зная объем производства, можно определить наиболее целесообразный ритм работы комплекса, т.е. тот оптимальный промежуток времени, в течение которого формируется основная производственная группа маток. В дополнение говорится о том, что исходными данными для расчета мощности комплекса, обеспечивающего внедрение промышленной технологии, является ритм производства и нагрузка на оператора, обслуживающего подсосных маток с поросятами, а контрольными данными – качество поросят-отъемышей или молодняка на откорме в одной производственной группе. Минимальный размер ферм определяют в конкретных условиях исходя из возможностей осуществления принципов промышленной технологии, внедрения группового содержания и концентрации в секциях свинарников однородных половозрастных групп животных.

По сути создается некое подобие замкнутого круга: чтобы рассчитать **ритм потока**, необходимо знать **размер группы** подсосных маток, а чтобы вычислить последнюю – надо знать длину ритма. Выход из него заключается в том, что в каждом конкретном случае одному из показателей задается произвольное значение. Но и при этом следует иметь в виду, что при малой мощности комплекса (фермы) произвольно задается размер группы маток, а при большой – длина ритма. Диктуется это необходимостью получать за один ритм (шаг потока) достаточно многочисленную и близкую по возрасту группу молодняка. Подчеркнем, что ритм производства – это частота повторения в потоке технологического процесса осеменения свиноматок, опороса, дорастивания поросят и выдачи готовой продукции в виде откормленных свиной.

На промышленных предприятиях объемом производства более 24 тыс. голов откормочного молодняка ритм производства колеблется от 1 до 4 дней. Для хозяйств меньшей мощности наиболее целесообразен ритм в 7 дней (или кратный 7-дневному ритму – 14, 21 и 28). Это связано с рядом причин. Прежде всего, 7-дневный ритм кратный эстральному периоду свиноматок (21 день), в результате чего за этот период можно скомплектовать три полные технологические группы; приход свиноматок в охоту после отъема поросят (без учета перегулов) приходится в среднем на этот период; а если и отъем поросят производить в 35–42 дня, то это будет способствовать эффективному осеменению маток в третью естественную половую охоту после опороса, кроме того, одновременный отъем поросят от маток всей группы в четвертый день недели обеспечивает возможность осеменения маток этой группы и получение от них опоросов в течение первых пяти дней недели, что помогает лучше организовать труд рабочих при пятидневной рабочей неделе и двух выходных днях, поэтому при 7-дневном ритме можно четко дифференцировать выполнение ряда технологических операций по дням недели; применение

синхронизации (если такой метод используется в хозяйстве) свиноматок в один из дней недели позволит освободить от работ по воспроизводству определенные дни и сосредоточить их на выполнении в другие.

Согласно технологическому расчету работы свиного комплекса, применяемому более полувека, движение поголовья свиноматок основывается на том, что за производственный ритм осеменяется одинаковое их количество. Однако анализ реального оборота стада большинства функционирующих свиного комплексов опровергает одинаковость количества групп осемененных маток, хотя размер технологических групп более-менее одинаков, т.к. это ограничивается количеством станков в секторе подсосных маток. Анализ количества осемененных свинок в зависимости от месяца их рождения показал, что различия от среднего параметра в ту или иную сторону составляет 15-20%.

Основные вопросы при внедрении конкретной технологии производства товарной свинины:

1. Если свиного комплекс проектируется, то расчет ведется по общепринятой методике.

2. Если оптимизируется технология для действующего производства, то решаются следующие задачи:

2.1. Прогнозируется количество осемененных маток за неделю (от 10 до 200 и более);

2.2. Прогнозируется многоплодие маток колеблется от 8 до 12 поросят. Необходимо моделировать численность группы новорожденных поросят под матками одного периода осеменения (недельного) и численность опоросившихся маток от числа осемененных. Условное многоплодие выше, если меньше абортировавших свиноматок от числа осемененных маток, т.е. фактически больше число опоросившихся.

2.3. Определяется продолжительность недель занятости станков для опороса (от 4 до 6 недель – для 3 -фазной технологии; и 11-12 недель для 2-фазной технологии).

2.4. Определяется количество секций для опороса и численность маточных станков в каждой из них.

2.5. Рассчитывается количество поросят отнятых от свиноматки по окончанию подсосного периода.

Многоплодие маток и прохолост супоросных маток играет важную роль для определения необходимого количества мест на дорастивании и откорме. Фактическое многоплодие, например, в 7 поросят на свиноматку можно получить варьируя прохолостом маток в супоросный период (0...50%) и плановым многоплодием (ПлМн – 7...14 голов).

Прохолост маток за период супоросности, %	Плановое многоплодие (ПлМн), гол.	Фактическое многоплодие (ФкМн), гол.
50	14,00	7,00
45	12,73	7,00
40	11,67	7,00

35	10,77	7,00
30	10,00	7,00
25	9,34	7,00
20	8,75	7,00
15	8,24	7,00
10	7,78	7,00
5	7,37	7,00
0	7,00	7,00

$$\Phi_{\text{кМН}} = 7,01 - 0,0009 * \text{ПлМн} - 0,396 / \text{ПлМн}^2; \text{Проходост, \%} = 100 - 700 / \text{ПлМн}$$

(Рис.)

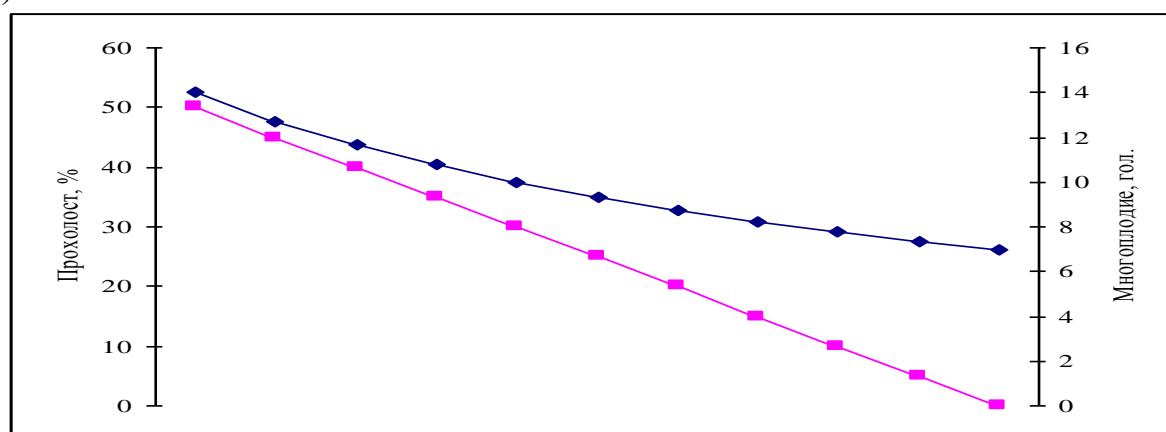


Рис. Динамика проходоста и многоплодия свиноматок

Исходя из того, что фактическое многоплодие маток зависит от их проходоста в супоросный период и от планового (предполагаемого) многоплодия, можно смоделировать максимальное и минимальное количество осемененных за неделю свиноматок, и предположить численность реализованного на убой молодняка товарных свиней.

Расчет свиномест для молодняка свиней необходимо вести по конечному значению для конкретного сектора. Это связано с тем, что по мере роста животных и их выбытия фронт кормления и площадь на голову, рассчитанные на конечную численность поголовья, позволяет выполнять зоогигиенические нормы, т.е. не нужно строить заведомо лишние производственные площади. Если на конечной стадии откорма свиней вдруг станет не хватать станочной площади, то можно осуществлять досрочную реализацию на убой наиболее тяжеловесного молодняка. Особенно к этому способу нужно прибегать, если в станках отмечается высокая вариабельность поголовья по живой массе.

Количество осемененных за неделю маток необходимо размещать, после 3-4 недельного индивидуального содержания, в одной секции (загоне) исходя из минимальной площади на голову  $1,8 \text{ м}^2$  и фронта кормления  $0,4 \text{ м}$ .

Если применяется саморазвивающаяся видосоответствующая технология (СВ-технология) в свиноводстве и за неделю осеменено, например, 120 голов, т.е. 120 голов были размещены в индивидуальные станки на 3-4 недели. За это

период из них прохолостило 20% маток, следовательно в групповой загон направлено 80 голов. Площадь загона  $80 \cdot 1,8 = 144 \text{ м}^2$ , фронт кормления  $0,4 \cdot 80 = 32 \text{ м}$ . Таким образом, в здании размером  $18 \times 96 \text{ м}$  с двух сторон от разделительной продольной кормовой линии должно быть по 3 загона (общее число 6), в которых осуществляется крупногрупповое свободно-выгульное содержание маток на глубокой периодически сменяемой подстилке в течение 11-12 недель [2, 3]. При использовании СВ-технологии критической величиной является фронт кормления 0,4 м/гол., что ограничивается длиной здания.

В течение недели, проводя ежедневное осеменение маток, судить о количестве фактически опоросившихся животных и их индивидуальном многоплодии можно лишь спустя 16,5 недель. Исходя из сезона года в который проводится осеменения, качества используемой спермопродукции и репродуктивного состояния свиноматок можно лишь прогнозировать реальную ситуацию с поголовьем в конкретной секции супоросных и подсосных маток, в станках для содержания молодняка свиней на выращивании и откорме.

Если животных осеменили значительно больше чем обычно, а прохолост и многоплодие было на среднесезонном уровне, то при этом может не хватать индивидуальных станков в первые 4 недели супоросности, или сократиться фронт кормления и площадь на голову в загоне, в котором содержатся матки с установленной супоросностью. Возникнут проблемы и при размещении избыточного поголовья маток в секции для опороса. Следовательно, необходимо заранее регулировать численность осеменяемых маток за неделю, например, не более 80-100-120 головами, в зависимости от производственной мощности свиного комплекса.

Бесконтрольное еженедельное осеменение маток, точнее без надлежащего учета максимального их количества, в последствии может привести к нарушению оборота стада, движения поголовья, технологической циклограммы и, в целом, создастся критическая ситуация с производством товарной свинины на конкретном свином комплексе.

При проектировании свиного комплекса или при оптимизации использования производственных площадей первичной расчет позволяет установить оптимальное их количество из наиболее правдоподобных зоотехнических параметров оборота стада.

Именно площади производственных помещений под содержание конкретных половозрастных групп животных являются критическими точками ограничивающими численность маток осемененных за неделю (табл.).

Таблица – Блок-программа моделирования производственного процесса, размера буферной группы свиноматок при недельном ритме производства

	<b>А</b>	<b>В</b>
<b>1</b>	Фазность производства (2; 3)	<b>2</b>
<b>2</b>	Номер недели	<b>1</b>
<b>3</b>	Осеменено маток за неделю, гол.	<b>120</b>
<b>4</b>	Продолжительность содержания маток в	<b>4</b>

	индивидуальных станках, недель	
<b>5</b>	Проходимость маток в период содержания в индивидуальных станках, %	<b>20</b>
<b>6</b>	Продолжительность содержания супоросных маток в группе секции, недель	<b>11</b>
<b>7</b>	Количество индивидуальных станков для опороса, шт.	<b>80</b>
<b>8</b>	Максимальное число новорожденных поросят под маткой, гол.	<b>11</b>
<b>9</b>	Многоплодие опоросившихся маток, гол.	<b>8</b>
<b>10</b>	Выбытие поросят в подсосный период до передачи на доращивание, %	<b>15</b>
<b>11</b>	Выбытие поросят на доращивании до передачи на откорм, %	<b>10</b>
<b>12</b>	Выбытие молодняка свиней на откорме до передачи на убой, %	<b>5</b>
<b>13</b>	Продолжительность содержания свинок в буферной группе до выбытия, недель	<b>8</b>
<b>14</b>	Продолжительность содержания тяжелосупоросных маток в индивидуальных станках, недель	<b>1</b>
<b>15</b>	Продолжительность подсосного периода, недель	<b>5</b>
<b>16</b>	Живая масса свинок реализованных с буферной группы, кг	<b>130</b>
<b>17</b>	Живая масса выбракованных маток в период супоросности, кг	<b>140</b>
<b>18</b>	Живая масса выбракованных маток после опороса, кг	<b>170</b>
<b>19</b>	Живая масса выбракованных маток после отъема поросят, кг	<b>150</b>
<b>20</b>	Живая масса поросят при переводе на доращивание, кг	<b>7</b>
<b>21</b>	Живая масса поросят при переводе на откорм, кг	<b>30</b>
<b>22</b>	Живая масса молодняка свиней при реализации на убой, кг	<b>100</b>
<b>23</b>	Количество выбракованных маток за период супоросности, гол.	$= B3 * B5 / 100$
<b>24</b>	Живая масса выбракованных маток за период супоросности, кг	$= B23 * B17$
<b>25</b>	<i>Окончание периода: содержание маток к индивидуальным станкам, порядковый номер недели</i>	$= B4$

<b>26</b>	<i>Окончание периода: содержание супоросных маток в групповых станках, порядковый номер недели</i>	$=B25+B6$
<b>27</b>	Продолжительность содержания маток с поросятами в индивидуальных станках (и доращивание при 2-фазной технологии), недель	$=ЕСЛИ(B1=2; B15+7+B14; (ЕСЛИ(B1=3;5+B14)))$
<b>28</b>	<i>Окончание периода: содержание маток с поросятами (и доращивание при 2-фазной технологии), порядковый номер недели</i>	$=B27$
<b>29</b>	Количество индивидуальных станков для осемененных за неделю маток, шт.	$=B3$
<b>30</b>	Количество супоросных маток, передаваемых в групповой загон (секцию), гол.	$=B3*(100-B5)/100$
<b>31</b>	Максимальная численность поросят в секции для опороса, гол.	$=B7*B8$
<b>32</b>	Итого родилось поросят, гол.	$=B30*B9$
<b>33</b>	Фактическое число новорожденных поросят под маткой, гол.	$=B32/B7$
<b>34</b>	Превышение (+) или недостаток (-) поросят под матками, гол.	$=B33-B8$
<b>35</b>	Превышение (+) или недостаток (-) поросят в секции, гол.	$=B32-B31$
<b>36</b>	Выбраковано маток после опороса и выравнивания гнезд, гол.	$=B30-B7$
<b>37</b>	Живая масса выбракованных маток после опороса и выравнивания гнезд, кг	$=B36*B18$
<b>38</b>	Живая масса выбракованных маток после отъема поросят, кг	$=B7*B19$
<b>39</b>	Продолжительность содержания поросят на доращивании, при 3-фазной технологии, недель	$=ЕСЛИ(B1=2;0; (ЕСЛИ(B1=3;8)))$
<b>40</b>	<i>Окончание периода: содержание поросят на доращивании при 3-фазной технологии, порядковый номер недели</i>	$=B39$
<b>41</b>	Продолжительность содержания молодняка свиней на откорме, недель	$=ЕСЛИ(B1=2;13; (ЕСЛИ(B1=3;15)))$
<b>42</b>	<i>Окончание периода: содержание молодняка свиней на откорме, порядковый номер недели</i>	$=B27+B40+B41$
<b>43</b>	Количество поросят при переводе на доращивание, гол.	$=B32*(100-B10)/100$
<b>44</b>	Живая масса поросят при переводе на доращивание, кг	$=B43*B20$
<b>45</b>	Количество поросят при переводе на откорм,	$=B43*(100-B11)/100$

	гол.	
46	Живая масса поросят при переводе на откорм, кг	=B45*B21
47	Количество молодняка свиней при передаче на убой, гол.	=(B45*(100-B12)/100)/2
48	Живая масса молодняка свиней при передаче на убой, кг	=B47*B22
49	Количество свинок для буферной группы, гол.	=B47
50	Количество свинок из буферной группы на осеменение, гол.	=B3
51	Живая масса выбракованных свинок из буферной группы не направленных на осеменение, кг	=(B49-B50)*B16
52	<i>Окончание периода: передача свинок из буферной группы на осеменение, порядковый номер недели</i>	=B42+B13
53	Количество молодняка свиней при передаче на убой с откорма и буферной группы, гол.	=B47+B49-B3
54	Живая масса молодняка свиней при передаче на убой с откорма и буферной группы, кг	=B48+B51
55	Кратность превышения размера буферной группы над группой осемененных свинок, раз	=B49/B3
56	Количество реализованных на убой свиноматок, гол.	=B23+B7+B36
57	Живая масса реализованных на убой свиноматок, кг	=B24+B37+B38
58	Живая масса реализованного на убой молодняка, %	=B54/(B54+B57)*100
59	Живая масса реализованных на убой свиноматок, %	=B57/(B54+B57)*100
60	Общее количество реализованных животных, гол.	=B53+B56
61	Общая живая массы реализованных животных, гол.	=B54+B57
62	Средняя живая масс реализованных животных, кг	=B61/B60
63	Продолжительность выращивания молодняка свиней от рождения до убоя, недель	=B27+B39+B41
64	Среднесуточный прирост за период выращивания и откорма, г	=B22/(B63*7)*1000
65	Среднесуточный прирост за подсосный период, г	=B20/(5*7)*1000
66	Среднесуточный прирост за период	=ЕСЛИ(B1=2;((B21-B20)/

	доращивания, г	$((B27-5)*7)*1000$ ; $(ЕСЛИ(B1=3;(B21-B20)/$ $((B41-5)*7)*1000)))$
<b>67</b>	Среднесуточный прирост за период откорма, г	$=ЕСЛИ(B1=2;(B22-B21)/$ $(B41*7)*1000$ ; $(ЕСЛИ(B1=3;(B22-B21)/$ $(B41*7))*1000))$
<b>68</b>	Среднесуточный прирост свинок в буферной группе, г	$=((B16-$ $B22)/(B13*7)*1000)$

Использование предложенной блок-программы позволяет для свинокомплекса иметь четкую циклограмму, в которой указаны номера недель года, в которые начинаются и протекают технологические процессы:

Номер недели	2-фазная технология <sup>a</sup>					3-фазная технология <sup>b</sup>					
	2-1	2-2	2-3	2-4	2-5	3-1	3-2	3-3	3-4	3-5	3-6
1	4	15	13	26	34	4	15	6	8	29	37
2	5	16	14	27	35	5	16	7	9	30	38
3	6	17	15	28	36	6	17	8	10	31	39
4	7	18	16	29	37	7	18	9	11	32	40
5	8	19	17	30	38	8	19	10	12	33	41
6	9	20	18	31	39	9	20	11	13	34	42
7	10	21	19	32	40	10	21	12	14	35	43
8	11	22	20	33	41	11	22	13	15	36	44
9	12	23	21	34	42	12	23	14	16	37	45
10	13	24	22	35	43	13	24	15	17	38	46
11	14	25	23	36	44	14	25	16	18	39	47
12	15	26	24	37	45	15	26	17	19	40	48
13	16	27	25	38	46	16	27	18	20	41	49
14	17	28	26	39	47	17	28	19	21	42	50
15	18	29	27	40	48	18	29	20	22	43	51
16	19	30	28	41	49	19	30	21	23	44	52
17	20	31	29	42	50	20	31	22	24	45	1
18	21	32	30	43	51	21	32	23	25	46	2
19	22	33	31	44	52	22	33	24	26	47	3
20	23	34	32	45	1	23	34	25	27	48	4
21	24	35	33	46	2	24	35	26	28	49	5
22	25	36	34	47	3	25	36	27	29	50	6
23	26	37	35	48	4	26	37	28	30	51	7
24	27	38	36	49	5	27	38	29	31	52	8
25	28	39	37	50	6	28	39	30	32	1	9
26	29	40	38	51	7	29	40	31	33	2	10
27	30	41	39	52	8	30	41	32	34	3	11
28	31	42	40	1	9	31	42	33	35	4	12



29	32	43	41	2	10	32	43	34	36	5	13
30	33	44	42	3	11	33	44	35	37	6	14
31	34	45	43	4	12	34	45	36	38	7	15
32	35	46	44	5	13	35	46	37	39	8	16
33	36	47	45	6	14	36	47	38	40	9	17
34	37	48	46	7	15	37	48	39	41	10	18
35	38	49	47	8	16	38	49	40	42	11	19
36	39	50	48	9	17	39	50	41	43	12	20
37	40	51	49	10	18	40	51	42	44	13	21
38	41	52	50	11	19	41	52	43	45	14	22
39	42	1	51	12	20	42	1	44	46	15	23
40	43	2	52	13	21	43	2	45	47	16	24
41	44	3	1	14	22	44	3	46	48	17	25
42	45	4	2	15	23	45	4	47	49	18	26
43	46	5	3	16	24	46	5	48	50	19	27
44	47	6	4	17	25	47	6	49	51	20	28
45	48	7	5	18	26	48	7	50	52	21	29
46	49	8	6	19	27	49	8	51	1	22	30
47	50	9	7	20	28	50	9	52	2	23	31
48	51	10	8	21	29	51	10	1	3	24	32
49	52	11	9	22	30	52	11	2	4	25	33
50	1	12	10	23	31	1	12	3	5	26	34
51	2	13	11	24	32	2	13	4	6	27	35
52	3	14	12	25	33	3	14	5	7	28	36

Примечание:

а

2-1 – Окончание периода: содержание маток в индивидуальных станках, порядковый номер недели;

2-2 – Окончание периода: содержание супоросных маток в групповых станках, порядковый номер недели;

2-3 – Окончание периода: содержание маток с поросятами (и доращивание при 2-фазной технологии), порядковый номер недели;

2-4 – Окончание периода: содержание молодняка свиней на откорме, порядковый номер недели;

2-5 – Окончание периода: передача свинок из буферной группы на осеменение, порядковый номер недели;

б

3-1 – Окончание периода: содержание маток в индивидуальных станках, порядковый номер недели;

3-2 – Окончание периода: содержание супоросных маток в групповых станках, порядковый номер недели;

3-3 – Окончание периода: содержание маток с поросятами (и доращивание при 2-фазной технологии), порядковый номер недели;

3-4 – Окончание периода: содержание поросят на доращивании при 3-фазной

технологии, порядковый номер недели;

3-5 – Окончание периода: содержание молодняка свиней на откорме, порядковый номер недели;

3-6 – Окончание периода: передача свинок из буферной группы на осеменение, порядковый номер недели.

### Список литературы

1. Методика расчетов основных производственных показателей при поточной и циклично-туровой системе опоросов / В.Н. Василенко, Н.В. Михайлов, О.Л. Третьякова / Учебное пособие для повышения квалификации зоотехников свиноводческих хозяйств и студентов с.-х. вузов. – Новочеркасск, 2003. // [http://www.novgirka.narod.ru/oporosi/2\\_potosh.htm](http://www.novgirka.narod.ru/oporosi/2_potosh.htm)

2. Соляник, В.В. СВ-технология – саморазвивающаяся видосоответствующая технология производства товарных свиней / В.В. Соляник, С.В. Соляник // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2015. – Т. 50, ч. 2 : Технология кормов и кормления, продуктивность. Технология производства, зоогигиена, содержание. – С. 264-279.

3. Соляник, С.В. Имитационное моделирование экономической эффективности использования саморазвивающейся видосоответствующей технологии (СВ-технология) производства товарной свинины / С.В. Соляник // Приоритетные и инновационные технологии в животноводстве – основа модернизации агропромышленного комплекса России : сборник научных статей. – Ставрополь : АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2018. – С.298-303.

УДК: 636: 4.03.082

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-138

### **ФАЗНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА СВИНОКОМПЛЕКСА – ЗООТЕХНИЧЕСКАЯ КРИТИЧЕСКАЯ КОНТРОЛЬНАЯ ТОЧКА ПОСТСОВЕТСКОГО СВИНОВОДСТВА**

**Соляник С.В.** – магистр с.-х. н., аспирант, Val\_Sol\_v@mail.ru

*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь*

**Соляник В.В.** – кандидат с.-х. н., вед. науч. сотрудник

*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь*

*Аннотация: Обосновано необходимость проектирования и строительства свинокомплексов, работающих по двухфазной технологии. Перевод на трехфазную технологию можно лишь при условии, если функционирующее по двухфазной технологии предприятие ежегодно производить более 220 кг свинины в живом весе в расчете на среднегодовую*

голову (свиноместо).

*Ключевые слова: вычислительная зоотехния, двухфазная технология, эффективность свиноводства*

В конце 60-х годов прошлого века СССР приобрел у итальянской компании «Gi & Gi» («Джи-Джи») технологию промышленного разведения свиней. К слову, описание технологии «Gi & Gi» представляет собой довольно объемистое издание включающие 8 (восемь) томов по три сотни страниц каждый. Основой итальянской технологии «Gi & Gi» является трехфазная технология производства и рассчитана для свинокомплексов производящих ежегодно 6-12 тыс. т свинины в живом весе.

Более полувека назад в свиноводстве Венгерской Народной Республики была разработана двухфазная технология производства. В странах советского блока она так и называлась «венгерская двухфазная технология содержания свиней», и применялась на свинокомплексах от 0,5 до 2,6 тыс. т свинины.

В настоящее время на постсоветском пространстве пытаются внедрять так называемую датскую технологию содержания свиней. Однако она не очень «приживается» в местных реалиях России, Беларуси и Украины.

В XXI веке более 95% свинокомплексов Беларуси работает по трехфазной технологии. Основная причина такого «распространения» этой технологии – это лоббирование со стороны чиновников различного уровня и так называемых зарубежных инвесторов, которые выделяют финансирование при условии, если станочное оборудование, ограждающие конструкции и животные приобретаются исключительно в странах дальнего зарубежья.

Представим краткое описание технологий с различной фазностью, сделанные учеными-свиноводами, которые внедряли зарубежные инновации во времена СССР.

«Порядок в **трехфазной технологии**: получили приплод, на 26-28-й день произвели отъем, дальше перевели поросят на дорацивание, где они находятся еще 80 дней. На 106-108-й день их передают на откорм. Помимо того, что такая технология подразумевает обустройство узкоспециализированных помещений (для опороса, дорацивания, откорма), она сопровождается многократными стрессами. При перевозках, перегонах, перегруппировках животные перевозбуждаются, отказываются от корма, у них снижаются среднесуточные приросты.

Чтобы снизить отрицательное влияние перемещений молодняка на его сохранность и продуктивность, была разработана **двухфазная технология** содержания свиней. Поросята выращиваются без перемещений и группировок до 4-месячного возраста (погнездно) в станках для опороса, свиноматку переводят. Затем их разделяют по полу, переводят в помещение для откорма и размещают в групповых станках. Такая технология позволяет не только повысить сохранность молодняка на выращивании, но и увеличить на 25-30% среднесуточные приросты до 4-месячного возраста и на 10-12% - в период откорма, получая экономию на кормах около 14%. Самая оптимальная, на мой взгляд, конечно, эта 2-фазная система. Когда делались проекты реконструкции

существующих свинокомплексов, то применялась именно 2-фазная технология, где используются трансформирующиеся станки с жесткой фиксацией свиноматки, чтобы она не задушивала поросят.

**Однофазная технология** отличается тем, что родившиеся поросята остаются на одном месте до окончания откорма. Преимущество – минимизируются стрессы, недостаток – нерациональное использование площади» [1].

«В основу организации поточной технологии производства свинины положен принцип непрерывного воспроизводства стада. Главными его элементами являются:

- поточность производственных процессов;
- раздельно-цеховая организация труда;
- ритмичность производства;
- последовательность формирования технологических групп свиней;
- обособленность содержания каждой технологической группы;
- соблюдение санитарного разрыва.

Поточность технологии предусматривает получение равномерных круглогодичных опоросов в течение года. Они позволяют избежать "пиков" в производстве поросят, максимально использовать воспроизводительную способность свиноматок, станковую площадь. Количество станков для подсосных маток при круглогодичных опоросах сокращается в 1,5 раза по сравнению с тузовыми опоросами.

В свиноводстве в настоящее время применяются три технологические схемы **воспроизводства свиней: однофазная; двухфазная; трехфазная.**

При **однофазной** технологии подсосный период, период дорастивания и откорма совмещены и проводятся в станках для опороса. Биологически – это наиболее целесообразно, но эта технология не получила распространения из-за невозможности дальнейшей трансформации станков для подсосных свиноматок в станки для дорастивания и откорма.

**Трехфазная** технология является наиболее распространенной в свиноводстве нашей страны. Периоды подсосного содержания, дорастивания поросят и откорма четко разделены по времени и проводятся в различных помещениях. Это традиционная технология. Однако основным ее недостатком является одновременное воздействие нескольких стрессовых факторов на поросят-сосунков при отъеме, в возрасте 4-6 недель. К ним относятся:

- отъем от матери;
- формирование нового сообщества;
- новое помещение;
- резкое изменение рационов и типа кормления после отъема.

Для того чтобы ""растянуть" во времени одномоментное воздействие четырех стрессовых факторов на организм поросенка, применяется **2-х фазная технология**. Ее принято называть "венгерской технологией", хотя эта технология ранее применялась зоотехниками при выращивании молодняка и племенной продажи. Смысл двухфазной технологии заключается в том, что поросята после отъема (как правило, раннего) не удаляются из станка, а

выращиваются в них до передачи на откорм. При этом методе выращивания все стрессовые факторы действуют не одновременно, и их суммарное влияние уменьшается. При раннем отъеме поросят от свиноматки они остаются в том же станке, сформировавшимся сообществом, со своей иерархической структурой, при том же рационе кормления. Если есть необходимость изменить тип кормления, то это можно сделать постепенно.

Вышеуказанный технологический прием позволяет при 2-х фазной технологии повысить среднесуточные приросты на 10-15 % и увеличить сохранность молодняка.

Расчет потребности в станкоместах при двухфазной технологии проводится по другой методике нежели для трехфазной.

В связи с тем, что период подсосного содержания и период доращивания совмещены, продолжительность фазы определяется как их сумма (период тяжелосупоросного содержания 10 дней + подсосный период 60 дней, + период доращивания поросят в станках для опороса 60 дней + санитарный разрыв 7 дней, всего = 137 дней).

При ритме производства 7 дней, за 137 дней будет скомплектовано 19,6 технологических групп свиноматок» [2].

«При двухфазной технологии несколько уменьшено действие этих факторов и стрессовая реакция протекает значительно слабее, так как фактор нового сообщества полностью исключается.

Однофазная технология с биологической точки зрения является самой эффективной, но с организационно-хозяйственной — она сложна, и в настоящее время практически не применяется.

При одно- и двухфазной технологии свинопоголовье в возрасте 90 дней имеет живую массу на 5-6 кг больше, чем при трехфазной, а возраст достижения живой массы 100 кг на 27-35 дней меньше.

При соединении нескольких гнезд поросят в 2-месячном возрасте (40 гол.) установление иерархии в группе наступает на 5-й день, в 3-месячном возрасте — на 8-й день, в 4-месячном — на 12-й день, при этом число переболевших животных больше числа устоявших.

Продуктивность поросят, выращенных погнездно, на 17-22% выше, а затраты корма на 2-8% ниже, чем у животных, которых объединили в общие группы. Мелкогрупповое содержание свиней (по 10- 15 голов) повышает приросты на 10-15%, отход снижается на 10-12%.

Успех производства свинины определяется двумя важнейшими условиями — рациональным использованием маточного стада и правильной организацией технологии воспроизводства, которая представляет собой биологически обоснованный комплекс приемов и методов, обеспечивающих максимальное использование маточного стада для получения молодняка» [3].

«Ритмом репродукции (воспроизводства) называют отрезок времени, в течение которого формируют группу подсосных свиноматок. Исходя из численности и суммарного многоплодия свиноматок, определяют объемы производства на каждом его последующем этапе одновременно размер группы осеменяемых свиноматок, который зависит от достигнутого процента

оплодотворения. В свою очередь, численность группы свиноматок, которых нужно осеменить и течение одного ритма, определяет размер резервной группы и необходимое количество хряков» [4].

На наш взгляд, трехфазная технология работы свинокомплексов – это постоянная зоогигиеническая проблема в постсоветском свиноводстве.

Согласно исследований ученых-свиноводов, эксплуатация свинокомплексов по двухфазной технологии эффективнее предприятий работающих по трехфазной технологии на 10-15%. При этом эксплуатируются свинокомплексы не менее 25 лет.

Предположим, что чистая прибыль на единице станочной площади у свинокомплексов функционирующих по трехфазной технологии 5%, а при двухфазной соответственно 15-20%. Окупаемость затрат на проектирование и строительства свинокомплекса по трехфазной технологии составит  $100\%/5\%=20$  лет, и далее ежегодная чистая прибыль составит 5%. По двухфазной технологии окупаемость наступит через 7-9 лет ( $136\%/(15\%...20\%)$ ), и далее ежегодная прибыль будет составлять 15-20%

Таким образом, свинокомплекс по двухфазной технологии получит суммарной чистой прибыли в объеме 240-320%....270-360%, а по трехфазной – 25%.

Реальная эффективность двухфазной технологии, за четверть вековую эксплуатацию свинокомплекса, превышает трехфазную технологию в среднем почти в 12 раз (9,6-12,8...10,8-14,4 раз).

Безусловно, это приблизительные расчеты, но со всей ответственностью необходимо сказать, что как во времена СССР, так и сейчас постсоветские свинокомплексы должны проектироваться и строиться по двухфазной технологии производственной мощностью не более 5 тыс. т свинины в живом весе в год. По старой классификации 24-тысячники производящие по 200-220 кг свинины за год со свиноместа.

Дело в том, что ни в Беларуси, ни в странах СНГ, до настоящего времени не вырабатывается в необходимом объеме недорогие специализированные комбикорма для подсосных поросят и поросят на дорастивании. К этому необходимо добавить низкий зоогигиенический уровень условий содержания поросят-отъемышей и молодняка свиней на откорме. Следствием это стало высокое непродуктивное выбытие свиней, низкие среднесуточные приросты откормочников.

И это притом, что с 2000 г. в Республике Беларусь комбикормовая промышленность реализует свинокомплексам комбикорма для откорма с продуктивным действием позволяющим иметь среднесуточный прирост 800-850 г, а фактически на товарных свинокомплексах получают чуть более 600 г.

При проектировании этапов реконструкции и модернизации свинокомплекса определяется фазность производства: двухфазное или трехфазное, и исходя из этого устанавливается продолжительность использования этих станков для молодняка свиней.

В первом случае в расчет берется продолжительность подсосного периода и периода дорастивания, в сумме это обычно не превышает 12 недель. Во

втором случае, определяется продолжительность только подсосного периода, с учетом содержания тяжелосупоросных свиноматок, а также продолжительность санитарного перерыва, после отъема свиноматок и перевода поросят в цех доращивания. Обычно в сумме это составляет 6 недель, т.е. тяжелосупоросные матки (за 5 дней до предполагаемого опороса), подсосный период 4-5 недель, и дезинфекция – минимум 2 дня.

Таким образом, при двухфазной технологии оборот 180 маточных станков составит 4 полных оборота за год, при трехфазной технологии – 8. Предположим, что среднее многоплодие свиноматок при опоросе 10 поросят. Следовательно, при двухфазной технологии с секции в 180 станков за год будет получено  $180 \cdot 4 \cdot 10 = 7200$  поросят, а при трехфазной в два раза больше 14400 голов.

В зависимости, на какую мощность рассчитан свинокомплекс в целом, определяется сколько необходимо таких секций-станков, для выполнения плана. В этом случае секции-станки «превращаются» в шаговую группу для конкретного свинокомплекса.

Для окупаемости единовременных затрат необходимо четко знать насколько свинокомплексы, работающие по двух- или трехфазной технологии, отличаются в цене при проектировании и строительстве. Основываясь на нормативных правовых актах Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь установлено, что свинокомплексы построенные под 2-фазную технологию производства свинины обходятся на 36% дороже, чем аналогичные предприятия, функционирующие по 3-фазной технологии. Стоимость свиноместа на свинокомплексе построенного по типовому проекту составляет 2,44 тыс. у.е., а свиноместа для содержания хряков-производителей – 44,1 тыс. у.е. [5, 6].

Сбалансированной является та технология, при которой количество тяжелосупоросных маток на 5-10% превышает количество станков для опороса в секторе подсосных маток. Указанные проценты превышения подразумевают расформирования малоплодных гнезд, низкомолочных свиноматок и удаление выбракованных опоросившихся маток их сектора.

При трехфазной технологии дополнительным лимитирующим фактором является количество мест для поросят на доращивании, после их отъема от маток. Это указывает на необходимость более точного прогнозирования количества осемененных маток, точнее опоросившихся и количество поросят-отъемышей. Однако расчет площади станков для поросят на доращивании производится по конечному весу, при передаче на откорм, т.е.  $0,4 \text{ м}^2$  на голову при живой массе 30-40 кг. Поэтому количество поросят в начале доращивания может быть почти в два раза больше от запланированного. Таким образом, при проектировании комплекса делается значительный запас по станковой площади, так называемый резерв, который обычно не используется, точнее помещения заняты все по причине низки среднесуточных приростов, т.е. нетехнологических значений оборачиваемости производственных площадей.

Резюмируем утверждения ученых-свиноводов о том, что двухфазная технология, в отличие от трехфазной, позволяет:

- повысить сохранность молодняка на выращивании на 8-10%;
- увеличить на 25-30% среднесуточные приросты до 4-месячного возраста;
- увеличить на 10-12% среднесуточные приросты в период откорма;
- получить экономию на кормах около 14%;
- повысить среднесуточные приросты на 10-15 % и увеличить сохранность молодняка;
- в возрасте 90 дней молодняк свиней имеет живую массу на 5-6 кг больше, чем при трехфазной, а возраст достижения живой массы 100 кг на 27-35 дней меньше.

При двухфазной технологии поросят с доращивания (из маточных станков) переводятся на откорм. Однако данные условия в первые несколько недель не являются критическими, т.к. расчет станочной площади на голову и по фронту кормления производится по конечной численности свиней данной половозрастной группы.

В начале периода доращивания и откорма зоогигиенические нормы выполняются с большим технологическим запасом (на 30-50% и более). Именно потому, что якобы «не эффективно» используются станочные площади, и было придумана трехфазная технология. Также на такой выбор повлияло утверждение о том, что станочное оборудование для содержания опоросившихся свиноматок с поросятами очень дорогое, в сравнении с другим станочным оборудованием. Последнее утверждение не совсем корректно, т.к. в странах дальнего зарубежья широко применялось привязное содержание свиноматок, причем почти на всех технологических периодах их использования. Да и строительство свинокомплекса за рубежом не предполагало возведение объекта со всей инфраструктурой, как в странах Советского Союза. В лучшем случае, в странах ЕС у конкретного фермера возводилось одно-два новых здания, или реконструировались свинарники, которые до этого функционировали несколько десятилетий.

В странах СССР станочное оборудования для двухфазной технологии, точнее свинокомплекс работающий по ней, лишь на треть был дороже, чем аналогичное по мощности предприятие, функционирующее по трехфазной технологии. Внедрение трехфазной технологии потребовало более высококачественных кормов. Однако это не способствовало снижению стресс-фактора от «двойного» перемещения поросят. Следствием использования трехфазной технологии стало повышение процента выбытия поросят, а также отмечались тенденции снижения среднесуточных приростов в сравнение с молодняком, содержавшемся по двухфазной технологии.

В современных условиях единовременные затраты на возведение свинокомплекса по двухфазной технологии, лишь на 36% больше чем по трехфазной. Однако несколько десятилетий эксплуатации свинокомплексов, функционирующего по двухфазной технологии, не только окупают понесенные затраты, но и дают значительный процент прибыли в выручке, особенно при низких закупочных ценах на свинину. Повышение процента доходности происходит за счет большей сохранности и лучших среднесуточных приростам



свиней, и более высокого уровня естественной резистентности их организма. Защитные силы организма молодняка свиней дают возможность им адаптироваться к температурно-влажностным колебаниям воздушной среды в зданиях, где они размещаются, и не снижать при этом уровень продуктивности. В целом двухфазная технология способствует минимальными затратами поддерживать требуемые зоогигиенические параметры микроклимата и тем самым имеется реальная возможность более эффективно финансово функционировать свинокомплексам, по советской терминологии, мощностью 24 и 27 тысячи откорма свиней в год, а точнее 24 тысячи свиномест (или среднегодовое поголовье).

Необходимо точно знать, сколько необходимо осеменить маток за неделю и общее количество станков для подсосных маток, в которых они будут пороситься, а также количество оборотов этих станков за год. При этом не имеет значение в расчет будет браться общее число станков или количество секторов с конкретным числом таких станков (табл. 1, 2).

Таблица 1 – Количество станков в секторах для опороса в зависимости от числа свиноматок еженедельно поступивших в цех, гол.

Количество секторов	Количество свиноматок поступающих в цех опороса за неделю, гол.												
	20	60	100	140	180	220	260	300	340	380	420	460	500
	Количество станков для опороса в секторе												
10			<b>10</b>	14	18	22	26	<b>30</b>	34	38	42	46	<b>50</b>
9			11	16	<b>20</b>	24	29	33	38	42	47	51	56
8			13	18	23	28	33	38	43	48	53	58	63
7			14	<b>20</b>	26	31	37	43	49	54	<b>60</b>	66	71
6		<b>10</b>	17	23	<b>30</b>	37	43	<b>50</b>	57	63	<b>70</b>	77	83
5		12	<b>20</b>	28	36	44	52	<b>60</b>	68	76	84	92	<b>100</b>
4		15	25	35	45	55	65	75	85	95	105	115	125
3		<b>20</b>	33	47	<b>60</b>	73	87	<b>100</b>	113	127	<b>140</b>	153	167
2	<b>10</b>	<b>30</b>	<b>50</b>	<b>70</b>	<b>90</b>	110	130	150	170	190	210	230	250
1	<b>20</b>	<b>60</b>	<b>100</b>	<b>140</b>	180	220	260	300	340	380	420	460	500

По правилам еще советского проектирования количество станков для содержания свиней должно быть кратно 10, но обычно секции были на 30, 60, 90 и 120 станков. Это позволяло оптимально вписывать секции в здания-ключечники. Современные свиноводческие здания строятся по западноевропейским технологическим проектам, поэтому количество станков в секциях может быть любым. Например, для товарного репродуктора секция включает 92 станка.

Таким образом, важно знать не сколько станков в секторе для опороса, а сколько всего станков в этом цеху. Именно общее количество станков, в зависимости от фазности производства и числа свиноматок, поступающих в цех опороса за неделю, позволяет определить число секторов задействованных в

размещении конкретного поголовья.

Например, с учетом прохолоста (25%) за неделю необходимо осеменить 225 свиноматок и свинок, чтобы на опорос поступило 180 голов, т.е. необходимо 180 станков. Эта группа станков может быть представлена в виде конкретного числа секторов с определенным числом станков: 1-180; 2-90 ... 18-10 и т.д.:

Секторов	Число станков в секторе
1	180
2	90
3	60
6	30
9	20
10	18
18	10
20	9
30	6
60	3
90	2
180	1

Таблица 2 – Количество реализованных на убой свиней с одного оборота, гол.

Реальное многоплодие (свиней на убой), гол.	Количество свиноматок поступающих в цех опороса за неделю, гол.					
	20	60	100	140	180	220
	Количество реализованных свиней на убой с одного оборота, гол.					
5	100	300	500	700	900	1100
6	120	360	600	840	1080	1320
7	140	420	700	980	1260	1540
<b>8</b>	<b>160</b>	<b>480</b>	<b>800</b>	<b>1120</b>	<b>1440</b>	<b>1760</b>
9	180	540	900	1260	1620	1980
10	200	600	1000	1400	1800	2200
11	220	660	1100	1540	1980	2420
12	240	720	1200	1680	2160	2640

Продолжение табл. 2

Реальное многоплодие (свиней на убой), гол.	Количество свиноматок поступающих в цех опороса за неделю, гол.						
	260	300	340	380	420	460	500
	Количество реализованных свиней на убой с одного оборота, гол.						

5	1300	1500	1700	1900	2100	2300	2500
6	1560	1800	2040	2280	2520	2760	3000
7	1820	2100	2380	2660	2940	3220	3500
<b>8</b>	<b>2080</b>	<b>2400</b>	<b>2720</b>	<b>3040</b>	<b>3360</b>	<b>3680</b>	<b>4000</b>
9	2340	2700	3060	3420	3780	4140	4500
10	2600	3000	3400	3800	4200	4600	5000
11	2860	3300	3740	4180	4620	5060	5500
12	3120	3600	4080	4560	5040	5520	6000

Безусловно, могут быть промежуточные значения и числа секторов, и числа станков в них. Конкретные значения определяются один раз – при проектировании свинокомплекса, и цифра эта не меняется. При этом здесь не учитывается ни количество аварийных опоросов, ни число малоплодных гнезд, ни агалактия у опоросившихся свиноматок. На этапе проектирования эти моменты сложно прогнозировать.

Имея конкретное число секторов, и чем меньше в них станков для опороса, тем более оптимально можно подобрать их количество для конкретной недели заполнения свиноматками для опороса.

Например, в Дании репродуктор на 1200 основных маток имеет в своем распоряжении 240 станков для опороса, что позволяет еженедельно передавать на доращивание 650 поросят, при многоплодии маток более 13 живых поросят. В «подборе» группы поросят определенной численности, «принимает участие» поголовье из 50-65 станков. Имея 13 оборотов за год и задействуя 60 станок в обороте, позволяет фермеру получать более 35 тыс. поросят для доращивания.

Как уже указывалось, двухфазная технология во времена СССР проектировалась и применялась на свинокомплексах мощностью 24 и 27 тыс. голов годового откорма. В то же время трехфазная технология применялась на свинокомплексах 6, 12, 54 и 108 тыс. голов откорма свиней за год.

Большинство белорусских свинокомплексов, которые эксплуатируются несколько десятков лет и имеют высокий уровень производства с единицы станковой площади (более 180 кг/м<sup>2</sup>), работали по двухфазной технологии. По такой технологии функционировали все так называемые 24-тысячники Гродненской и других области Беларуси, и 27-тысячники (ОАО «Восход» Могилевского района и др.)

Основные преимущества:

- продолжительность подсосного периода строго не регламентируется и отъем свиноматок от поросят можно производить в тот момент, когда у предприятия появится возможность приобрести в необходимом объеме самый дорогостоящий комбикорм для поросят СК-11;

- отсутствует стресс-фактор перегона поросят-отъемышей в цех доращивания и формирования новой иерархии в станках этого цеха. Это позволяет значительно сократить уровень падежа поросят, а также не снижать среднесуточные приросты в момент отъема свиноматок.

Чтобы перейти с 3-фазной на 2-фазную технологию необходимо достроить столько же зданий для содержания подсосных свиноматок, сколько

имелось у свинокомплекса по проекту.

На свинокомплексах изначально запроектированных по 2-фазной технологии площадь маточных станков составляла 6,5-7,5 м<sup>2</sup>. Это позволяло, с большим запасом, содержать поросят-отъемышей до достижения ими живой массы 40-45 кг, при площади на голову 0,4 м<sup>2</sup>.

Если площадь маточных станков не превышает 5 м<sup>2</sup>, то доращивание целесообразно вести до достижения поросятами живой массы в среднем 25-30 кг. По сути, это вес свиней продаваемых с датских ферм-репродукторов в Германию и Польшу для дальнейшего откорма.

Здания для доращивания, при переходе с 3-фазной на 2-фазную технологию можно использовать для первой фазы откорма (до 70 кг), или переделать их секции для подсосных свиноматок с поросятами.

В настоящее время, большинство свинокомплексов изначально работавшие по двухфазной технологии, построившие для себя комбикормовые цеха или заводы, для значительного увеличения объемов производства перешли на трехфазную технологию. Для решения этой задачи, имея станком для содержания свиноматок с поросятами-сосунами в 2,5 раза больше чем для свинокомплекса такой же производственной мощности, но работающего по трехфазной технологии, были построены дополнительно одно здание для доращивания и два здания для откорма. Таким образом, применение трехфазной технологии в свиноводстве целесообразно лишь в том случае, когда свинокомплекс несколько десятилетий проработал по двухфазной технологии и результаты его работы превышают 220 кг свинины в живом весе в расчете на среднегодовую голову (свиноместо).

### Список литературы

1. Кучерявенко, А.А.. Не наследить, а оставить след /А.А. Кучерявенко //Корми і факті. – 2016. – №5. – С. 4-7
2. Методика расчетов основных производственных показателей при поточной и циклично-туровой системе опоросов / В.Н. Василенко, Н.В. Михайлов, О.Л. Третьякова / Учебное пособие для повышения квалификации зоотехников свиноводческих хозяйств и студентов с.-х. вузов. – Новочеркасск, 2003. //http://www.novripka.narod.ru/oporosi/2\_potosh.htm
3. <http://agroanimal.com.ua/tehnologii-proizvodstva-produktsii-svinovodstva/>
4. Степанов В. И., Михайлов Н.В. Свиноводство и технология производства свинины. - М.: Агропромиздат., 1991. – 336 с.
5. Об утверждении предельных нормативов стоимости: Постановление коллегии Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 19.03.2015 №152. – 2 с.
6. Соляник, В.В. Вычислительная зоотехния: моделирование затрат на проектирование и строительство свинокомплексов /В.В. Соляник, С.В. Соляник // Интенсивность и конкурентоспособность отраслей животноводства: Материалы Международной научно-практической конференции, 21–22 апреля 2016 года. – Кокино: ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, 2016 г. – С. 148-151.

## КОМПЬЮТЕРНО-ЗООТЕХНИЧЕСКИЙ ЭКСПРЕСС-АНАЛИЗ ДАННЫХ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СТАТИСТИКИ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛЕЙ ЖИВОТНОВОДСТВА НА ОСНОВЕ ОЦЕНКИ ЕЖЕМЕСЯЧНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ТРЕНДОВ

**Соляник С.В.** – магистр с.-х. н., аспирант, Val\_Sol\_v@mail.ru  
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

**Соляник В.В.** – кандидат с.-х. н., вед. науч. сотрудник  
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

*Аннотация:* Разработана методика экспресс-моделирования значений первичных зоотехнических данных по результатам государственной статистической отчетности работы животноводческих отраслей Республики Беларусь.

*Ключевые слова:* компьютерная зоотехния, государственная статистическая отчетность, скотоводство, свиноводство, птицеводство

В начале каждого календарного года, корреспонденты сельской газеты по материалам Национального статистического комитета, НПЦ НАН Беларуси по животноводству и Минсельхозпрода, публикуют почти одну и ту же информацию об итогах работы животноводства за прошедший год [1]: «Прошлогодня разница по надоям среди района-лидера и района-аутсайдера около 5,3 тонны, а среди сельхозпредприятий вообще зашкаливает, на Витебщине, например, только три района и 40 сельхозпредприятий превзошли среднереспубликанскую продуктивность. В шести районах она менее трех тысяч килограммов, в 16 сельхозорганизаций не смогли выйти даже на две тысячи. В стране 32 таких хозяйства. На Могилевщине более 60 получили от коровы менее трех тонн молока. О какой эффективности молочной отрасли может идти речь при низких надоях? Нарращивать их можно прежде всего за счет аутсайдеров, улучшая работу с поголовьем, качество кормов, технологию кормления, доения и много что еще.

Из 65 районов, у которых надои меньше среднереспубликанских, в прошлом году более 50 снизили продуктивность. Отдельные сокращали ее в среднем по килограмму молока и более. Теперь придется только прибавлять.

В прошлом году на республиканском семинаре-совещании с участием Президента речь шла о повышении эффективности АПК. Говорилось и о необходимости улучшения работы молочно-товарных комплексов. Но по результатам января-октября более 170 из них не вышли на среднереспубликанский уровень (4226 килограммов).

Прирастать молоком в зимний период, а потом и дальше будет непросто. Чтобы наращивать производство, необходимо больше заготавливать кормов, улучшать их качество. Но запасы фуража на начало этого года уступали

аналогичному периоду предыдущего примерно на 1,1 миллиона тонн кормоединиц. Концентрированных было меньше на 0,6 миллиона. Если тогда на условную голову скота приходилось в среднем по 17,8 центнера кормоединиц фуража, то теперь на 1 января – 15,9 центнера. А в некоторых сельхозпредприятиях и районах менее 10 центнеров.

В последние годы корма в объемном выражении заготавливаются под фактически сложившийся на данный момент уровень поголовья и продуктивности. Они стали сдерживающим фактором последующего роста надоев, считают в НПЦ НАН Беларуси по животноводству. По расчетам ученых, чтобы получать от коровы, например, 6,5 тонны молока, надо довести обеспеченность кормами до 65-70 центнеров кормоединиц при фактической 45-50 центнеров. На время зимовки необходимо иметь фуража на 40-50 процентов больше, чем используется, не говоря о его качестве.

Производство высокоэнергетических качественных травяных кормой позволяет значительно повысить объемную часть рационов и приблизить содержание в них питательных веществ и энергии к физиологическим потребностям животных. И тем самым уменьшить расход концентратов. В общем количестве кормов соотношение кукурузного силоса и концентрированных кормов из провяленных трав должно быть примерно 1: 1. В прошлом году оно составляло примерно 1,3:1, а в Гомельской области еще больше.

По плюсам и минусам можно судить не только о работе сельхозпредприятий, районов, областей, но и эффективности молочной отрасли. Но для всех куда важнее – сколько реализовано молока, какого качества, сколько поступило за него денег. Сорт, жирность, товарность тоже немаловажные источники дохода, которые не требуют больших затрат. Некоторые сельхозпредприятия на внутрихозяйственные нужды используют минимальное количество молока. За счет увеличения производства реализация этой продукции в прошлом году осталась практически на уровне предыдущего. Из надоев 7035 тысяч тонн молока переработчикам поставлено его немногим более 6267 тысяч, или 100,01 процента к 2017 году. А удельный вес реализованного молока в общем объеме его производства снизился на 0,6 процента и составил 89,1 процента.

Производство молока в первую очередь зависит от дойного стада. На любое отступление от технологических требований оно реагирует снижением надоев. Они – сконцентрированный показатель отношения к делу специалистов, руководителей, операторов машинного доения, кормозаготовителей, всех, кто обеспечивает производственный процесс. Но упущенную выгоду практически никто не считает. При годовых надоях в три, три с половиной тонны от коровы и даже на несколько центнеров больше на солидную прибыль от молока можно не рассчитывать. На своих подворьях крестьяне таких не держат».

Национальный статистический комитет Республики Беларусь в январе каждого года издает статистический бюллетень с предварительными данными о состоянии животноводства в стране за предыдущий год [2]. В нем приводится

официальная статистическая информация о производстве продукции животноводства и численности основных видов скота и птицы по республике и областям, и которая базируется на определенной методологической терминологии:

1. Реализация скота и птицы на убой (в живом весе) – количество скота и птицы, реализованных на убой по различным каналам сбыта:

- мясоперерабатывающим организациям и хладокомбинатам;
- подсобным производствам организаций;
- организациям потребительской кооперации;
- выданных или проданных через систему общественного питания;
- реализованных на рынках и по другим каналам сбыта.

2. Производство молока – количество фактически надоенного молока, включая использованное на внутривладельческие нужды.

В объем производства молока не включается молоко, высосанное телятами при подсосном их содержании.

3. Средний удой молока от коровы – отношение производства молока от коров молочного стада к среднему поголовью коров молочного стада, независимо от того, доились они в отчетном периоде или нет.

4. Производство яиц – сбор яиц от всех видов сельскохозяйственной птицы, включая яйца, используемые на воспроизводство птицы (инкубацию), выработку яичного порошка и другое, а также потери яиц (бой, порча и так далее).

5. Поголовье скота и птицы – численность сельскохозяйственных животных: крупного рогатого скота, свиней, овец, коз, лошадей, а также птицы.

Источником данных является форма государственной статистической отчетности 12-сх (животноводство) «Отчет о состоянии животноводства», которую представляют юридические лица (кроме микроорганизаций и крестьянских (фермерских) хозяйств), их обособленные подразделения, имеющие отдельный баланс, осуществляющие сельскохозяйственную деятельность и имеющие численность скота и птицы в пересчете на условное поголовье скота 100 и более голов.

Статистический бюллетень с предварительными данными о состоянии животноводства в стране за предыдущий год (в целом по республике и в разрезе каждой области; 22 тыс. знаков) состоит из следующих разделов:

- Основные показатели состояния животноводства в сельскохозяйственных организациях

- Реализация скота и птицы на убой
- Реализация скота и птицы на убой по видам
- Количество реализованного крупного рогатого скота и свиней
- Реализация скота по каналам сбыта за 2018 год
- Производство (выращивание) скота и птицы
- Среднесуточные привесы скота на выращивании и откорме
- Производство молока
- Реализация молока
- Расход молока на внутривладельческое потребление

- Средний удой молока от коровы
- Производство яиц
- Реализация продукции животноводства на 100 га сельскохозяйственных

земель

- Численность скота и птицы на 1 января
- Приплод телят и поросят
- Падеж крупного рогатого скота и свиней
- Наличие кормов на 1 января
- Наличие кормов по видам на 1 января
- Производство животноводческой продукции в зимний стойловый

период

- Группировки организаций по наличию скота на 1 января 2019 г.
- Группировка организаций по среднему удою молока от коровы за 2018

год

Визуальный анализ приведенных в статистическом бюллетене данных не позволяет судить о перспективах развития отраслей животноводства. В связи с этим в MS Excel разработана компьютерная программа, позволяющая в автоматическом режиме установить объем производстве продукции на среднегодовую голову (на скотоместо). Зная индикативные значения по стране и по административным областям, появилась возможность моделировать результативность работы животноводства Республики Беларусь (табл.1, 2).

Таблица 1 – Блок-программа моделирования производственных трендов по отчетам Национального статистического комитета

	<b>А</b>	<b>В</b>	<b>С</b>	<b>Д</b>
<b>1</b>		Всего	Крупный рогатый скот	
<b>2</b>			Всего КРС	вт.ч. коров
<b>3</b>	Производство (выращивание) скота и птицы (в живом весе), тыс.т	<b>1713,8</b>	<b>609,9</b>	
<b>4</b>	Реализация скота и птицы на убой (в живом весе), тыс.т	<b>1636,5</b>	<b>530,6</b>	
<b>5</b>	Товарность, %	=B4/B3*100	=C4/C3*100	
<b>6</b>	Производство молока, тыс.т			<b>7035,6</b>
<b>7</b>	Реализация молока, тыс.т			<b>6267,2</b>
<b>8</b>	Расход молока на внутривладельческие нужды, тыс. т			=D6-D7
<b>9</b>	Товарность, %			=D7/D6*100
<b>10</b>	Реализация продукции	<b>225</b>		<b>862</b>



	животноводства на 100 га сельскохозяйственных земель, ц		
<b>11</b>	Площадь сельхозугодий, га	$=B4/(B10/10)*100000$	$=D7/(D10/10)*100000$
<b>12</b>	Производство яиц, млн.шт.		
<b>13</b>	Средняя яйценоскость кур-несушек, шт.		
<b>14</b>	Условное количество кур-несушек, тыс. гол.		
<b>15</b>	Численность цыплят-бройлеров, тыс. гол		
<b>16</b>	Количество реализованных животных, тыс. гол.	<b>1330,7</b>	
<b>17</b>	Средняя живая масса реализованного животного, кг	$=C4/C16*$ 1000	
<b>18</b>	Количество животных реализованных на среднегодовую голову, гол.	$=C16/C25$	
<b>19</b>	Живая масса животных реализованных на среднегодовую голову, кг	$=C17*C18$	
<b>20</b>	Среднесуточный прирост, г	<b>572</b>	
<b>21</b>	Приплод, тыс. гол.		<b>1485,7</b>
<b>22</b>	Условное количество основных маток, тыс. гол.		$=D21$
<b>23</b>	Падеж животных, тыс. гол.		<b>85,8</b>
<b>24</b>	Сохранность молодняка, %		$=(D21-D23)*100/D21$
<b>25</b>	Численность на конец года, тыс. гол.	<b>4242,7</b>	<b>1429,9</b>
<b>26</b>	Производство (выращивание) скота и птицы (в живом весе), на скотоместо, кг	$=C3/C25*$ 1000	$=D6/C25*$ 1000
<b>27</b>	Реализация скота и птицы на убой (в живом весе), на скотоместо, кг	$=C4/C25*$ 1000	$=D7/C25*$ 1000

<b>28</b>	Производство молока на среднегодовую корову, кг	=D6/D25* 1000
<b>29</b>	Реализация молока на среднегодовую корову, кг	=D7/D25* 1000

Продолжение табл. 1.

	<b>А</b>	<b>Е</b>	<b>Ф</b>
<b>1</b>		Свиньи	Птица
<b>2</b>			
<b>3</b>	Производство (выращивание) скота и птицы (в живом весе), тыс.т	<b>427,2</b>	<b>676,5</b>
<b>4</b>	Реализация скота и птицы на убой (в живом весе), тыс.т	<b>434</b>	<b>671,3</b>
<b>5</b>	Товарность, %	=E4/E3*100	=F4/F3*100
<b>6</b>	Производство молока, тыс.т		
<b>7</b>	Реализация молока, тыс.т		
<b>8</b>	Расход молока на внутрихозяйственные нужды, тыс. т		
<b>9</b>	Товарность, %		
<b>10</b>	Реализация продукции животноводства на 100 га сельскохозяйственных земель, ц		
<b>11</b>	Площадь сельхозугодий, га		
<b>12</b>	Производство яиц, млн.шт.		<b>2752,5</b>
<b>13</b>	Средняя яйценоскость кур-несушек, шт.		<b>268</b>
<b>14</b>	Условное количество кур-несушек, тыс. гол.		=F12/F13*1000
<b>15</b>	Численность цыплят-бройлеров, тыс. гол		=F25-F14
<b>16</b>	Количество реализованных животных, тыс. гол.	<b>4117,3</b>	
<b>17</b>	Средняя живая масса реализованного животного, кг	=E4/E16*1000	
<b>18</b>	Количество животных реализованных на среднегодовую голову, гол.	=E16/E25	
<b>19</b>	Живая масса животных реализованных на среднегодовую голову, кг	=E17*E18	
<b>20</b>	Среднесуточный прирост, г	<b>593</b>	
<b>21</b>	Приплод, тыс. гол.	<b>4464,5</b>	
<b>22</b>	Условное количество основных маток, тыс. гол.	=E21/16	
<b>23</b>	Падеж животных, тыс. гол.	<b>601,3</b>	

24	Сохранность молодняка, %	$=(E21-E23)*$ $100/E21$	
25	Численность на конец года, тыс. гол.	<b>2470,8</b>	<b>46293,8</b>
26	Производство (выращивание) скота и птицы (в живом весе), на скотоместо, кг	$=E3/E25*1000$	$=F3/F15*1000$
27	Реализация скота и птицы на убой (в живом весе), на скотоместо, кг	$=E4/E25*1000$	$=F4/F15*1000$
28	Производство молока на среднегодовую корову, кг		
29	Реализация молока на среднегодовую корову, кг		

Цифровой материал, который берется из форм государственной статистической отчетности:

1. Производство (выращивание) скота и птицы (в живом весе), тыс.т
2. Реализация скота и птицы на убой (в живом весе), тыс.т
3. Производство молока, тыс.т
4. Реализация молока, тыс.т
5. Производство яиц, млн.шт.
6. Средняя яйценоскость кур-несушек, шт.
7. Реализация продукции животноводства на 100 га сельскохозяйственных земель, ц
8. Количество реализованных животных, тыс. гол.
9. Среднесуточный прирост, г
10. Приплод, тыс. гол.
11. Падеж животных, тыс. гол.
12. Численность на конец года, тыс. гол.

Таблица 2 – Результаты расчетов

Показатели	Всего	Крупный рогатый скот		Свиньи	Птица
		Всего КРС	вт.ч. коров		
Производство (выращивание) скота и птицы (в живом весе), тыс.т	1713,8	609,9		427,2	676,5
Реализация скота и птицы на убой (в живом весе), тыс.т	1636,5	530,6		434	671,3
Товарность, %	95	87		102	99
Производство молока, тыс.т			7035,6		
Реализация молока, тыс.т			6267,2		
Расход молока на внутривладельческие нужды,			768,4		

тыс. т				
Товарность, %		89		
Реализация продукции животноводства на 100 га сельскохозяйственных земель, ц	225	862		
Площадь сельхозугодий, га	7273333	7270534		
Производство яиц, млн.шт.				2752,5
Средняя яйценоскость кур-несушек, шт.				268
Условное количество кур-несушек, тыс. гол.				10270,5
Численность цыплят-бройлеров, тыс. гол				36023,3
Количество реализованных животных, тыс. гол.	1330,7	4117,3		
Средняя живая масса реализованного животного, кг	399	105		
Количество животных реализованных на среднегодовую голову, гол.	0,31	1,67		
Живая масса животных реализованных на среднегодовую голову, кг	125	176		
Среднесуточный прирост, г	572	593		
Приплод, тыс. гол.		1485,7	4464,5	
Условное количество основных маток, тыс. гол.		1486	279	
Падеж животных, тыс. гол.		86	601	
Сохранность молодняка, %		94	87	
Численность на конец года, тыс. гол.	4242,7	1429,9	2470,8	46293,8
Производство (выращивание) скота и птицы (в живом весе), на скотоместо, кг	144	1658	173	19
Реализация скота и птицы на убой (в живом весе), на скотоместо, кг	125	1477	176	19
Производство молока на среднегодовую корову, кг		4920		
Реализация молока на среднегодовую корову, кг		4383		

Установлено, что в белорусском свиноводстве товарность больше 100%. Это указывает на то, что происходит убой свиней на тех свинокомплексах,

которые планируются поставить на ремонт и реконструкцию, или которые будут ликвидированы.

В анализируемом отчете Национального статистического комитета указано, что за 2018 г. среднегодовой удой на корову в Беларуси составил 5004 кг. Однако анализ исходных данных (количество произведенного молока и численность коров) не позволяет подтвердить обоснованность преодоления удоя в пять тонн. Вероятно, валовой удой в пять тонн на корову достигнут путем снижения товарности произведенного молока.

Также не совпадают, хотя и не значительно, площади сельхозугодий числящихся за белорусскими сельхозорганизациями, при перерасчете по реализованному на убой скоту и птицы, и по реализованному молоку.

Немаловажное значение имеет информация не о валовом производстве животноводческой продукции, а ее реализация конечным потребителям (табл. 3, 4, 5)

Таблица 3 – Количество реализованного крупного рогатого скота и свиней, тысяч голов

Наименование	2017 г.	2018 г.	2018 г. в % к 2017 г.
Крупного рогатого скота	1 282,8	1 330,7	103,7
Свиней	4 140,2	4 117,3	99,4

Таблица 4 – Реализация скота в живом весе по каналам сбыта за 2018 год

Наименование	тыс. т	% от общей реализации
Реализация скота (без птицы) - всего, тыс. т	965,2	
В том числе		
мясоперерабатывающим организациям и хладокомбинатам	605,1	62,7
подсобным производствам организаций	181,2	18,8
организациям потребительской кооперации	67,4	7,0
работникам и населению	20,7	2,1
через объекты общественного питания организации	4,8	0,5
на рынках	3,3	0,3
по прочим каналам сбыта	82,7	8,6

Таблица 5 – Корма для сельхозпредприятий Республики Беларусь на 1 января

Наименование	2018 г.	2019 г.	2019 г. в % к 2018 г.
<b>I. Наличие кормов (в пересчете на кормовые единицы; тысяч тонн):</b>			
Всего кормов	8 801,8	7 692,6	87,4
в т.ч. концентрированных кормов	2 476,7	1 927,4	77,8
Приходится кормов на условную			
голову скота, ц	17,8	15,9	89,3
<b>II. Наличие кормов по видам (в физическом весе; тысяч тонн) в Республике Беларусь:</b>			
Сено	369,4	476,7	129
Сенаж	6 712,6	6 293,4	93,8
Зерносенаж	517,1	401,1	77,6
Силос	15 126,1	13 017,7	86,1
Солома (на кормовые цели)	448,1	359	80,1
Культуры кормовые корнеплодные	8,2	7	86,2

По общему правилу, количество скотомест (свиномест, птицемест) по паспорту животноводческого объекта совпадает со среднегодовым поголовьем. Поэтому в статистических отчетах животноводческих предприятий указывается валовые показатели. Однако эти величины не совпадают с количеством продукции животного происхождения реализованной по различным каналам сбыта. Разница в этих величинах обозначается термином «товарность».

Ни для налогоплательщиков, ни для органов государственной статистики не имеет никакого значения технологические показатели работы животноводческих предприятий, но важно сколько продукции реализуется в расчете на скотоместо или на среднегодовую голову. Поэтому данные о работе животноводческих ферм и комплексов целесообразно брать не из отчетов, которые составляют сельхозпредприятия, а из Государственного комитета по имуществу и из источников в разрезе конкретных каналов сбыта, через которые реализовывалась продукция животного происхождения (мясопереработка, рынки и др.). В этом случае можно отследить неэффективно используемые производственные площади в скотоводстве, свиноводстве, птицеводстве, и особенно если объекты возведены на кредитные возвратные средства.

### Список литературы

1. Состояние животноводства в Республике Беларусь за 2018 год (предварительные данные) //Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Минск, 2019. – 33 с.

2. Цыбулько, А. Деньги молочных полюсов /А.Цыбулько //Сельская газета. – 2019. – 12 февраля. – С. 8-9.

## **МЕТОДОЛОГИЯ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СВИНОКОМПЛЕКСА НА ОСНОВЕ ОПТИМАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФУРАЖНОГО ЗЕРНА В КОРМЛЕНИИ СВИНЕЙ И СОЛОМЫ В КАЧЕСТВЕ ПОДСТИЛКИ**

**Соляник С.В.** – магистр с.-х. н., аспирант, Val\_Sol\_v@mail.ru  
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

**Соляник В.В.** – кандидат с.-х. н., вед. науч. сотрудник  
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

*Аннотация:* Разработана методика экспресс-оценки экологической нагрузки свиноводческого предприятия на окружающую среду, а также расчета экономической эффективности при крупногрупповом содержании свиней на глубокой периодически сменяемой соломенной подстилке.

*Ключевые слова:* свиноводство, соломенная подстилка, экологическая нагрузка, зернофураж

Прежде чем приступать к созданию свиноводческого объекта (фермы, комплекса) целесообразно осуществить простейший расчет мощности предприятия исходя из площади сельскохозяйственных угодий. При этом можно не учитывать структуру посевных площадей отводимых под зерновые культуры, хотя по общему правилу они занимают не менее 50% всех угодий. В любом случае для крупногруппового видосоответствующего содержания свиней на глубокой периодически сменяемой подстилке, количество соломы для нее всегда будет в достаточном количестве, т.к. соотношение урожая фуражного зерна и соломы в большинстве случаев 1:1. Желательно чтобы число постановочных свиномест не превышало 3 гол./га. Например, при площади сельскохозяйственных угодий в 10 тыс. га, количество постановочных мест не должно быть больше 30 тыс. свиномест.

Анализ эффективности работы белорусских свиноводческих предприятий показал, что в расчете на одно свиноместо (среднегодовую голову) может производиться от 71 до 277 кг свинины в живом весе, при средних значениях по республике – 140-155 кг. Исходя из этих данным можно сказать, что свинокомплекс использующий СВ-технологии способен ежегодно реализовывать 2,1 - 8,3 тыс. т свиней в живом весе [1].

Предположим, что средняя урожайность зерновых 3 т/га. Следовательно, затраты кормов на производства свинины может колебаться от 12 кг/кг до 3,6 кг/кг прироста живой массы. Безусловно, чем выше урожайность зерновых колосовых культур, тем больше количество соломы для подстилки.

Существующая в Беларуси структура себестоимости производства свинины базируется на том, что тонна зернофуража (равная тонне комбикорма промышленного производства) стоит 160 у.е., тонна соломы 3,5 у.е., затраты на

подвозку тонны соломы к свинару, ее загартывание и выгартывание бульдозером (ГСМ, зарплата, амортизация и др.), составляет 10 у.е. Таким образом, тонна органического удобрения (подстилочный соломенный навоз из-под свиней), стоит 10 у.е./т.

Кормление и навозоудаление в тонне свинины в живой массе составляет 173,5 у.е. – 75% затрат, т.е. всего затраты – 231,3 у.е.

1 т зерна = 3,5 кг зерна на 1 кг свинины, т.е. из 1 т зерна можно получить 286 кг свинины.

Закупочная цена 1 кг живой массы – 1,15 у.е., т.е. выручка при реализации 286 кг свинины – 328,9 у.е. Следовательно, чистая прибыль от реализации свинины составит 97,6 у.е. с тонны зерна.

Например, свинокомплекс произвел 3,4 тыс. т свинины в живом весе, израсходовав 13,6 тыс. т зерна, то чистая прибыль составит 1327,4 тыс. у.е.

Этот несложный расчет показывает, что СВ-технология позволяет производить высококачественную свинину в значительных объемах и при низких материально-финансовых затратах, оказывать минимальное экологическое давление на окружающую среду, и повышать плодородие сельскохозяйственных угодий конкретного агропромышленного предприятия.

Согласно информации из различных научных источниках, плотность свиней в расчете на 1 га сельскохозяйственных угодий в разных странах различен. При этом совершенно не говорится об изначальных качественных характеристиках земельных угодий, на которых размещен животноводческий объект (ферма, комплекс).

Для товарных (пользовательных) свиней в условиях, когда в структуре комбикорма (рациона кормления) имеется зерновая часть, то такое же количество соломы от колосовых культур должна идти на подстилку животным. Например, условно говоря свинья потребляет в сутки 3 кг зерна, следовательно 3 кг соломы должно пойти животному на подстилку в этот же день. Если этих 3 кг соломы пропустить через подстилку, то получится не менее 2 кг высококачественного навоза, т.е. органического удобрения повышающего плодородие почвы.

Исходя из этого возникает вопрос, а сколько можно произвести свинины в расчете на гектар? Все зависит от урожайности зерновых колосовых и от продуктивности животных потребляющих зерно.

Учитывая, что зерновой клин в структуре сельскохозяйственных угодий агропромышленного предприятия может занимать различные площади (30-50% и более), то нами выбрана урожайность в среднем по хозяйству. Для того, что точно определить объем производимого зерна необходимо в табличном процессоре MS Excel указать процент площадей отведенных под посев зерновых колосовых культур (табл.1).



Таблица 1 – Блок-программа для расчета объемов органического удобрения при содержании свиней на соломенной подстилке

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>B</b>
<b>1</b>	Площадь сельскохозяйственных угодий, га	<b>5328</b>	<b>5328</b>
<b>2</b>	Урожайность зерновых колосовых в расчете на всю площадь сельхозугодий, ц/га	<b>11</b>	<b>11</b>
<b>3</b>	Площадь, занятая под зерновыми колосовыми в структуре сельхозугодий, %	<b>38</b>	<b>38</b>
<b>4</b>	Затраты зерна на единицу прироста живой массы, кг/кг	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>5</b>	Производство свинины за год, кг/свиноместо (среднюю голову)	200	200
<b>6</b>	Производство свинины за год, кг/га	=B2*100/B4	367
<b>7</b>	Фактическая урожайность зерновых колосовых на площадях отведенных под их выращивание, ц/га	=(B1*B2)/(B1*B3/100)	29
<b>8</b>	Количество животных на земельной площади, голов/га	=B6/B5	1,8
<b>9</b>	Количество соломы для подстилки, т/га/год	=B4*B6/1000	1,1
<b>10</b>	Количество кала и мочи, т/га/год	=B6*4/1000	1,5
<b>11</b>	Количество высококачественного навоза, т/га/год	=0,5*(B9+B10)	1,3
<b>12</b>	Производство свинины со всей площади хозяйства, т	=B6*B1/1000	1954
<b>13</b>	Производство органического удобрения для всех сельхозугодий, т	=B11*B1	6838
<b>14</b>	Соотношения органического удобрения к количеству свинины	=B13/B12	3,5

Предположим, что урожайность зерна составляет от 20 до 80 ц/га, затраты зерна 3-8 ц на прирост центнера живой массы. Получается, при урожайности 20 ц, можно получить 6,7 ц свинины в живом весе, при затратах корма 8 ц – 2,5 ц свинины. При урожайности 80 ц/га, соответственно 267 ц и 100 ц свинины (табл. 2).

Таблица 2 – Производство свинины за год, кг/га

Урожайность зерновых колосовых, ц/га	Затраты зерна на единицу прироста живой массы, кг/кг					
	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
<b>20</b>	667	500	400	333	286	250
<b>30</b>	1000	750	600	500	429	375
<b>40</b>	1333	1000	800	667	571	500
<b>50</b>	1667	1250	1000	833	714	625
<b>60</b>	2000	1500	1200	1000	857	750

<b>70</b>	2333	1750	1400	1167	1000	875
<b>80</b>	2667	2000	1600	1333	1143	1000

Если брать соотношение зерна и соломы, как 1:1, то затраты корма на единицу прироста не должны превышать 5, при урожайности 20 ц/га и менее, т.к. не будет хватать соломы для ежедневной подстилки. Следовательно, в свиноводстве зоотехнически максимальный уровень затрат корма на единицу прироста не может превышать 5-6 кг/кг.

Производство свинины на среднюю голову (на свиноместо), в зависимости от среднесуточных приростов и сохранности поголовья, может варьировать от 70 до 270 кг и более. Исходя из этого количество животных на гектар сельхозугодий может значительно колебаться, т.к. за год со скотоместа может быть реализовано как менее одно головы, так и почти три.

Предположим, что период от рождения свиньи до ее реализации (живой массы 100 кг) составляет 6 месяцев, т.е. за год на убой передается 2 головы общим весом 200 кг.

Учитывая, что в Республике Беларусь урожайность зерновых составляет 25-35 ц/кг, то количество свиней на гектар сельхозугодий не должен превышать 3-5 голов.

Вообще в зависимости от затрат зерна на единицу продукции, соотношение органического удобрения к количеству произведенной свинины составляет от 3,75 до 6 (табл. 3).

Таблица 3 – Количество животных на единицу земельной площади, голов/га

Урожайность зерновых колосовых, ц/га	Затраты зерна на единицу прироста живой массы, кг/кг		
	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>20</b>	3,3	2,5	2,0
<b>30</b>	5,0	3,8	3,0
<b>40</b>	6,7	5,0	4,0
<b>50</b>	8,3	6,3	5,0
<b>60</b>	10,0	7,5	6,0
<b>70</b>	11,7	8,8	7,0
<b>80</b>	13,3	10,0	8,0

Технология производства свинины должна работать «в автономном режиме», т.е. работники должны исполнять исключительно те функции, которые определены их распорядком дня: кормление, поение, осеменение, перегон, отгрузка и т.д..

В Республике Беларусь Государственная экологическая экспертиза [2] проводится с целью:

- определения уровня экологической опасности, которая может возникнуть в процессе осуществления хозяйственной и иной деятельности, в настоящем или будущем и, прямо или косвенно, оказать отрицательное

воздействие на состояние окружающей среды и здоровье населения;

- оценки соответствия планируемой, проектируемой хозяйственной и иной деятельности требованиям природоохранного законодательства;
- определения достаточности и обоснованности предусматриваемых проектом мер по охране окружающей среды.

Государственная экологическая экспертиза проводится государственными органами по экологии на основе принципов законности, научной обоснованности, комплексности и гласности с участием в необходимых случаях государственных и общественных организаций.

Государственная экологическая экспертиза осуществляется в порядке, определяемом законодательством Республики Беларусь.

Объектами государственной экологической экспертизы являются:

- предплановая, предпроектная и проектная документация по хозяйственной и иной деятельности, которая может оказать отрицательное воздействие на окружающую среду;
- проекты планов (программ), основных направлений схем развития и размещения производительных сил и отраслей народного хозяйства;
- действующие предприятия и другие объекты;
- экологическое состояние регионов и местностей.

Государственной экологической экспертизе подлежат также другие проекты, решения, системы, объекты, внедрение или реализация которых может привести к нарушению норм экологической безопасности [3].

Реализация проектов, подлежащих государственной экологической экспертизе, без положительного заключения государственной экологической экспертизы запрещается и не подлежит финансированию [4, 5].

Общественная экологическая экспертиза в Республике Беларусь осуществляется независимыми группами специалистов по инициативе общественных организаций, Советов народных депутатов и граждан за счет собственных средств или на общественных началах. Общественная экологическая экспертиза проводится независимо от государственной экологической экспертизы, и ее заключения учитываются органами, осуществляющими государственную экологическую экспертизу.

Задачи контроля и надзора организаций в области охраны окружающей среды состоят в обеспечении соблюдения юридическими лицами и гражданами требований законодательства Республики Беларусь об охране окружающей среды. Система контроля в области охраны окружающей среды состоит из государственного, ведомственного, производственного и общественного контроля.

До настоящего времени практика работы свиноводческих предприятий показывает, что на них отсутствует как постоянная регистрация вредных выбросов, так и соблюдение требований, регламентирующих охрану окружающей среды территории животноводческих комплексов и прилегающих к ним зон.

Экологическая паспортизация, получившая широкое распространение на промышленных предприятиях, в сельском хозяйстве решается пока частично

из-за отсутствия методических основ экологической паспортизации определения загрязнителей, нормативов их выброса и сброса. В общем виде, концепция экологической паспортизации сельскохозяйственных предприятий предполагает следующее:

- оцениваться должно фактическое воздействие предприятий на почвы, атмосферный воздух и гидросферу (грунтовые и поверхностные воды);
- критерий оценки - соблюдение в соответствующих сферах предельно допустимых концентраций (ПДК) вредных веществ;
- объемы потребления воды предприятием для технологических и хозяйственных целей и формирование объемов сточных вод должны учитываться на основе соответствующих нормативов, применении водомеров и пр.;
- отходы предприятий и места их загрязнения (утилизации) должны фиксироваться с учетом их количества и класса опасности;
- деградированные и представляющие опасность для окружающей среды сельскохозяйственные угодья необходимо восстанавливать.

В развитии данной концепции необходимо детализировать основные характеристики животноводческих объектов как источников загрязнения среды, включающих тип и размер ферм, комплексов по видам животных, типу кормления и содержания животных, уровень механизации и автоматизации технологических процессов, потребление энергии, загрязнение среды навозом, животноводческими стоками, углеводородом, диоксидами, сероводородом, меркаптанами и другими загрязнителями.

Нами предлагается следующая последовательность сбора исходной информации о функционировании животноводческого предприятия, для разработки плана работы с органическими удобрениями и определения экологического давления на окружающую среду:

<b>Основная информация</b>	<b>Дополнительная информация</b>	<b>Вспомогательная информация</b>
Концентрация скота	Типовой комплекс	
	Типовые или нетиповые помещения	
	Малые фермы	
Зона расположения животноводческого объекта	Природно-климатические условия расположения животноводческого объекта	
	Наличие санитарно-защитной зоны	
	Расстояние до населенных пунктов	
	Расстояние до открытых водоисточников	
Вид животных, токсичность свежего навоза	Физические свойства навоза	
	Химические свойства навоза	
Содержание животных	Системы вентиляции в животноводческих помещениях	
	Тип кормления животных	Характеристика кормопроизводства в хозяйстве

		Характеристика севооборота в хозяйстве
	Система содержания животных	Подстилочное
		Бесподстилочное
Системы удаления навоза	Механическая	Транспортеры
		Бульдозерные навески
	Гидравлическая	Смывная (канальная; бесканальная)
		Лотково-отстойная
		Рекульционная
	Самотечная (непрерывного действия, периодического действия (канальная; секционная)	
Разделения навоза на фракции		Механическое разделение
		Отстойники
		РОС
Хранение навоза	Навозохранилища	Навозохранилища
	Бурты	РОС
Внесение навоза	Поля севооборота	Поля вспашки
		Поля полива
Механический состав грунта	На полях севооборота, утилизации навоза и стоков	
	Глубина залегания грунтовых вод на полях полива и севооборота	
Дозы внесения твердых компостов на поля		
Дозы внесения стоков на поля		
Моделирование процесса навоз севооборот-продуктивность-навоз		
Моделирование процесса загрязнения атмосферного воздуха		
Моделирование процесса загрязнения почв и грунтовых вод		
Разработка природоохранных мероприятий		
Моделирование экономики природоохранных мероприятий		

На основе теоретических предложений выдвинутых исследователями [3], нами разработан перечень исходных данных для определения экологического давления животноводческих предприятий (табл. 5), а также программа его расчета (табл. 6). Проставляя конкретный балл, из трех вариантов по каждому из 12 обобщающих параметров, производится расчет уровня экологического взаимодействия.

Таблица 5 – Исходные данные для определения экологического давления животноводческого предприятия

Степень влияния фактора	Балл влияния фактора
<b>1. Механический состав грунта</b>	<b>1</b>
1.1. пески и супеси на переслаивании песков и суглинков	1
1.2. суглинки на суглинках и супесях	2
1.3. суглинки и глины на глинах и элювии твердых пород, твердые породы	3
<b>2. Длина линии стока до грунта</b>	<b>3</b>
2.1 от границы водоохранной зоны до 1 км	1
2.2 от 1 до 2 км	2
2.3 более 2 км	3
<b>3. Глубина грунтовых вод</b>	<b>2</b>
3.1. в пределах 1-2 горизонталей М1:10000 или 1:25000	1
3.2. в пределах 2-4 горизонталей	2
3.3. более 4 горизонталей	3
<b>4. Соотношение осадков на испарения</b>	<b>2</b>
4.1. влажная зона ГТК>1	1
4.2. осадки равны испарению ГКТ=1	2
4.3. аридная зона ГКТ<1	3
<b>5. Вид животных, токсичность свежего навоза</b>	<b>3</b>
5.1. навоз свиней птицы	1
5.2. навоз крупного рогатого скота	2
5.3. навоз овец и других мелких рогатых животных, зверей	3
<b>6. Стойловый период</b>	<b>1</b>
6.1. более 7 мес. или постоянное содержание скота и птицы	1
6.2. от 3 до 7 мес.	2
6.3. менее 3 мес.	3
<b>7. Концентрация скота или стойловый объем производства навоза и жижи</b>	<b>2</b>
7.1. фермы с поголовьем менее 1 модуля, мелкие фермы, фермы семейной аренды или частной собственности	1
7.2. типовое или нетиповое помещение с поголовьем в 1 модуль	2
7.3. типовой комплекс с поголовьем в 2 и более модулей	3
<b>8. Содержание скота</b>	<b>3</b>
8.1 подстилочное	
8.2 смешанное	2
8.3 гидросмыв	3
<b>9. Емкость хранилищ, мощность очистных</b>	<b>3</b>

<b>сооружений</b>	
9.1. превышает объем производимого навоза и жижи за стойловый период	1
9.2. соответствует объему производства навоза и жижи	2
9.3. емкость от половины до полного объема производимого навоза и жижи	3
<b>10. Транспортировка навоза и жижи к хранилищам</b>	<b>2</b>
10.1. трубопроводы, закрытые транспортеры, и другие закрытые системы	1
10.2. открытые канальные жижепроводы и транспортеры, подвесные канатные системы и другие открытые постоянные коммуникации	2
10.3. используются наземный транспорт, волокуши, легкие бульдозеры и др.	3
<b>11. Технология работы с навозом и жижей</b>	<b>1</b>
11.1. обезвоживание и получение биогаза до половины объема производства навоза и жижи, остальная часть - компостирование с полной технологией ферментации специализированными препаратами или очистные сооружения с активным илом	1
11.2. обезвоживание и получение биогаза не применяются, весь объем навоза компостируется, жижа после ферментирования и разбавления используется на биологических полях орошения или для подпочвенного внесения	2
11.3. навоз не компостируется, только храниться, жижа после ферментации в отстойниках разбавляется и свободно сбрасывается	3
<b>12. Регулирование естественного стока</b>	<b>2</b>
12.1. сток с вышележащих местоположений отсутствует или отсечен, сток с территории производственной единицы задерживается специальными сооружениями (валами, каналами с буферными полосами травосмесей и кустарников)	1
12.2. транзит стока с вышележащих местоположений отсутствует или предотвращен, ловчие сооружения отсутствуют	2
12.3. транзит стока с вышележащих местоположений не предотвращен, ловчие сети отсутствуют	3

Таблица 6 – Блок-программа расчета экологического давления животноводческого предприятия на окружающую среду в зависимости от его местоположения, а также от качества и количества навоза и его производных

	<b>А</b>	<b>В</b>	<b>В</b>
<b>1</b>	1. Механический состав грунта	1	1
<b>2</b>	2. Длина линии стока до грунта	3	3
<b>3</b>	3. Глубина грунтовых вод	2	2
<b>4</b>	4. Соотношение осадков на испарения	2	2
<b>5</b>	5. Вид животных, токсичность свежего навоза	3	3
<b>6</b>	6. Стойловый период	1	1
<b>7</b>	7. Концентрация скота или стойловый объем производства навоза и жижи	2	2
<b>8</b>	8. Содержание скота	3	3
<b>9</b>	9. Емкость хранилищ, мощность очистных сооружений	3	3
<b>10</b>	10. Транспортировка навоза и жижи к хранилищам	2	2
<b>11</b>	11. Технология работы с навозом и жижей	1	1
<b>12</b>	12. Регулирование естественного стока	2	2
<b>13</b>	Эколого-инфраструктурного потенциала по навозу (ЭИПН)	$=0,87*((B1*B2+B2*B3+B3*B4+B4*B5+B5*B6+B6*B1)/2)$	10,005
<b>14</b>	Экологический режим местоположения по навозу и его производным (ЭИРН)	$=0,87*((B7*B8+B8*B9+B9*B10+B10*B11+B11*B12+B12*B7)/2)$	12,615
<b>15</b>	Рассчитанный индекс взаимодействия	$=B13/B14$	0,8
<b>16</b>	<b><i>Уровень взаимодействия</i></b>	<b><i>Значение индекса</i></b>	
<b>17</b>	Экологически сбалансированное взаимодействие	<b>0,1-0,3</b>	0,1-0,3
<b>18</b>	Экологически конфликтное взаимодействие	<b>0,4-1,0</b>	0,4-1,0
<b>19</b>	Экологически кризисное взаимодействие	<b>1,1-3,0</b>	1,1-3,0
<b>20</b>	Экологически катастрофическое взаимодействие	<b>3,1-9,0</b>	3,1-9,0

Необходимо определить основные подходы к разработке нормативов к типу и размеру ферм и комплексов по видам животных и производству продукции с целью обеспечения ее экологической безопасности, получению



экологически чистой продукции и поддержанию здоровья животных. В основу концепции и методологического подхода к изучению экологии животноводческих объектов должны войти разработка санитарно-гигиенических нормативов выбросов и сбросов, безвредных для человека и окружающей среды, норм воздействия на среду.

В конечном итоге паспорт животноводческого объекта должен включать комплекс информации, позволяющей объективно оценить воздействия объекта на окружающую среду. Паспортизация животноводческих объектов даст не только нормативные показатели их воздействия на среду, но и определяет более радикальные пути решения экологического оздоровления сферы вокруг крупных животноводческих комплексов [6].

В связи с этим, нами разработан образец электронного экологического паспорта для свиноводческих ферм и комплексов с промышленной технологией производства свинины [7, 8]. Электронный экологический паспорт содержит комплекс данных, отражающий уровень использования сельскохозяйственным предприятием природных ресурсов и степень воздействия этого предприятия на природную среду. Работа с электронным паспортом, заключается в заполнении пользовательских форм, которые хранятся в компьютере и могут быть в любое время выведены на бумажные носители. Электронный вариант паспорта позволяет приводить не только фактические данные, но и проводить моделирования и оценку экологической ситуации вокруг комплекса.

Как уже указывалось, основой для разработки экологического паспорта является разрешение на природопользование, типовые проекты на строительство свиноводческих комплексов и ферм, а также перерабатывающих предприятий, если они входят в их структуру, инструкции по эксплуатации технологического оборудования, паспорта очистных сооружений, данные статистической отчетности и другие нормативно-технические документы [9].

### Список литературы

1. Соляник, В.В. СВ-технология – саморазвивающаяся видосоответствующая технология производства товарных свиней /В.В. Соляник, С.В. Соляник // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2015. – Т. 50, ч. 2 : Технология кормов и кормления, продуктивность. Технология производства, зоогигиена, содержание. – С. 264-279.
2. Экологическая безопасность на объектах АПК /К.Ф.Саевич, Л.В.Мисуна, А.И.Федорчук и др. – Мн.: Ураджай, 1998. – 199 с.
3. Сультс, Ю.А. Проблемы по охране окружающей среды в сельском хозяйстве Эстонской ССР / Ю.А. Сультс // Проблемы охраны природы в агропромышленном комплексе республик Западного региона /Тезисы докладов научной конференции (ЛитСХА 20-21 сентября 1988г.). – Кайнас, Академия, 1988. – С.7.
4. Временная типовая методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки ущерба причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды А.С. Быстров, В.В. Варанкин, М.А. Виленский и др.. – М.: Экономика, 1986. –

92 с.

5. Методические рекомендации к разработке отраслевого прогноза по охране окружающей среды. – Мн.: БелНИИТИ, 1979. – 10 с.

6. Фомичев, Ю.П. Некоторые аспекты производства экологически безопасной продукции животноводства и охраны окружающей среды /Ю.П. Фомичев //Аграрная наука. – 2000. – №5. – С. 5-11.

7. Плященко, С.И. Разработка электронного экологического паспорта свиноводческого предприятия / С.И. Плященко, В.В. Соляник, Т.В. Соляник /Материалы всероссийской научно-методической конференции по зоогигиене, посвященной 70-летию кафедры зоогигиены, 13-16 ноября 2002 г. – Санкт-Петербург, 2002. – С. 41-42.

8. Соляник, В.В. База данных «Экологическая нагрузка животноводческих комплексов и ферм на окружающую среду» /В.В. Соляник /Свидетельство № 6030200172, Государственный регистр информационных ресурсов, 2 декабря 2002 г.

9. Сидоров, В.Т. Концепция и основные положения составления экологического паспорта для животноводческих комплексов / В.Т. Сидоров, А.В. Фролов /Конкурентоспособность производство продукции животноводства в Республике Беларусь. Сб. работ межд. научно-производственной конференции. Часть 2. – Брест: Изд. С.Лаврова, 1999. – С. 182-183.

УДК: 636: 4.03.082

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-141

**КОМПЬЮТЕРНАЯ ПРОГРАММА МОДЕЛИРОВАНИЯ  
ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ  
ОТРАСЛИ СКОТОВОДСТВА В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ  
ПРЕДПРИЯТИИ**

**Соляник С.В.** – магистр с.-х. н., аспирант, Val\_Sol\_v@mail.ru  
*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь*

**Соляник В.В.** – кандидат с.-х. н., вед. науч. сотрудник  
*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь*

*Аннотация: Разработана методика экспресс-моделирования технологических процессов в скотоводстве, как единой отрасли производящей и молоко и говядину. Использование предложенных подходов оценки скотоводства как единого целого позволяет сбалансировать финансовую доходность и экономическую эффективность от реализации молока и молодняка КРС на убой.*

*Ключевые слова: математическая зоотехния, скотоводство, говядина, молоко, экономическая эффективность*

Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь настоятельно утверждают, что среднегодовой удой на фуражную корову в стане превысил 5 тонн. При этом чиновники не перестают требовать от сельхозпроизводителей увеличения среднегодовых удоев до уровня европейских стран, т.е. более 7-8 тыс. тонн на корову. При этом почти на всех скотоводческих комплексах занимающихся выращиванием молодняка на мясо, отмечается отрицательная рентабельность, попросту – убытки.

В то же время, представители молочной индустрии страны-соседки, указывают, что необходимо обратить внимание на Новую Зеландию [1]: «Новая Зеландия единственная в мире аграрная и при этом постиндустриальная экономика: на 4,353 млн. человек населения приходится 8,6 млн. голов КРС из них дойное стадо 4,2 млн. голов, овец 40 млн. голов (стремительно уменьшается), 1.6 млн. голов - благородный олень.

В России едва ли есть десяток человек, кто понимает, как устроено молочное животноводство Новой Зеландии. У наших соотечественников – специалистов молочного животноводства возникает разрыв контекста при виде такой системы производства молока. Производство молока – основная специализация сельского хозяйства страны и наиболее прибыльная его отрасль. Одна треть национального валового продукта поступает от молока. 95% производимого в стране молока отправляется на экспорт в виде масла, сыра, сухого молока. Производство молока сезонное: с мая по сентябрь все стада в сухостое, молочные заводы на профилактике.

Европейцам трудно осмыслить масштаб и концентрацию производства молока в Новой Зеландии. Так, например, ежегодно в стране создаётся 200 новых молочных ферм, в радиусе 80 км располагается 3000 ферм. Средний размер фермы в Новой Зеландии 325 голов, что в два раза больше чем в стране мега-ферм США, где в среднем на ферму приходится 150 голов. Система ведения молочного животноводства радикально отличается от известной нам в России. Задача молочной фермы собирать урожай сухого молочного остатка с гектара площади пастбищ максимально эффективно. Если мы спросим у фермера о продуктивности его животных то скорее всего ответа мы не получим. Фермер попросту не оперирует этим показателем, поскольку он технологически не информативен. Параметр наиболее важный для него - выход СОМ на 1 га. Стоимость фермы как актива оценивается в стоимости выхода СОМ за 8 лет: чем выше выход СОМ тем дороже стоит его актив. Самая дорогая земля сельскохозяйственного назначения в мире находится в Новой Зеландии: её цена – 40 тыс. USD/ га. Продуктивность фермы составляет от 12 до 20 тонн молока на 1 га пастбищ или в денежном выражении по текущим российским ценам от 240 до 400 тыс. рублей/га. При этом на 1 га приходится 3 коровы с продуктивностью от 3500 л до 6000 л. Средняя продуктивность по стране составляет 4800 л на корову в год. Цифра вроде бы не впечатляющая и вовсе не понятная для Российских производителей молока, так как отсутствует пафос высоких удоев и рекордов. Но за этим стоит чистая экономика и прагматика. Парадоксально прозвучит утверждение о том, что молочное

животноводство Новой Зеландии самое эффективное в мире. Обычно специалисты не понимают, как это возможно при продуктивности 4800 л на корову в год быть эффективным?

При всей открытости глобальной экономики и свободном обороте технологии никому и в голову не приходит построить в Новой Зеландии мега ферму на 1200 голов с высоким удоем, как в США. Это связано с тем, что выход СОМ с га пастбищ при таком способе производства существенно уступает пастбищной системе производства – примерно в два раза ниже. Логика очень проста: трава растёт с сентября по май задача превратить её в молоко с наименьшими потерями. Превратить траву в молоко можно двумя способами выпустить коров на пастбище и привезти траву к корове. Разница – в 7 раз больше расход топлива при втором варианте: корова + техника. Вывод: пастбищное животноводство энергонезависимо. Максимальная эффективность пастбищной системы достигается при продуктивности коровы 4-5 тыс. литров молока в год.

Второй аргумент: зачем растягивать получение молока равномерно на 12 месяцев, если молоко рождается с сентября по май - месяцы кормления консервированным кормом, лакирующей коровы чистые потери. Корова в отличие от комбайна не выключается, но её можно вывести в сухостой.

Качество молока которое производит фермер: белок 4%, жир 6%, бак обсеменённость 20 тыс. бактериальных клеток, соматика до 120 тыс. В случае сдачи молока с меньшим жиром и белком фермер платит штраф за перевозку воды».

Нами в MS Excel разработана компьютерная программа позволяющая оценивать скотоводство как одну отрасль, т.е. производство и реализация молока и говядины (табл. 1, 2). Чтобы воспользоваться программой ее достаточно скопировать в электронную таблицу в диапазон ячеек А1: G87.

Таблица 1 – Блок-программа функционирования скотоводства в конкретном сельхозпредприятии.

	<b>А</b>	<b>В</b>	<b>С</b>	<b>Д</b>	
<b>1</b>	<b>А. Производственно-половая группа</b>		<b>Дойное стадо</b>		
<b>2</b>			<b>коровы</b>		
<b>3</b>		количество животных, гол.	<b>1000</b>		
<b>4</b>		живая масса, кг	<b>500000</b>		
<b>5</b>		средняя живая масса, кг/гол.	<b>=С4/С3</b>		
<b>6</b>		<b>=С4/С3</b>		<b>МОЛОКО</b>	<b>ГОВЯДИНА</b>
<b>7</b>	<b>В. Произведено продукции, т</b>				
<b>8</b>	молоко	<b>8000</b>			
<b>9</b>	говядина в живом весе и племживотные				

10			
11	<b>Г. Реализовано продукции, т</b>		
12	молоко	<b>7500</b>	
13	говядина в живом весе и племяживотные		<b>200</b>
14	Товарность продукции, %	=C12/C8*100	
15	=C12/C8*100		<b>400</b>
16	Средний объем реализации, кг/гол.		
17	молоко	=C12/C3*1000	
18	говядина в живом весе и племяживотные		=D13/D15*1000
19			
20	<b>Д. Закупочная цена реализованной продукции, руб./т</b>		
21	молоко	<b>650</b>	
22	говядина в живом весе и племяживотные		<b>1500</b>
23			
24	<b>Е. Выручка за реализованную продукцию, руб.</b>		
25	молоко	=C12*C21	
26	говядина в живом весе и племяживотные		=D13*D22
27			
28	<b>Ж. Переведено ремонтных телок (нетелей) в коровы</b>		
29	количество животных, гол.		<b>400</b>
30	живая масса, кг		<b>200000</b>
31	средняя живая масса, кг/гол.		=D30/D29
32			
33	<b>И. Затраты кормов на реализованную продукцию, т</b>		
34	молока	<b>9000</b>	
35	говядины в живом весе и племяживотные		
36	Затраты кормов на реализованную продукцию, руб.		
37	молока	<b>3500000</b>	
38	3500000	говядины в живом весе и племяживотные	
39	Себестоимость потребленных кормов на реализованную продукцию, руб./т		
40	молока	=C37/C34	
41	=C37/C34	говядины в живом весе и племяживотные	
42			
43	<b>II. Дополнительные затраты материально-технических ресурсов на реализованную продукцию, руб.</b>		
44	молоко	<b>900000</b>	
45	говядина в живом весе и племяживотные		
46	Дополнительные затраты материально-технических ресурсов на единицу реализованной продукции, руб./т		
47	молоко	=C44/C12	

48	=C44/C12	говядина в живом весе и племживотные
49		
50	<b>III. Количество работник на фермах, включая охрану, подменных и т.д., чел.</b>	
51		по производству молока <b>35</b>
52		по производству говядины и племживотных
53	Годовой фонд зарплаты работников на фермах, руб.	
54		по производству молока <b>500000</b>
55		по производству говядины и племживотных
56	Среднемесячная зарплата работников на фермах, руб./мес.	
57		по производству =C54/C51/12- молока (C54/C51/12*0,34)
58	=C54/C51/12- (C54/C51/12*0,34)	по производству говядины и племживотных
59	Зарплата в единице реализованной продукции, руб/т	
60		молоко =C54/C12
61	=C54/C12	говядина в живом весе и племживотные
62		
63	<b>Итого затраты, руб.</b>	
64		на производство молока =C37+C44+C54
65	=C37+C44+C54	на производство говядины и племживотных
66		
67	<b>Итого прибыль (убытки) от реализации, руб.</b>	
68		молоко, с учетом реализации выбракованных коров на убой
69		говядина в живом весе и племживотные
70		
71	<b>Рентабельность производства и реализации продукции, %</b>	
72		молоко
73		говядина в живом весе и племживотные
74		
75	<b>Структура себестоимости производства молока, %</b>	
76		корма
77		дополнительные затраты
78		зарплата
79		
80	<b>Структура себестоимости производства говядины, %</b>	
81		корма
82		дополнительные затраты
83		зарплата

<b>84</b>	
<b>85</b>	Упущенная выгода от реализации вместо молодых телок на убой выбракованных коров, руб.
<b>86</b>	Итоговая прибыль (убытки) от реализации говядины и племяживотных с учетом упущенной выгоды, руб.
<b>87</b>	Снижение убытков от упущенной выгоды, %

Продолжение табл. 1

	<b>A</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>
<b>1</b>	<b>А. Производственно-половая группа</b>	<b>Молодняк КРС</b>		<b>Итого</b>
<b>2</b>		<i>телки</i>	<i>бычки</i>	
<b>3</b>		<b>1000</b>	<b>1000</b>	=СУММ(C3:F3)
<b>4</b>		<b>250000</b>	<b>300000</b>	=СУММ(C4:F4)
<b>5</b>		=E4/E3	=F4/F3	=G4/G3
<b>6</b>	=C4/C3	<b>говядина и племенной молодняк</b>	<b>говядина</b>	
<b>7</b>	<b>В. Произведено продукции, т</b>			
<b>8</b>				=C8
<b>9</b>		<b>200</b>	<b>270</b>	=E9+F9
<b>10</b>				
<b>11</b>	<b>Г. Реализовано продукции, т</b>			
<b>12</b>				=C12
<b>13</b>		<b>180</b>	<b>250</b>	=СУММ(D13:F13)
<b>14</b>	Товарность продукции, %	=E13/E9*100	=F13/F9*100	
<b>15</b>	=C12/C8*100	<b>600</b>	<b>500</b>	
<b>16</b>	Средний объем реализации, кг/гол.			
<b>17</b>				
<b>18</b>	=C12/C3*1000	=E13/E15*1000	=F13/F15*1000	
<b>19</b>				
<b>20</b>	<b>Д. Закупочная цена реализованной продукции, руб./т</b>			
<b>21</b>				
<b>22</b>		<b>2500</b>	<b>3000</b>	
<b>23</b>				
<b>24</b>	<b>Е. Выручка за реализованную продукцию, руб.</b>			
<b>25</b>				=C25
<b>26</b>	=C12*C21	=E13*E22	=F13*F22	=СУММ(D26:F26)
<b>27</b>				
<b>28</b>	<b>Ж. Переведено ремонтных телок (нетелей) в коровы</b>			

29			
30			
31			
32			
33	<b>I. Затраты кормов на реализованную продукцию, т</b>		
34			=C34
35	<b>18000</b>	<b>30000</b>	=E35+F35
36	Затраты кормов на реализованную продукцию, руб.		
37			=C37
38	3500000	<b>4000000</b>	<b>7000000</b> =E38+F38
39	Себестоимость потребленных кормов на реализованную продукцию, руб./т		
40			
41	=C37/C34	=E38/E35	=F38/F35
42			
43	<b>II. Дополнительные затраты материально-технических ресурсов на реализованную продукцию, руб.</b>		
44			=C44
45	<b>18000</b>	<b>30000</b>	=D45+E45+F45
46	Дополнительные затраты материально-технических ресурсов на единицу реализованной продукции, руб./т		
47			
48	=C44/C12	=E45/(D13+E13)	=F45/F13
49			
50	<b>III. Количество работников на фермах, включая охрану, подменных и т.д., чел.</b>		
51			=C51
52	<b>20</b>	<b>10</b>	=E52+F52
53	Годовой фонд зарплаты работников на фермах, руб.		
54			=C54
55	<b>320000</b>	<b>140000</b>	=E55+F55
56	Среднемесячная зарплата работников на фермах, руб./мес.		
57			
58	=C54/C51/12- (C54/C51/12*0,3 4)	=E55/E52/12- (E55/E52/12*0,3 4)	=F55/F52/12- (F55/F52/12*0, 34)
59	Зарплата в единице реализованной продукции, руб/т		
60			
61	=C54/C12	=E55/(D13+E13)	=F55/F13
62			
63	<b>Итого затраты, руб.</b>		
64			=C64
65	=C37+C44+C54	=E38+E45+E55	=F38+F45+F55 =E65+F65
66			
67	<b>Итого прибыль (убытки) от реализации, руб.</b>		



68		$=G25-G64+(D26-(D13*E22))$
69		$=G26-G65$
70		
71	<b>Рентабельность производства и реализации продукции, %</b>	
72		$=G68/(G37+G44+G54)*100$
73		$=G69/(G38+G45+G55)*100$
74		
75	<b>Структура себестоимости производства молока, %</b>	
76		$=C40/(C60+C47+C40)*100$
77		$=C47/(C60+C47+C40)*100$
78		$=C60/(C60+C47+C40)*100$
79		
80	<b>Структура себестоимости производства говядины, %</b>	
81		$=G38/(G55+G45+G38)*100$
82		$=G45/(G55+G45+G38)*100$
83		$=G55/(G55+G45+G38)*100$
84		
85	Упущенная выгода от реализации вместо молодых телок на убой выбракованных коров, руб.	$=D26-(D13*E22)$
86	Итоговая прибыль (убытки) от реализации говядины и племяживотных с учетом упущенной выгоды, руб.	$=G69-G85$
87	Снижение убытков от упущенной выгоды, %	$=G85/G69*100$

Таблица 2 – Результаты использования блок-программы моделирования производственно-экономической эффективности скотоводства сельхозпредприятия

А. Производственно-половая группа	Дойное стадо		Молодняк КРС		Итого
	<i>коровы</i>		<i>телки</i>	<i>бычки</i>	
количество животных, гол.	<b>1000</b>		<b>1000</b>	<b>1000</b>	3000
живая масса, кг	<b>500000</b>		<b>250000</b>	<b>300000</b>	1050000
средняя живая масса, кг/гол.	500		250	300	350

<b>Б. Товарная продукция</b>	<b>МОЛОКО</b>	<b>говядина</b>	<b>говядина и племенной молодняк</b>	<b>говядина</b>	
<b>В. Произведено продукции, т</b>					
молоко	<b>8000</b>				8000
говядина в живом весе и племяживотные			<b>200</b>	<b>270</b>	470
<b>Г. Реализовано продукции, т</b>					
молоко	<b>7500</b>				7500
говядина в живом весе и племяживотные		<b>200</b>	<b>180</b>	<b>250</b>	630
Товарность продукции, %	93,8		90,0	92,6	
Реализовано животных, гол.		<b>400</b>	<b>600</b>	<b>500</b>	
Средний объем реализации, кг/гол.					
молоко	7500				
говядина в живом весе и племяживотные		500	300	500	
<b>Д. Закупочная цена реализованной продукции, руб./т</b>					
молоко	<b>650</b>				
говядина в живом весе и племяживотные		<b>1500</b>	<b>2500</b>	<b>3000</b>	
<b>Е. Выручка за реализованную продукцию, руб.</b>					
молоко	4875000				4875000
говядина в живом весе и племяживотные		300000	450000	750000	1500000
<b>Ж. Переведено ремонтных телок (нетелей) в коровы</b>					
количество животных, гол.		<b>400</b>			
живая масса, кг		<b>200000</b>			
средняя живая масса, кг/гол.		500			
<b>И. Затраты кормов на реализованную продукцию, т</b>					
молока	<b>9000</b>				9000
говядины в живом весе и племяживотные			<b>18000</b>	<b>30000</b>	48000
Затраты кормов на реализованную продукцию, руб.					
молока	<b>3500000</b>				3500000
говядины в живом весе и племяживотные			<b>4000000</b>	<b>7000000</b>	11000000
Себестоимость потребленных кормов на реализованную продукцию, руб./т					
молока	388,89				
говядины в живом весе и племяживотные			222,22	233,33	
<b>II. Дополнительные затраты материально-технических ресурсов на реализованную продукцию, руб.</b>					
молоко	<b>900000</b>				900000
говядина в живом весе и племяживотные			<b>18000</b>	<b>30000</b>	48000
Дополнительные затраты материально-технических ресурсов на единицу реализованной продукции, руб./т					
молоко	120,00				

говядина в живом весе и племживотные	47,37	120,00	
<b>III. Количество работник на фермах, включая охрану, подменных и т.д., чел.</b>			
по производству			
молока	<b>35</b>		35
по производству говядины и			
племживотных	<b>20</b>	<b>10</b>	30
Годовой фонд зарплаты работников на фермах, руб.			
по производству			
молока	<b>500000</b>		500000
по производству говядины и			
племживотных	<b>320000</b>	<b>140000</b>	460000
Среднемесячная зарплата работников на фермах, руб./мес.			
по производству			
молока	750,00		
по производству говядины и			
племживотных	840,00	735,00	
Зарплата в единице реализованной продукции, руб/т			
молоко	66,67		
говядина в живом весе и племживотные	842,11	560,00	
<b>Итого затраты, руб.</b>			
на производство			
молока	4900000		4900000
на производство говядины и			
племживотных	4338000	7170000	11508000
<b>Итого прибыль (убытки) от реализации, руб.</b>			
молоко, с учетом реализации выбракованных коров на убой			-225000
говядина в живом весе и племживотные			-10008000
<b>Рентабельность производства и реализации продукции, %</b>			
молоко			-5
говядина в живом весе и племживотные			-87
<b>Структура себестоимости производства молока, %</b>			
корма			67,6
дополнительные затраты			20,8
зарплата			11,6
<b>Структура себестоимости производства говядины, %</b>			
корма			95,6
дополнительные затраты			0,4
зарплата			4,0
Упущенная выгода от реализации вместо молодых телок на убой			
выбракованных коров, руб			-200000
Итоговая прибыль (убытки) от реализации говядины и			
племживотных с учетом упущенной выгоды, руб.			-9808000
Снижение убытков от упущенной выгоды, %			2

### Список литературы

1. Чернов, А. Новая Зеландия – молочный лидер /А.Чернов // <http://moyaokrug.ru/Print.aspx?articleId=11502>

УДК: 636: 4.03.082

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-142

## **КОМПЬЮТЕРНО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ БИЗНЕС-МОДЕЛЬ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННЫХ (ПРОРЫВНЫХ) ТЕХНОЛОГИЙ В ТОВАРНОМ СВИНОВОДСТВЕ**

**Соляник С.В.** – магистр с.-х. н., аспирант, Val\_Sol\_v@mail.ru  
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

**Соляник В.В.** – кандидат с.-х. н., вед. науч. сотрудник  
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

*Аннотация:* На основе зоотехнических и технологических научно-практических знаний установлены факты экономической мистификации эффективности инновационных (прорывных) технологиях в товарном свиноводстве. Предложена компьютерная модель экспресс-анализа финансовой достоверности работы товарных свинокомплексов.

*Ключевые слова:* математическая зоотехния, гигиена животных, свиноводство, экономика, моделирование

В товарном свиноводстве, как и в других отраслях животноводства, при оценке себестоимости производства того или иного вида животноводческой продукции выделяют два больших блока затрат: на корма для животных, и на уход и содержания поголовья.

С финансовой оценкой первого блока затрат (корма) проблем не возникает, т.к. документально легко учитывается масса скормленных кормов их себестоимость (или цена приобретения), плюс доставка (транспортировка) и хранение. Если с первым блоком все понятно, то второй блок затрат несет в себе «некую тайну».

Учесть все затраты на уход и содержания животных, в расчете на каждый килограмм произведенной животноводческой продукции, достаточно сложно. Для этого важно суммировать не только полученную продукцию, и не только прямые затраты на обеспечение процесса ухода и содержания (ГСМ, электроэнергия, тепло, ветеринарное обслуживание и др., что в принципе можно подтвердить документами первичного бухгалтерского учета), но и финансовые обязательства предприятия в целом. В эти затраты включаются:

- фонд заработной платы всех работников предприятия, а не только животноводческого объекта (фермы, комплекса). Он может колебаться от 10-16% до 30-35% и более;

- прямые (непосредственные) затраты по уходу за животными (ветобслуживание, ГСМ, электроэнергия, тепло, ремонт, техническое обслуживание и др.). Эти параметры на конкретном комплексе отличаются друг от друга незначительно, на пару процентов ( $\pm 3-5$ ) от базовых 10%;

- кредитные ресурсы, взятые на строительство свиного комплекса, приобретение племенного поголовья и др., т.е. те финансы, которые можно покрыть только с прибыли от производимой и реализуемой продукции. Этот пункт имеет наибольшую вариабельность, и зависит насколько инновационная (прорывная) технология используется на конкретном свином комплексе, точнее какова стоимость квадратного метра станочной площади, ведь она может колебаться от 300 у.е./м<sup>2</sup> до 1500 у.е./м<sup>2</sup> и более

Таким образом процентное распределение по трем пунктам второго блока затрат в каждом предприятии происходит по своему.

При этом нужно не забывать, что согласно белорусского законодательства фонд заработной платы (п.1) может достигать 25% в структуре выручки от реализации. Добавив к этой цифре 70% затрат на корма и получим, что на уход и содержания животных, а также на покрытие финансовых обязательств остается 5%. Реально ли в наших производственных условиях вложиться в эту структуру распределения затрат?

Нами разработана блок-программа в MS Excel для расчета эффективности производства свинины в зависимости от основных факторов формирования себестоимости (табл. 1).

Таблица 1 – Блок-программа расчета экономической эффективности производства товарных свиней

	<b>A</b>	<b>B</b>
<b>1</b>	Закупочная цена на живых свиней, у.е./кг	<b>2,5</b>
<b>2</b>	Количество животных, голов	<b>1</b>
<b>3</b>	Полученный прирост, кг/гол.	<b>100</b>
<b>4</b>	Затраты на уход и содержание животных, у.е./сут./гол.	<b>0,1</b>
<b>5</b>	Среднесуточный прирост, кг/сут.	<b>0,8</b>
<b>6</b>	Стоимость комбикорма, у.е./кг	<b>0,2</b>
<b>7</b>	Затраты кормов на прирост, кг/кг	<b>2</b>
<b>8</b>	Количество затраченных кормов, кг	=B3*B7*B2
<b>9</b>	Продолжительность учетного периода (выращивания, откорма), дней	=B3/B5
<b>10</b>	Затраты на корма, у.е.	=B8*B6
<b>11</b>	Затраты на уход и содержание животных, у.е.	=B4*B9*B2
<b>12</b>	Итого затраты, у.е.	=B10+B11
<b>13</b>	Выручка от реализации, у.е.	=B2*B3*B1
<b>14</b>	Доход (убыток) от реализации, у.е.	=B13-B12
<b>15</b>	Себестоимость производства, у.е./кг	=B12/B3/B2
<b>16</b>	Прибыль (убыток) от реализации, у.е./кг	=B1-B15

<b>17</b>	Прибыль (убыток) от реализации, %	=B16/B1*100
<b>18</b>	В себестоимости продукции – затраты на корма в себестоимости, %	=B10/B12*100
<b>19</b>	В себестоимости продукции – затраты на уход и содержание животных, %	=B11/B12*100
<b>20</b>	Итого себестоимость, %	=B18+B19

Во всех без исключения экономических и зоотехнических учебниках указывается, что в структуре себестоимости производства животноводческой продукции корма составляют не менее 70%. Эту цифру в данной работе мы анализировать не будем, а зададимся вопросом, что выгодно приобретение дорогих кормов с высоким продуктивным действием, или менее дешевых кормов с более низким продуктивным действием.

Установка, что в себестоимости конечной продукции корма занимают 70% не всегда корректна, т.к. если ниже среднесуточные приросты то, следовательно, дольше идет откорм. Поэтому необходимо установить объем затрат (труда, электроэнергии и др.) каждого дня содержания животных от рождения до реализации. Предположим, что затраты на уход и содержание животных опытных групп I и II будут равны, например, 0,7 у.е./сут./гол., но при этом в 1-ой группе затраты корма будут меньше, но выше среднесуточный прирост (на 19%) и стоимость комбикормов, в 2 раза. В итоге получается, что себестоимость производства свинины в I-й группе даже несколько выше, чем во II-й ниже (табл. 2)

Таблица 2 – Показатели эффективности производства свинины

Показатели	Группа						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Затраты на уход и содержание животных, у.е./сут./гол.	<b>0,7</b>	<b>0,7</b>	<b>1,4</b>	<b>1,2</b>	<b>0,8</b>	<b>0,6</b>	<b>0,4</b>
Среднесуточный прирост, кг/сут.	<b>0,8</b>	<b>0,65</b>	<b>0,9</b>	<b>0,8</b>	<b>0,65</b>	<b>0,5</b>	<b>0,35</b>
Стоимость комбикорма, у.е./кг	<b>0,6</b>	<b>0,3</b>	<b>1,0</b>	<b>0,6</b>	<b>0,3</b>	<b>0,2</b>	<b>0,15</b>
Затраты кормов на прирост, кг/кг	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>2,5</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>8</b>
Продолжительность учетного периода (выращивания, откорма), дней	125	154	111	125	154	200	286
Себестоимость производства, у.е./кг	2,7	2,6	4,1	3,3	2,7	2,4	2,3
В себестоимости продукции – затраты на корма в себестоимости, %	67,3	58,2	61,7	54,5	54,9	50	51,2
В себестоимости продукции – затраты на уход и содержание животных, %	32,7	41,8	38,3	45,5	45,1	50	48,8
Итого себестоимость, %	100	100	100	100	100	100	100

Далее мы смоделировали ситуацию, согласно которой животные III-й группы выращивались по самым инновационным технологиям:

- здания, в которых содержались животные, возводились по самым современным технологиям, с использованием энергосберегающим ограждающих конструкций, автоматизированной системы микроклимата и др., т.е. стоимость 1400 у.е./м<sup>2</sup> площади;

- свиньям скармливали комбикорма с продуктивным действием позволяющим иметь среднесуточный прирост от рождения до снятия с откорма, не менее 900 г.;

- продуктивное действие комбикорма обеспечивало его высокое зоотехническое качество, что стало причиной увеличения его цены, до 1 у.е./кг;

- скармливание высококачественного комбикорма позволило затрачивать на килограмм прироста 2,5 кг корма.

Животных IV-VII-х групп содержали в менее комфортных условиях, корма скармливали не такие высокопродуктивные как свиньям III-й группы, и соответственно менее дорогие. Это привело к значительному (в 2-3 раза) снижению среднесуточных приростов и к увеличению расхода кормов на единицу прироста живой массы.

Однако, себестоимость производимой свинины в группах IV...VII, несмотря на низкую, с точки зрения зоотехнической науки, продуктивность животных, была ниже чем свиней содержащихся по инновационным технологиям (III группа).

Таким образом, при более высоких затратах и эффективном использовании кормов, затраты на уход и содержания будут выше, причем как разовые, т.е. при строительстве животноводческого объекта, так и во время эксплуатации (выплаты по финансовым обязательствам (кредитам, ссудам и др.). Достаточно вспомнить, что стоимость строительства современных (инновационных) свинокомплексов начинается от 1100 у.е./м<sup>2</sup>, т.е. в 2-3 раза больше, чем было полвека назад

Предположим, что наши виртуальные опытные группы – это, условно, свиноводческие хозяйства, производящие и реализующие за год 1 тыс. т свинины в живом весе. Получаем следующие характеристики бизнес-процесса на данных свинокомплексах:

Показатели	Свинокомплексы						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Закупочная цена на живых свиней, у.е./кг	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Количество затраченных кормов, п	3 000	5 000	2 500	3 000	5 000	6 000	8 000
Затраты на корма, тыс. у.е.	1 800	1 500	2 500	1 800	1 500	1 200	1 200
Затраты на уход и	875	1 078	1 554	1 500	1 232	1 200	1 144

содержание животных, тыс. у.е.							
Итого затраты, тыс. у.е.	2 675	2 578	4 054	3 300	2 732	2 400	2 344
Выручка от реализации, тыс. у.е.	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500
Доход (убыток) от реализации, тыс. у.е.	-175	-78	-1 554	-800	-232	100	156
Прибыль (убыток) от реализации, у.е./кг	-0,18	-0,08	-1,55	-0,8	-0,23	0,1	0,16
Прибыль (убыток) от реализации, %	-7	-3,1	-62,2	-32	-9,3	4	6,2

Таким образом, на каждую тысячу произведенной по инновационным технологиям товарной свинины реально существующий свинокомплекс может иметь с каждого оборота убытки от 78 тыс.у.е. до 1,5 млн. у.е.

Для расчета окупаемости вложенных финансовых средств в строительство свиноводческого комплекса необходимо знать чистую прибыль от реализации произведенных продукции с квадратного метра станочной площади (или этого объема в расчете на среднегодовую голову) за один технологический оборот и число оборотов за год. К слову, в среднем по свинокомплексам Беларуси объем производства свинины в живом весе за год с одного квадратного метра составляет 150-160 кг, в лучших хозяйствах 190-220 кг/м<sup>2</sup>. Для решения задачи по окупаемости финансовых затрат можно воспользоваться следующей блок-программой (табл. 3).

Таблица 3. Блок-программа расчета окупаемости затрат на возведение свинокомплекса

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>B</b>
<b>1</b>	Стоимость станочной площади, у.е./м <sup>2</sup>	<b>1500</b>	<b>1500</b>
<b>2</b>	Производство свинины в живом весе за один оборот, кг/м <sup>2</sup>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>3</b>	Себестоимость производства, у.е./кг	<b>2,25</b>	<b>2,25</b>
<b>4</b>	Цене реализации, у.е./кг	<b>2,5</b>	<b>2,5</b>
<b>5</b>	Количество оборотов в год, ед.	<b>2,5</b>	<b>2,5</b>
<b>6</b>	Фактическая прибыль с 1 м <sup>2</sup> станочной площади за один технологический оборот, у.е.	$=B4*B2-B3*B2$	25
<b>7</b>	Окупаемость, лет	$=B1/(B6*B5)$	24

Зоотехнический экспресс-расчет показывает, что при четверть вековой окупаемости свинокомплекса, при том, что металлические ограждающие конструкции в агрессивной среде через десять лет требуют замены, данный объект в принципе никогда не окупиться. И это при том, что мы при существующих закупочных ценах «заложили» нереальную прибыль с



квадратного метра станочной площади.

При использовании инновационных (прорывных) технологий, безусловно, оборот поголовья и финансов увеличится в разы. Это позволит более быстрее производить выплаты по финансовым долгам (проценты по кредиту и основной долг по нему). Однако это не исключает того факта, что погашение кредита еще больше увеличивает основную массу долговых обязательств, т.к. можно жить и развиваться с прибыли, а не с убытков.

При условии когда затраты по статье «Уход и содержание животных» почти сравниваются с затратами на корма, то фонд заработной платы может быть повышен, т.е. увеличится зарплата работников.

Важно повышать зарплату работникам, непосредственно занятым на животноводческом объекте, чем выплачивать всевозможные кредиты взятых на строительство новых свинокомплексов и внедрение инновационных (прорывных) технологий в производство товарной свинины

Получается, что финансовые затраты на строительство свиноводческих комплексов по инновационным технологиям никогда не окупаются, т.к. при существующей закупочной цене на живых товарных свиней, они априори убыточны.

Следовательно, единовременные затраты на строительство новых свиноводческих комплексов по цене свыше 600 у.е./м<sup>2</sup>, никогда не приведут к их окупаемости, даже если у животных содержащихся в этих свинокомплексах будет значительно выше зоотехнических параметров большинства предприятий Беларуси.

Таким образом, можно утверждать, что в структуре себестоимости свинины затраты на корма не составляют 70% и более. Реальная ситуация работы свиноводческих комплексов, находящихся в структуре многопрофильных сельскохозяйственных предприятий, показывает что корма занимают в себестоимости чуть более половины всех затрат (50-60%).

Если же, по какой-либо информации доля кормов в себестоимости составляет более 3/4, то это предприятие находится в убытках: с выручки от реализации свинины не выплачивается заработная плата работникам, ни выполняются финансовые обязательства перед кредиторами. Одним словом является банкротом и функционирует за счет всевозможных дотаций, ссуд и др.

Не очень убедительно утверждение отдельных чиновников и ученых-экономистов о том, что при высоком уровне инфляции введение в строй все новых и новых животноводческих объектов выгодно для государства, т.к. животноводческие фермы и комплексы производят животноводческую продукцию, которая в том числе поступает на экспорт. Поэтому вопрос ценообразования на конечную продукцию очень завуалирован, т.к. государство получает прибыль от реализации продукции за валюту.

Вероятно, с точки зрения макроэкономики государству это выгодно, но для микроэкономики конкретного предприятия это всегда убыточно. Списания государством долгов, за возведенные животноводческие объекты приводит к иждивенчеству и нежеланию надлежащим образом исполнять технологическую дисциплину, своевременно проводить ремонт и дезинфекцию, техническое

обслуживание и др.. Руководители хозяйства и работники все время ждут помощи от государства, т.к. именно оно навязывает строительство новых ферм и комплексов, вместо повышения эффективности работы уже существующих, хотя бы путем наведения порядка на комбикормовых предприятиях для выпуска меньшего по стоимости, но более продуктивного по действию комбикорма.

Для некоторого смягчения влияния инновационных (прорывных) технологий в свиноводстве, целесообразно отказаться от существующих закупочных цен на свинину, т.е. не реализовывать ее на мясокомбинаты. Необходимо изыскать финансовые средства и построить свой мясоперерабатывающий цех и создать сеть магазинной фирменной торговли. Это позволит, получать ежедневно «живые» деньги, и расплачиваться по долгам.

УДК: 636: 4.03.082

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-143

**КОМПЬЮТЕРНАЯ ПРОГРАММА МОДЕЛИРОВАНИЯ ПОВЫШЕНИЯ  
ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕЛЬХОЗПРЕДПРИЯТИЯ  
ЧЕРЕЗ СБАЛАНСИРОВАННОЕ РАЗВИТИЕ СКОТОВОДСТВА,  
СВИНОВОДСТВА И КОРМОПРОИЗВОДСТВА**

**Соляник С.В.** – магистр с.-х. н., аспирант, Val\_Sol\_v@mail.ru  
*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь*

**Соляник В.В.** – кандидат с.-х. н., вед. науч. сотрудник  
*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь*

*Аннотация: Разработана методика позволяющая сбалансировано  
развивать скотоводство, свиноводство и кормопроизводства с целью  
повышения финансово-экономической эффективности работы  
сельхозпредприятия.*

*Ключевые слова: математическая зоотехния, сельхозпредприятие,  
скотоводство, свиноводство, кормопроизводство, экономика*

Для повышения экономической эффективности работы сельхозпредприятий, чиновники от белорусского АПК требуют ежегодной разработки бизнес-плана. Однако, никакой бизнес-план, созданный на основе методических рекомендаций экономического управления Минсельхозпрода, не позволяет в действительности кардинально изменить в положительную сторону существующее финансовое состояние конкретных сельхозпредприятий.

В связи с создавшейся ситуацией нами предложен алгоритм оптимизации управленческих решений.

Анализ первичной исходной информации позволяет предположить

следующие этапы развития сельхозпредприятия (далее – СПК) (табл. 1).

### **ЗЕМЕЛЬНЫЕ УГОДЬЯ**

Земельные угодья позволяют производить молоко, говядину и свинину, а также корма для реализации другим хозяйствам.

### **ТРУДОВЫЕ РЕСУРСЫ**

Численность работников СПК не должна превышать 40 человек, в том числе:

1. Администрация – 3 человека, руководитель и два заместителя. При этом работники администрации должны полностью взаимозаменять друг друга, владеть основами зоотехнии и агрономии.

2. Сектор животноводства – 20 человек, в т.ч. 12 человек обслуживающих скотоводство, и 8 человек обслуживающих свиноводство. При этом как минимум по два работника должны иметь специальное образование для выполнения обязанностей врача (фельдшера) ветеринарной медицины, техника-осеменатора коров и свиноматок; специалиста (технолога) по производству сливочного масла.

3. Сектор земледелия – 17 человек. Как минимум должно быть по два работника имеющих специальное образование в агрономии, инженерии, электротехнике.

Среднемесячная заработная плата по СПК должна быть не менее 500 у.е. Обязательна доплата за совмещение профессий и должностей.

Продолжительность рабочего дня – 7 часов. График работы 11 рабочих дней и три выходных (пятница, суббота, воскресенье).

### **ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ**

#### **ЖИВОТНОВОДСТВО**

#### **1. ПРОИЗВОДСТВО СЛИВОЧНОГО МАСЛА И РЕАЛИЗАЦИЯ ХЛЕБОБУЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ОПТОВЫМИ ПАРТИЯМИ**

Положительные стороны:

- Нет необходимости производить молоко класса «Экстра», т.е. ниже себестоимость сырья.

- Обрат от производства сливок и пахта (сыворожка от производства сливочного масла) остается в хозяйстве, что позволяет скармливать ее молодняку КРС

- Отгрузка сливочного масла ведется в бумажных коробках весом до 20 кг. Нефасованное сливочное масло имеет постоянный рынок сбыта – кондитерские и хлебобулочные компании.

- Производства продукции из молока поддерживается государством

Отрицательные стороны:

- Значительные капитальные затраты на цех по переработки молока и производству сливочного масла. Сертификация производства, ветеринарные разрешение и другие затраты.

#### **2. ПРОИЗВОДСТВО ГОВЯДИНЫ**

Положительные стороны:

- Нет необходимости закупать ремонтный телок для обновления молочного стада

- С реализацией говядины нет никаких сложностей
- Производство говядины рентабельно, если учитываются все затраты и прибыли от скотоводства в хозяйстве без распределения на молоко или говядину.

- Производство говядины поддерживается государством.

Отрицательные стороны:

- Реализация на убой скота как давальческого сырья сторонним организациям (на убойные цеха в другие хозяйства, Райпо и др.)

### 3. ПРОИЗВОДСТВО СВИНИНЫ

Наличие своего зерна и обрата делает целесообразным строительство свинокомплекса по саморазвивающейся видосоответствующей технологии (СВ-технология).

Отличительной особенностью СВ-технологии является отсутствие в технологическом потоке основных свиноматок.

Для конкретного СПК необходимо построить 10 ключечников:

3 ключечника – 360 станков для подсосных свиноматок и поросят до 12 недель (2-фазная технология). (Капитальные затраты 1500 тыс. у.е.)

1 ключечник с выгулами вдоль здания – для супоросных свиноматок на 800 свиномест. (Капитальные затраты – 300 тыс. у.е.)

6 ключечников с выгулами вдоль зданий – для откорма и ремонтных свинок, 3600 свиномест. Содержание свиней крупногруппового свободно-выгульного на глубокой периодически сменяемой соломенной подстилке. Обязательно предусмотрено отведение мочи свиней из зданий, где они размещены на соломе. (Капитальные затраты – 1200 тыс. у.е.)

Общее количество свиномест и среднегодовое поголовье 8 тыс., объем производства свинины в живом весе от 500 до 1800 т.

Положительные стороны:

- Применение СВ-технологии производства товарной свинины, позволяет получать высококачественные органические удобрения от содержания молодняка на соломенной подстилке, и тем самым значительно повышать плодородие почв в конкретном СПК. Причем для подстилки используется солома только от зерна, идущего, через комбикорм, на корм конкретному поголовью свиней

- Качество свинины, если животным давать в достаточном объеме отходы переработки молока отменное и реализуется по повышенной цене.

- Ключечники для содержания свиней на глубокой подстилке можно использовать для содержания молодняка крупного рогатого скота, если остальные свинарники использовать как репродуктор для реализации поросят фермерским хозяйствам или населению.

Отрицательные стороны:

- Значительные капитальные затраты.

- Реализация на убой скота как давальческого сырья сторонним организациям (на убойные цеха в другие хозяйства, Райпо и др.)

### РАСТЕНИЕВОДСТВО

#### 1. ПРОИЗВОДСТВО ТРАВЯНИСТЫХ КОРМОВ В УПАКОВКЕ И

## РЕАЛИЗАЦИИ СОСЕДНИМ СЕЛЬХОЗПРЕДПРИЯТИЯМ

Положительные стороны:

- Нет необходимости планировать объемы реализации, т.к. вначале заготавливаются корма в сенажные и силосные траншеи для своего стада, и лишь избытки травяных кормов закладываются в полимерную пленку.

Отрицательные стороны:

- Значительные капитальные затраты на приобретения оборудования для закладки кормов в полиэтиленовую пленку и расходных материалов.

## 2. ПРОИЗВОДСТВО ТРАВЯНОЙ МУКИ И РЕАЛИЗАЦИИ КОМБИКОРМОВЫМ ПРЕДПРИЯТИЯМ

Положительные стороны:

- Нет необходимости планировать объемы реализации, т.к. вначале заготавливаются корма в сенажные и силосные траншеи для своего стада, и лишь избытки травяных кормов высушиваются в АВМ, травяная мука затаривается и реализуется.

Отрицательные стороны:

- Значительные капитальные затраты на приобретения оборудования для высушивания зеленой массы и, возможного, гранулирования.

Таблица 1 – Блок-программа в MS Excel моделирования бизнес-процессов

	<b>А</b>	<b>В</b>
<b>1</b>	<b>ТРУДОВЫЕ РЕСУРСЫ</b>	
<b>2</b>		
<b>3</b>	Количество администрации, чел.	<b>3</b>
<b>4</b>	Количество операторов обслуживающих КРС, включая операторов по доению коров, чел.	<b>12</b>
<b>5</b>	Количество операторов по уходу за свиньями, чел.	<b>8</b>
<b>6</b>	Количество механизаторов, полеводов, операторов цехов переработки сырья, чел.	<b>17</b>
<b>7</b>	Среднемесячная зарплата, у.е.	<b>500</b>
<b>8</b>	Отчисления в Фонд социальной защиты населения, %	<b>35</b>
<b>9</b>		
<b>10</b>	<b>ЗЕМЛЕДЕЛИЕ</b>	
<b>11</b>		
<b>12</b>	Площадь сельхозугодий, га	<b>4000</b>
<b>13</b>	в том числе пашни, га	<b>2000</b>
<b>14</b>	Урожайность зерновых культур в амбарном весе, т/га	<b>2,5</b>
<b>15</b>	Урожайность зеленой массы естественной влажности с учетом потерь, т/га	<b>12</b>

<b>16</b>	Валовой сбор зернофуража, т	=B13*B14
<b>17</b>	Количество заготавливаемой соломы, т	=B16
<b>18</b>	Валовой сбор зеленой массы естественной влажности, т	=(B12-B13)*B15
<b>19</b>	Распределение зеленой массы по видам фуража для собственных нужд:	
<b>20</b>	количество заготавливаемого сенажа, силоса, т	<b>15000</b>
<b>21</b>	количество заготавливаемого сена, т	<b>400</b>
<b>22</b>	Остаток заготавливаемой зеленой массы для продажи, в т.ч., т	<b>4000</b>
<b>23</b>	для производства сенажа в упаковке	1500
<b>24</b>	для производства травяной муки	2500
<b>25</b>		
<b>26</b>	<b>РАСТЕНИЕВОДСТВО</b>	
<b>27</b>		
<b>28</b>	<b>ПРОИЗВОДСТВО СЕНАЖА В УПАКОВКЕ</b>	
<b>29</b>	Затраты на приобретение оборудования для сенажа в упаковке, у.е.	<b>50000</b>
<b>30</b>	Количество производимого сенажа в упаковке, т	<b>500</b>
<b>31</b>	Затраты материально-финансовых ресурсов (без учета зарплаты работников) на производство сенажа в упаковке, у.е./т	<b>25</b>
<b>32</b>	Цена реализации сенажа в упаковке, у.е./т	<b>28</b>
<b>33</b>	Затраты на производство сенажа в упаковке, у.е.	=B30*B31
<b>34</b>	Выручка от реализации сенажа в упаковке, у.е.	=B30*B32
<b>35</b>	Чистый доход от реализации сенажа в упаковке, у.е.	=B34-B33
<b>36</b>	<b>ПРОИЗВОДСТВО ТРАВЯНОЙ МУКИ</b>	
<b>37</b>	Затраты на приобретение оборудования для производства травяной муки, у.е.	<b>20000</b>
<b>38</b>	Количество производимой травяной муки, т	<b>50</b>
<b>39</b>	Затраты материально-финансовых ресурсов (без учета зарплаты работников) на производство травяной муки, у.е./т	<b>100</b>
<b>40</b>	Цена реализации травяной муки, у.е./т	<b>250</b>
<b>41</b>	Затраты на производство травяной муки, у.е.	=B38*B39
<b>42</b>	Выручка от реализации травяной муки, у.е.	=B38*B40
<b>43</b>	Чистый доход от реализации зеленой травы в упаковке, у.е.	=B42-B41
<b>44</b>		
<b>45</b>	<b>ЖИВОТНОВОДСТВО</b>	
<b>46</b>		

<b>47</b>	<b>СКотоводство</b>	
<b>48</b>	<b>Производство молока</b>	
<b>49</b>	Затраты на приобретение оборудования для получения сливок и производства масла, у.е.	<b>100000</b>
<b>50</b>	Количество коров дойного стада, гол.	<b>500</b>
<b>51</b>	Количество молодняка КРС, гол	<b>1500</b>
<b>52</b>	Среднегодовой удой от коровы, т	<b>5</b>
<b>53</b>	Количество производимого молока, т/год	$=B50*B52$
<b>54</b>	Массовая доля жира в молоке, %	<b>3</b>
<b>55</b>	Затраты материально-финансовых ресурсов (без учета зарплаты работников) на производство молока, у.е./т	<b>120</b>
<b>56</b>	Цена реализации сливочного масла, у.е./т	<b>4000</b>
<b>57</b>	Затраты на производство молока, у.е.	$=B53*B55$
<b>58</b>	Количество производимого сливочного масла, т	$=B53*(B54*10*1,187)/1000$
<b>59</b>	Объем производства сливочного масла в сутки, т	$=B58/365$
<b>60</b>	Выручка от переработки молока, у.е.	$=B56*B58$
<b>61</b>	Чистый доход от производства сливочного масла, у.е.	$=B60-B57$
<b>62</b>	<b>Производство говядины</b>	
<b>63</b>	Количество производимой говядины в живом весе, т	<b>500</b>
<b>64</b>	Затраты материально-финансовых ресурсов (без учета зарплаты работников) на производство говядины, у.е./т	<b>5000</b>
<b>65</b>	Цена реализации говядины, у.е./т	<b>5200</b>
<b>66</b>	Затраты на производство говядины, у.е.	$=B63*B64$
<b>67</b>	Выручка от реализации говядины, у.е.	$=B63*B65$
<b>68</b>	Чистый доход от реализации говядины, у.е.	$=B67-B66$
<b>69</b>		
<b>70</b>	<b>Свиноводство</b>	
<b>71</b>	<b>Производство свинины</b>	
<b>72</b>	Затраты на строительство свиного комплекса, у.е.	<b>3000000</b>
<b>73</b>	Количество производимой свинины в живом весе, т	<b>500</b>
<b>74</b>	Затраты материально-финансовых ресурсов (без учета зарплаты работников) на производство свинины, у.е./т	<b>1500</b>
<b>75</b>	Цена реализации свинины, у.е./т	<b>1600</b>
<b>76</b>	Затраты на производство свинины, у.е.	$=B73*B74$
<b>77</b>	Выручка от реализации свинины, у.е.	$=B73*B75$
<b>78</b>	Чистый доход от реализации свинины, у.е.	$=B77-B76$

<b>79</b>		
<b>80</b>	<b>ИТОГОВАЯ ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ</b>	
<b>81</b>		
<b>82</b>	Единовременные капитальные затраты, у.е.	=B49+B29+B37+B72
<b>83</b>	Общее количество работников, чел.	=B3+B4+B5+B6
<b>84</b>	Годовой фонд заработной платы, у.е.	=B83*B7*(1+B8/100)
<b>85</b>	Всего затраты на производственные процессы, у.е./год	=B84+B57+B66+B76+B33+B41
<b>86</b>	Общая выручка от реализации произведенной продукции, у.е.	=B60+B67+B77+B34+B42
<b>87</b>	Чистый доход от реализации произведенной продукции, у.е.	=B86-B85-B84
<b>88</b>	Окупаемость производства сливочного масла, лет	=B49/B61
<b>89</b>	Окупаемость производства свинины, лет	=B72/B78
<b>90</b>	Окупаемость производства сенажа в упаковке, лет	=B29/B35
<b>91</b>	Окупаемость производства травяной муки, лет	=B37/B43
<b>92</b>	Окупаемость капитальных затрат чистой прибылью от всех производств, лет	=B82/B87
<b>93</b>	Годовой фонд заработной платы в выручке, %	=B84*100/B86
<b>94</b>	Ежегодный объем выручки на одного работника, у.е./чел.	=B86/B83

Таблица 2 – Пример результатов расчета

<b>ТРУДОВЫЕ РЕСУРСЫ</b>	
Количество администрации, чел.	<b>3</b>
Количество операторов обслуживающих КРС, включая операторов по доению коров, чел.	<b>12</b>
Количество операторов по уходу за свиньями, чел.	<b>8</b>
Количество механизаторов, полеводов, операторов цехов переработки сырья, чел.	<b>17</b>
Среднемесячная зарплата, у.е.	<b>500</b>
Отчисления в Фонд социальной защиты населения, %	<b>35</b>
<b>ЗЕМЛЕДЕЛИЕ</b>	
Площадь сельхозугодий, га	<b>4000</b>
в том числе пашни, га	<b>2000</b>
Урожайность зерновых культур в амбарном весе, т/га	<b>2,5</b>
Урожайность зеленой массы естественной влажности с учетом	<b>12</b>



потерь, т/га	
Валовой сбор зернофуража, т	5000
Количество заготавливаемой соломы, т	5000
Валовой сбор зеленой массы естественной влажности, т	24000
Распределение зеленой массы по видам фуража для собственных нужд:	
количество заготавливаемого сенажа, силоса, т	<b>15000</b>
количество заготавливаемого сена, т	<b>400</b>
Остаток заготавливаемой зеленой массы для продажи, в т.ч., т	<b>4000</b>
для производства сенажа в упаковке	1500
для производства травяной муки	2500
<b>РАСТЕНИЕВОДСТВО</b>	
<b>ПРОИЗВОДСТВО СЕНАЖА В УПАКОВКЕ</b>	
Затраты на приобретение оборудования для сенажа в упаковке, у.е.	<b>50000</b>
Количество производимого сенажа в упаковке, т	<b>500</b>
Затраты материально-финансовых ресурсов (без учета зарплаты работников) на производство сенажа в упаковке, у.е./т	<b>25</b>
Цена реализации сенажа в упаковке, у.е./т	<b>28</b>
Затраты на производство сенажа в упаковке, у.е.	12500
Выручка от реализации сенажа в упаковке, у.е.	14000
Чистый доход от реализации сенажа в упаковке, у.е.	1500
<b>ПРОИЗВОДСТВО ТРАВЯНОЙ МУКИ</b>	
Затраты на приобретение оборудования для производства травяной муки, у.е.	<b>20000</b>
Количество производимой травяной муки, т	<b>50</b>
Затраты материально-финансовых ресурсов (без учета зарплаты работников) на производство травяной муки, у.е./т	<b>100</b>
Цена реализации травяной муки, у.е./т	<b>250</b>
Затраты на производство травяной муки, у.е.	5000
Выручка от реализации травяной муки, у.е.	12500
Чистый доход от реализации зеленой травы в упаковке, у.е.	7500
<b>ЖИВОТНОВОДСТВО</b>	
<b>СКОТОВОДСТВО</b>	
<b>ПРОИЗВОДСТВО МОЛОКА</b>	
Затраты на приобретение оборудования для получения сливок и производства масла, у.е.	<b>100000</b>
Количество коров дойного стада, гол.	<b>500</b>
Количество молодняка КРС, гол	<b>1500</b>
Среднегодовой удой от коровы, т	<b>5</b>
Количество производимого молока, т/год	2500
Массовая доля жира в молоке, %	<b>3,0</b>

Затраты материально-финансовых ресурсов (без учета зарплаты работников) на производство молока, у.е./т	<b>120</b>
Цена реализации сливочного масла, у.е./т	<b>4000</b>
Затраты на производство молока, у.е.	300000
Количество производимого сливочного масла, т	89
Объем производства сливочного масла в сутки, т	0,24
Выручка от переработки молока, у.е.	356100
Чистый доход от производства сливочного масла, у.е.	56100
<b>ПРОИЗВОДСТВО ГОВЯДИНЫ</b>	
Количество производимой говядины в живом весе, т	<b>500</b>
Затраты материально-финансовых ресурсов (без учета зарплаты работников) на производство говядины, у.е./т	<b>5000</b>
Цена реализации говядины, у.е./т	<b>5200</b>
Затраты на производство говядины, у.е.	2500000
Выручка от реализации говядины, у.е.	2600000
Чистый доход от реализации говядины, у.е.	100000
<b>СВИНОВОДСТВО</b>	
<b>ПРОИЗВОДСТВО СВИНИНЫ</b>	
Затраты на строительство свиного комплекса, у.е.	<b>3000000</b>
Количество производимой свинины в живом весе, т	<b>500</b>
Затраты материально-финансовых ресурсов (без учета зарплаты работников) на производство свинины, у.е./т	<b>1500</b>
Цена реализации свинины, у.е./т	<b>1600</b>
Затраты на производство свинины, у.е.	750000
Выручка от реализации свинины, у.е.	800000
Чистый доход от реализации свинины, у.е.	50000
<b>ИТОГОВАЯ ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ</b>	
Единовременные капитальные затраты, у.е.	3170000
Общее количество работников, чел.	40
Годовой фонд заработной платы, у.е.	27000
Всего затраты на производственные процессы, у.е./год	3594500
Общая выручка от реализации произведенной продукции, у.е.	3782600
Чистый доход от реализации произведенной продукции, у.е.	161100
Окупаемость производства сливочного масла, лет	1,8
Окупаемость производства свинины, лет	60,0
Окупаемость производства сенажа в упаковке, лет	33,3
Окупаемость производства травяной муки, лет	2,7
Окупаемость капитальных затрат чистой прибылью от всех производств, лет	19,7
Годовой фонд заработной платы в выручке, %	0,71
Ежегодный объем выручки на одного работника, у.е./чел.	94565

Чтобы воспользоваться компьютерной программой необходимо ее скопировать в табличный процессор в диапазон ячеек A1:A94. Манипулируя исходными цифрами (в таблицах выделены полужирным шрифтом), можно подстроить программу под потребность конкретного сельхозпредприятия.

Применение программного модуля MS Excel «Поиск решения», указав соответствующие ограничения, можно разработать оптимальные производственные параметры при минимальной себестоимости производимой продукции животного происхождения.

УДК: 636: 4.03.082

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-144

## **КОМПЬЮТЕРНАЯ МЕТОДОЛОГИЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ВАЛОВОГО ОБЪЕМА ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА НА МОЛОЧНО- ТОВАРНОМ КОМПЛЕКСЕ ЗА КОНКРЕТНЫЕ СУТКИ КАЛЕНДАРНОГО МЕСЯЦА**

**Соляник С.В.** – магистр с.-х. н., аспирант, Val\_Sol\_v@mail.ru  
*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь*

**Соляник В.В.** – кандидат с.-х. н., вед. науч. сотрудник  
*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь*

*Аннотация: Разработана компьютерная программа позволяющая осуществлять прямое и обратное экспресс-моделирование численных значений ежесуточных валовых надоях молока в конкретный месяц года по количеству отелившихся в предыдущие месяцы коров, а также по среднесуточному валовому удою определить количество отелившихся животных.*

*Ключевые слова: вычислительная зоотехния, среднесуточные удои коров, количество отелившихся коров*

Многочисленными исследованиями установлено, что на уровень молочной продуктивности коров оказывают влияние порода, наследственность, величина, форма и строение вымени, период лактации, условия кормления, ухода и содержания, техника доения, условия освещения, время года, возраст, состояние животных и некоторые другие факторы. При нормальных условиях кормления и содержания коров суточные удои в первое время после отела, как правило, имеют тенденцию к увеличению и достигают максимума в середине второго, в конце первого месяца лактации. При недостаточном кормлении лактационная кривая не повышается в первые шесть недель после отела, а, наоборот, начинает снижаться уже с первых же дней лактации. Форма лактационной кривой меняется в зависимости от месяца отела: при осеннем отеле наблюдается постепенное снижение удоев в течение зимы, но в апреле и

мае удои вновь повышается, так как коров вновь выпускают на пастбище, где они поедают молодую траву, богатую белком и бедную клетчаткой, а подобный корм является молокогонным. При весеннем отеле, наоборот, коров выпускают до наступления следующего отрастания молодых трав, и поэтому у них отсутствует повышение удои в середине лактации [1].

По общему правилу, наиболее полно биологическим потребностям организма соответствует кормление в летний пастбищный период. Именно в это время в большинстве хозяйств фактическая продуктивность приближается к потенциально возможной. Планирование отелов на конец четвертого, первую треть первого кварталов приводит к дополнительному подъему лактационной кривой. График производства молока в хозяйствах характеризуется ярко выраженной одновершинностью. При этом 70% валового производства молока приходится на пастбищный период.

Однако такая ситуация нарушает цикличность работы перерабатывающей промышленности и снабжения населения молочными продуктами. Математическое моделирование изменения производства молока по месяцам года показывает, что при существующем уровне кормления равномерное распределение отелов приведет к нивелированию сезонности, но валовое производство молока уменьшится примерно на 10%.

Опыт работы хозяйств с продуктивностью 4000 кг и более молока доказывает, что в условиях бесперебойного круглогодичного однотипного полноценного кормления влияние времени отела на молочную продуктивность коров имеет другую закономерность [1].

Сильно увеличение удои наблюдаемое в мае связано с резким улучшением биологической полноценности рационов. Кроме того, что это обусловлено также увеличением светового дня, которое стимулирует повышение образования лактационных гормонов передней долей гипофиза. Незначительное увеличение в ноябре и продолжающийся рост на протяжении всей зимы и ранней весны, несмотря на то, что кормление в это время обычно одинаково, также может быть связано с увеличением продолжительности светового периода за счет искусственного освещения коровников. Это дает основание считать, что зимние отелы в удовлетворительных условиях кормления способствуют увеличению продуктивности примерно на 15% по сравнению с летними. Однако при этом не рационально используются родильные отделения и профилактории. Резко выраженной сезонной периодичностью характеризуется режим работы и нагрузка доярок.

Степень падения лактационной кривой зависит также от физиологического состояния животных. У стельной коровы вскоре после зачатия начинается небольшое снижение удои по сравнению с нестельной, но значительное снижение наступает лишь после 20-й недели стельности, когда происходит рост альвеолярных клеток, подготовляющихся к новой лактации [1].

Помимо биологически закономерного прямого влияния репродуктивного цикла на молочную продуктивность, в хозяйствах с низким уровнем кормления параметры, характеризующие воспроизводительные качества оказывают сильно

косвенное тормозящее влияние на лактегенез. Нарушения в обмене веществ, связанные с действием алиментарных факторов, приводят к увеличению сервис-периода и патологическим отелам. При зимних отелах 45-47% коров имеют сервис-период более 90 дней и могут осеменяться только в летние месяцы при выходе на пастбище. Затягивающаяся лактация не приводит к увеличению валового производства молока, но неизбежно приводит к истощению животных период предстоящим отелом. Если учесть, что при общем недостатке кормов сухостойные коровы кормятся по остаточному принципу то получается замкнутый круг. Выход из сложившейся ситуации возможен только путем организации надлежащих условий содержания и кормления сухостойных коров, обязательной их диспансеризации после запуска.

Определенное влияние на уровень продуктивности коров и распределение производства молока по сезонам года оказывают зональные особенности Республики Беларусь. Более длительный вегетационный период в южных регионах способствует широкому распространению системы содержания с использованием летних лагерей или метода круглосуточного содержания животных в загонах на пастбищах. При этом создаются условия для оптимальной продолжительности и физиологически обоснованного чередования в течение суток фаз потребления корма, жвачки, отдыха, движения и других проявлений жизнедеятельности организма. Применяемые при этом доильные установки способствуют более эффективному сочетанию условно- и безусловно-рефлекторной стимуляции рефлекса молоковыделения, а биологически оправданный интервал между дойками активизирует фазы периодической секреции молока.

Во многих районах Витебской и Могилевской областей мелкоконтурность сельхозугодий не позволяет в полной мере использовать преимущества загонной системы пастбы с применением передвижных доильных установок. Кроме того в зоне льноводства значительная часть пастбищ с августа по октябрь используются для расстилки льна.

Нами разработана компьютерная программа позволяющая прогнозировать валовый объем производства молока на молочно-товарном комплексе за конкретные сутки календарного месяца, в зависимости от количества помесечно отелившихся коров (табл. 1). Чтобы воспользоваться программой достаточно скопировать ее в электронную таблицу MS Excel в диапазон ячеек A1:O91.

Если к этой блок-программе применить функцию электронных таблиц «Поиск решения», то можно смоделировать количество отелившихся коров в предыдущий год в каждый конкретный месяц.

Таблица 1 – Блок-программа моделирования валового суточного надоя МТК

	А	В	С
1			Среднегодовой удой на корову за предыдущий год, кг
2			6223
3			МЕСЯЦ ГОДА
4			1
5			
6	УКАЗАТЬ КОЛИЧЕСТВО ФАКТИЧЕСКИХ ОТЕЛОВ		121
7			
8		Месяц доения	Распределения среднегодового удоя по месяцам лактации, %
9		1	=ЕСЛИ(\$C\$4<=4;9+2,4876457*B9-0,45944056*B9^2+0,016550117*B9^3; ЕСЛИ(\$C\$4<=8;17,468414*(0,78170952^B9)*(B9^0,47745585); ЕСЛИ(\$C\$4<=12;12,6-0,54630925*B9+0,097202797*B9^2-0,011033411*B9^3)))
10		2	=ЕСЛИ(\$C\$4<=4;9+2,4876457*B10-0,45944056*B10^2+0,016550117*B10^3; ЕСЛИ(\$C\$4<=8;17,468414*(0,78170952^B10)*(B10^0,47745585); ЕСЛИ(\$C\$4<=12;12,6-0,54630925*B10+0,097202797*B10^2-0,011033411*B10^3)))
11		3	=ЕСЛИ(\$C\$4<=4;9+2,4876457*B11-0,45944056*B11^2+0,016550117*B11^3; ЕСЛИ(\$C\$4<=8;17,468414*(0,78170952^B11)*(B11^0,47745585); ЕСЛИ(\$C\$4<=12;12,6-0,54630925*B11+0,097202797*B11^2-0,011033411*B11^3)))
12		4	=ЕСЛИ(\$C\$4<=4;9+2,4876457*B12-0,45944056*B12^2+0,016550117*B12^3; ЕСЛИ(\$C\$4<=8;17,468414*(0,78170952^B12)*(B12^0,47745585); ЕСЛИ(\$C\$4<=12;12,6-0,54630925*B12+0,097202797*B12^2-0,011033411*B12^3)))
13		5	=ЕСЛИ(\$C\$4<=4;9+2,4876457*B13-0,45944056*B13^2+0,016550117*B13^3; ЕСЛИ(\$C\$4<=8;17,468414*(0,78170952^B13)*(B13^0,47745585); ЕСЛИ(\$C\$4<=12;12,6-0,54630925*B13+0,097202797*B13^2-0,011033411*B13^3)))
14		6	=ЕСЛИ(\$C\$4<=4;9+2,4876457*B14-0,45944056*B14^2+0,016550117*B14^3; ЕСЛИ(\$C\$4<=8;17,468414*(0,78170952^B14)*(B14^0,47745585); ЕСЛИ(\$C\$4<=12;12,6-0,54630925*B14+

			$0,097202797*B14^2-0,011033411*B14^3)))$
15		7	$=ЕСЛИ(\$C\$4<=4;9+2,4876457*B15-0,45944056*B15^2+0,016550117*B15^3; ЕСЛИ(\$C\$4<=8;17,468414*(0,78170952^B15)*(B15^0,47745585); ЕСЛИ(\$C\$4<=12;12,6-0,54630925*B15+0,097202797*B15^2-0,011033411*B15^3)))$
16		8	$=ЕСЛИ(\$C\$4<=4;9+2,4876457*B16-0,45944056*B16^2+0,016550117*B16^3; ЕСЛИ(\$C\$4<=8;17,468414*(0,78170952^B16)*(B16^0,47745585); ЕСЛИ(\$C\$4<=12;12,6-0,54630925*B16+0,097202797*B16^2-0,011033411*B16^3)))$
17		9	$=ЕСЛИ(\$C\$4<=4;9+2,4876457*B17-0,45944056*B17^2+0,016550117*B17^3; ЕСЛИ(\$C\$4<=8;17,468414*(0,78170952^B17)*(B17^0,47745585); ЕСЛИ(\$C\$4<=12;12,6-0,54630925*B17+0,097202797*B17^2-0,011033411*B17^3)))$
18		10	$=ЕСЛИ(\$C\$4<=4;9+2,4876457*B18-0,45944056*B18^2+0,016550117*B18^3; ЕСЛИ(\$C\$4<=8;17,468414*(0,78170952^B18)*(B18^0,47745585); ЕСЛИ(\$C\$4<=12;12,6-0,54630925*B18+0,097202797*B18^2-0,011033411*B18^3)))$
19			
20	<b>МЕСЯЦ ГОДА</b>	<b>Месяц лактации</b>	
21	<b>I</b>	1	$=(\$C\$2*\$C\$9)/100/30*\$C\$6$
22	<b>II</b>	2	$=(\$C\$2*\$C\$10)/100/30*\$C\$6$
23	<b>III</b>	3	$=(\$C\$2*\$C\$11)/100/30*\$C\$6$
24	<b>IV</b>	4	$=(\$C\$2*\$C\$12)/100/30*\$C\$6$
25	<b>V</b>	5	$=(\$C\$2*\$C\$13)/100/30*\$C\$6$
26	<b>VI</b>	6	$=(\$C\$2*\$C\$14)/100/30*\$C\$6$
27	<b>VII</b>	7	$=(\$C\$2*\$C\$15)/100/30*\$C\$6$
28	<b>VIII</b>	8	$=(\$C\$2*\$C\$16)/100/30*\$C\$6$
29	<b>IX</b>	9	$=(\$C\$2*\$C\$17)/100/30*\$C\$6$
30	<b>X</b>	10	$=(\$C\$2*\$C\$18)/100/30*\$C\$6$
31	<b>XI</b>	1	$=(\$C\$2*\$C\$9)/100/30*\$C\$6$
32	<b>XII</b>	2	$=(\$C\$2*\$C\$10)/100/30*\$C\$6$
33	<b>I</b>	3	$=(\$C\$2*\$C\$11)/100/30*\$C\$6$
34	<b>II</b>	4	$=(\$C\$2*\$C\$12)/100/30*\$C\$6$
35	<b>III</b>	5	$=(\$C\$2*\$C\$13)/100/30*\$C\$6$
36	<b>IV</b>	6	$=(\$C\$2*\$C\$14)/100/30*\$C\$6$
37	<b>V</b>	7	$=(\$C\$2*\$C\$15)/100/30*\$C\$6$
38	<b>VI</b>	8	$=(\$C\$2*\$C\$16)/100/30*\$C\$6$
39	<b>VII</b>	9	$=(\$C\$2*\$C\$17)/100/30*\$C\$6$
40	<b>VIII</b>	10	$=(\$C\$2*\$C\$18)/100/30*\$C\$6$
41	<b>IX</b>	1	$=(\$C\$2*\$C\$9)/100/30*\$C\$6$
42	<b>X</b>	2	$=(\$C\$2*\$C\$10)/100/30*\$C\$6$
43	<b>XI</b>	3	$=(\$C\$2*\$C\$11)/100/30*\$C\$6$
44	<b>XII</b>	4	$=(\$C\$2*\$C\$12)/100/30*\$C\$6$

45	I	5	=(C\$2*\$C\$13)/100/30*\$C\$6
46	II	6	=(C\$2*\$C\$14)/100/30*\$C\$6
47	III	7	=(C\$2*\$C\$15)/100/30*\$C\$6
48	IV	8	=(C\$2*\$C\$16)/100/30*\$C\$6
49	V	9	=(C\$2*\$C\$17)/100/30*\$C\$6
50	VI	10	=(C\$2*\$C\$18)/100/30*\$C\$6
51	VII	1	=(C\$2*\$C\$9)/100/30*\$C\$6
52	VIII	2	=(C\$2*\$C\$10)/100/30*\$C\$6
53	IX	3	=(C\$2*\$C\$11)/100/30*\$C\$6
54	X	4	=(C\$2*\$C\$12)/100/30*\$C\$6
55	XI	5	=(C\$2*\$C\$13)/100/30*\$C\$6
56	XII	6	=(C\$2*\$C\$14)/100/30*\$C\$6
57	I	7	=(C\$2*\$C\$15)/100/30*\$C\$6
58	II	8	=(C\$2*\$C\$16)/100/30*\$C\$6
59	III	9	=(C\$2*\$C\$17)/100/30*\$C\$6
60	IV	10	=(C\$2*\$C\$18)/100/30*\$C\$6
61	V	1	=(C\$2*\$C\$9)/100/30*\$C\$6
62	VI	2	=(C\$2*\$C\$10)/100/30*\$C\$6
63	VII	3	=(C\$2*\$C\$11)/100/30*\$C\$6
64	VIII	4	=(C\$2*\$C\$12)/100/30*\$C\$6
65	IX	5	=(C\$2*\$C\$13)/100/30*\$C\$6
66	X	6	=(C\$2*\$C\$14)/100/30*\$C\$6
67	XI	7	=(C\$2*\$C\$15)/100/30*\$C\$6
68	XII	8	=(C\$2*\$C\$16)/100/30*\$C\$6
69	I	9	=(C\$2*\$C\$17)/100/30*\$C\$6
70	II	10	=(C\$2*\$C\$18)/100/30*\$C\$6
71	III	1	=(C\$2*\$C\$9)/100/30*\$C\$6
72	IV	2	=(C\$2*\$C\$10)/100/30*\$C\$6
73	V	3	=(C\$2*\$C\$11)/100/30*\$C\$6
74	VI	4	=(C\$2*\$C\$12)/100/30*\$C\$6
75	VII	5	=(C\$2*\$C\$13)/100/30*\$C\$6
76	VIII	6	=(C\$2*\$C\$14)/100/30*\$C\$6
77	IX	7	=(C\$2*\$C\$15)/100/30*\$C\$6
78	X	8	=(C\$2*\$C\$16)/100/30*\$C\$6
79	XI	9	=(C\$2*\$C\$17)/100/30*\$C\$6
80	XII	10	=(C\$2*\$C\$18)/100/30*\$C\$6

Продолжение таблицы

	N	O
1		
2		
3		
4	12	
5		ИТОГО ОТЕЛИЛОСЬ ЗА ГОД, ГОЛОВ
6	1722	=СУММ(C6:N6)
7		



<b>8</b>	
<b>9</b>	=ЕСЛИ(\$N\$4<=4;9+2,4876457*B9-0,45944056*B9^2+0,016550117*B9^3; ЕСЛИ(\$N\$4<=8;17,468414*(0,78170952^B9)*(B9^0,47745585); ЕСЛИ(\$N\$4<=12;12,6-0,54630925*B9+0,097202797*B9^2-0,011033411*B9^3)))
<b>10</b>	=ЕСЛИ(\$N\$4<=4;9+2,4876457*B10-0,45944056*B10^2+0,016550117*B10^3; ЕСЛИ(\$N\$4<=8;17,468414*(0,78170952^B10)*(B10^0,47745585); ЕСЛИ(\$N\$4<=12;12,6-0,54630925*B10+0,097202797*B10^2-0,011033411*B10^3)))
<b>11</b>	=ЕСЛИ(\$N\$4<=4;9+2,4876457*B11-0,45944056*B11^2+0,016550117*B11^3; ЕСЛИ(\$N\$4<=8;17,468414*(0,78170952^B11)*(B11^0,47745585); ЕСЛИ(\$N\$4<=12;12,6-0,54630925*B11+0,097202797*B11^2-0,011033411*B11^3)))
<b>12</b>	=ЕСЛИ(\$N\$4<=4;9+2,4876457*B12-0,45944056*B12^2+0,016550117*B12^3; ЕСЛИ(\$N\$4<=8;17,468414*(0,78170952^B12)*(B12^0,47745585); ЕСЛИ(\$N\$4<=12;12,6-0,54630925*B12+0,097202797*B12^2-0,011033411*B12^3)))
<b>13</b>	=ЕСЛИ(\$N\$4<=4;9+2,4876457*B13-0,45944056*B13^2+0,016550117*B13^3; ЕСЛИ(\$N\$4<=8;17,468414*(0,78170952^B13)*(B13^0,47745585); ЕСЛИ(\$N\$4<=12;12,6-0,54630925*B13+0,097202797*B13^2-0,011033411*B13^3)))
<b>14</b>	=ЕСЛИ(\$N\$4<=4;9+2,4876457*B14-0,45944056*B14^2+0,016550117*B14^3; ЕСЛИ(\$N\$4<=8;17,468414*(0,78170952^B14)*(B14^0,47745585); ЕСЛИ(\$N\$4<=12;12,6-0,54630925*B14+0,097202797*B14^2-0,011033411*B14^3)))
<b>15</b>	=ЕСЛИ(\$N\$4<=4;9+2,4876457*B15-0,45944056*B15^2+0,016550117*B15^3; ЕСЛИ(\$N\$4<=8;17,468414*(0,78170952^B15)*(B15^0,47745585); ЕСЛИ(\$N\$4<=12;12,6-0,54630925*B15+0,097202797*B15^2-0,011033411*B15^3)))

1 6	=ЕСЛИ(\$N\$4<=4;9+2,4876457*B16- 0,45944056*B16^2+0,016550117*B16^3; ЕСЛИ(\$N\$4<=8;17,468414* (0,78170952^B16)*(B16^0,47745585); ЕСЛИ(\$N\$4<=12;12,6-0,54630925*B16+ 0,097202797*B16^2-0,011033411*B16^3)))
1 7	=ЕСЛИ(\$N\$4<=4;9+2,4876457*B17- 0,45944056*B17^2+0,016550117*B17^3; ЕСЛИ(\$N\$4<=8;17,468414* (0,78170952^B17)*(B17^0,47745585); ЕСЛИ(\$N\$4<=12;12,6-0,54630925*B17+ 0,097202797*B17^2-0,011033411*B17^3)))
1 8	=ЕСЛИ(\$N\$4<=4;9+2,4876457*B18- 0,45944056*B18^2+0,016550117*B18^3; ЕСЛИ(\$N\$4<=8;17,468414* (0,78170952^B18)*(B18^0,47745585); ЕСЛИ(\$N\$4<=12;12,6-0,54630925*B18+ 0,097202797*B18^2-0,011033411*B18^3)))
1 9	
2 0	<b>Надой в сутки по хозяйству, кг</b>
2 1	=СУММ(C21:N21)
2 2	=СУММ(C22:N22)
2 3	=СУММ(C23:N23)
2 4	=СУММ(C24:N24)
2 5	=СУММ(C25:N25)
2 6	=СУММ(C26:N26)
2 7	=СУММ(C27:N27)
2 8	=СУММ(C28:N28)
2 9	=СУММ(C29:N29)
3 0	=СУММ(C30:N30)
3 1	=СУММ(C31:N31)

3		
2	=(C\$2*\$N\$9)/100/30*\$N\$6	=CYMM(C32:N32)
3		
3	=(C\$2*\$N\$10)/100/30*\$N\$6	=CYMM(C33:N33)
3		
4	=(C\$2*\$N\$11)/100/30*\$N\$6	=CYMM(C34:N34)
3		
5	=(C\$2*\$N\$12)/100/30*\$N\$6	=CYMM(C35:N35)
3		
6	=(C\$2*\$N\$13)/100/30*\$N\$6	=CYMM(C36:N36)
3		
7	=(C\$2*\$N\$14)/100/30*\$N\$6	=CYMM(C37:N37)
3		
8	=(C\$2*\$N\$15)/100/30*\$N\$6	=CYMM(C38:N38)
3		
9	=(C\$2*\$N\$16)/100/30*\$N\$6	=CYMM(C39:N39)
4		
0	=(C\$2*\$N\$17)/100/30*\$N\$6	=CYMM(C40:N40)
4		
1	=(C\$2*\$N\$18)/100/30*\$N\$6	=CYMM(C41:N41)
4		
2	=(C\$2*\$N\$9)/100/30*\$N\$6	=CYMM(C42:N42)
4		
3	=(C\$2*\$N\$10)/100/30*\$N\$6	=CYMM(C43:N43)
4		
4	=(C\$2*\$N\$11)/100/30*\$N\$6	=CYMM(C44:N44)
4		
5	=(C\$2*\$N\$12)/100/30*\$N\$6	=CYMM(C45:N45)
4		
6	=(C\$2*\$N\$13)/100/30*\$N\$6	=CYMM(C46:N46)
4		
7	=(C\$2*\$N\$14)/100/30*\$N\$6	=CYMM(C47:N47)
4		
8	=(C\$2*\$N\$15)/100/30*\$N\$6	=CYMM(C48:N48)
4		
9	=(C\$2*\$N\$16)/100/30*\$N\$6	=CYMM(C49:N49)
5		
0	=(C\$2*\$N\$17)/100/30*\$N\$6	=CYMM(C50:N50)
5		
1	=(C\$2*\$N\$18)/100/30*\$N\$6	=CYMM(C51:N51)
5		
2	=(C\$2*\$N\$9)/100/30*\$N\$6	=CYMM(C52:N52)
5		
3	=(C\$2*\$N\$10)/100/30*\$N\$6	=CYMM(C53:N53)

5		
4	=(C\$2*\$N\$11)/100/30*\$N\$6	=CYMM(C54:N54)
5		
5	=(C\$2*\$N\$12)/100/30*\$N\$6	=CYMM(C55:N55)
5		
6	=(C\$2*\$N\$13)/100/30*\$N\$6	=CYMM(C56:N56)
5		
7	=(C\$2*\$N\$14)/100/30*\$N\$6	=CYMM(C57:N57)
5		
8	=(C\$2*\$N\$15)/100/30*\$N\$6	=CYMM(C58:N58)
5		
9	=(C\$2*\$N\$16)/100/30*\$N\$6	=CYMM(C59:N59)
6		
0	=(C\$2*\$N\$17)/100/30*\$N\$6	=CYMM(C60:N60)
6		
1	=(C\$2*\$N\$18)/100/30*\$N\$6	=CYMM(C61:N61)
6		
2	=(C\$2*\$N\$9)/100/30*\$N\$6	=CYMM(C62:N62)
6		
3	=(C\$2*\$N\$10)/100/30*\$N\$6	=CYMM(C63:N63)
6		
4	=(C\$2*\$N\$11)/100/30*\$N\$6	=CYMM(C64:N64)
6		
5	=(C\$2*\$N\$12)/100/30*\$N\$6	=CYMM(C65:N65)
6		
6	=(C\$2*\$N\$13)/100/30*\$N\$6	=CYMM(C66:N66)
6		
7	=(C\$2*\$N\$14)/100/30*\$N\$6	=CYMM(C67:N67)
6		
8	=(C\$2*\$N\$15)/100/30*\$N\$6	=CYMM(C68:N68)
6		
9	=(C\$2*\$N\$16)/100/30*\$N\$6	=CYMM(C69:N69)
7		
0	=(C\$2*\$N\$17)/100/30*\$N\$6	=CYMM(C70:N70)
7		
1	=(C\$2*\$N\$18)/100/30*\$N\$6	=CYMM(C71:N71)
7		
2	=(C\$2*\$N\$9)/100/30*\$N\$6	=CYMM(C72:N72)
7		
3	=(C\$2*\$N\$10)/100/30*\$N\$6	=CYMM(C73:N73)
7		
4	=(C\$2*\$N\$11)/100/30*\$N\$6	=CYMM(C74:N74)
7		
5	=(C\$2*\$N\$12)/100/30*\$N\$6	=CYMM(C75:N75)

7		
6	=(\$C\$2*\$N\$13)/100/30*\$N\$6	=CYMM(C76:N76)
7		
7	=(\$C\$2*\$N\$14)/100/30*\$N\$6	=CYMM(C77:N77)
7		
8	=(\$C\$2*\$N\$15)/100/30*\$N\$6	=CYMM(C78:N78)
7		
9	=(\$C\$2*\$N\$16)/100/30*\$N\$6	=CYMM(C79:N79)
8		
0	=(\$C\$2*\$N\$17)/100/30*\$N\$6	=CYMM(C80:N80)
8		
1	=(\$C\$2*\$N\$18)/100/30*\$N\$6	=CYMM(C81:N81)
8		
2	=(\$C\$2*\$N\$9)/100/30*\$N\$6	=CYMM(C82:N82)
8		
3	=(\$C\$2*\$N\$10)/100/30*\$N\$6	=CYMM(C83:N83)
8		
4	=(\$C\$2*\$N\$11)/100/30*\$N\$6	=CYMM(C84:N84)
8		
5	=(\$C\$2*\$N\$12)/100/30*\$N\$6	=CYMM(C85:N85)
8		
6	=(\$C\$2*\$N\$13)/100/30*\$N\$6	=CYMM(C86:N86)
8		
7	=(\$C\$2*\$N\$14)/100/30*\$N\$6	=CYMM(C87:N87)
8		
8	=(\$C\$2*\$N\$15)/100/30*\$N\$6	=CYMM(C88:N88)
8		
9	=(\$C\$2*\$N\$16)/100/30*\$N\$6	=CYMM(C89:N89)
9		
0	=(\$C\$2*\$N\$17)/100/30*\$N\$6	=CYMM(C90:N90)
9		
1	=(\$C\$2*\$N\$18)/100/30*\$N\$6	=CYMM(C91:N91)

Используя компьютерную блок-программу и данные по четырем (А, В, С, D) годовым фактическим помесичным отелам (табл. 2) молочно-товарного комплекса на 1500 коров, при среднегодовой продуктивности на корову 6223 кг, установлены ежесуточные валовые надои в хозяйстве (рис., табл. 3).

Таблица 2 – Количество отелившихся коров по месяцам

	Месяц года											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	12
A	200	250	350	200	150	100	70	60	50	40	20	10
B	10	20	40	50	60	70	200	250	350	200	150	100

C	70	60	50	200	250	350	200	150	100	40	20	10
D	1	1	149	93	64	76	104	137	209	245	229	192

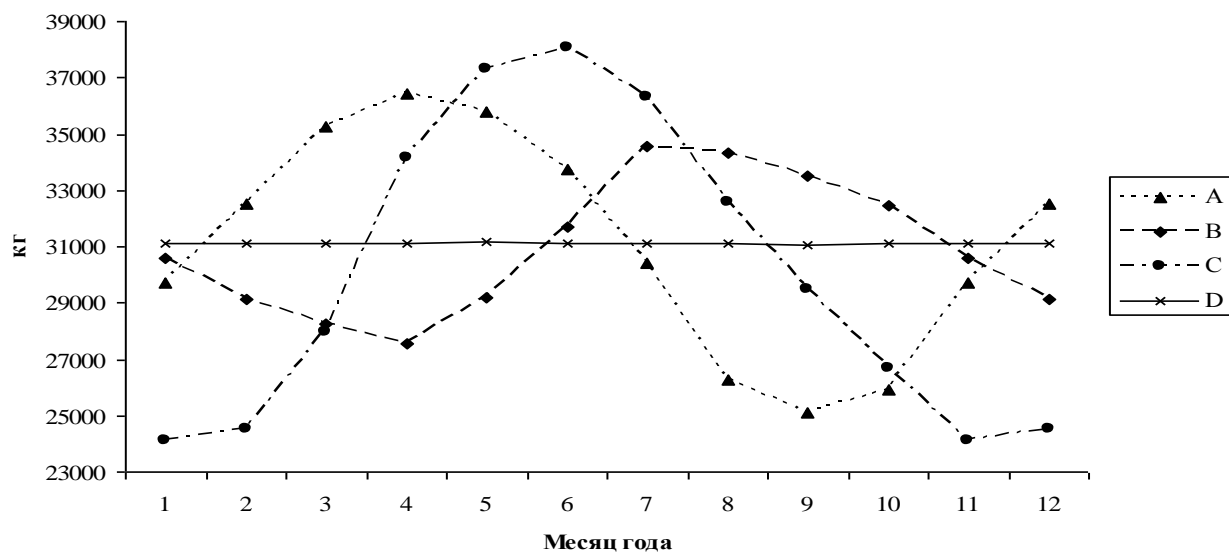


Рисунок. Валовый суточный надой в первый год функционирования МТК,

кг

Таблица 3 – Валовые надой за сутки, в зависимости от структуры отелов, т

Месяц	Первый год				Второй год			
	A	B	C	D	A	B	C	D
I	29,7	30,6	24,1	31,1	35,3	28,3	27,9	31,1
II	32,5	29,1	24,5	31,1	36,4	27,6	34,2	31,1
III	35,3	28,3	27,9	31,1	35,8	29,2	37,3	31,2
IV	36,4	27,6	34,2	31,1	33,7	31,7	38,1	31,1
V	35,8	29,2	37,3	31,2	30,4	34,5	36,3	31,1
VI	33,7	31,7	38,1	31,1	26,3	34,3	32,6	31,1
VII	30,4	34,5	36,3	31,1	25,1	33,5	29,5	31,1
VIII	26,3	34,3	32,6	31,1	25,9	32,4	26,7	31,1
IX	25,1	33,5	29,5	31,1	29,7	30,6	24,1	31,1
X	25,9	32,4	26,7	31,1	32,5	29,1	24,5	31,1
XI	29,7	30,6	24,1	31,1	35,3	28,3	27,9	31,1
XII	32,5	29,1	24,5	31,1	36,4	27,6	34,2	31,1

Продолжение табл. 3.

Месяц	Третий год				Четвертый год			
	A	B	C	D	A	B	C	D
I	35,8	29,2	37,3	31,2	30,4	34,5	36,3	31,1
II	33,7	31,7	38,1	31,1	26,3	34,3	32,6	31,1
III	30,4	34,5	36,3	31,1	25,1	33,5	29,5	31,1

IV	26,3	34,3	32,6	31,1	25,9	32,4	26,7	31,1
V	25,1	33,5	29,5	31,1	29,7	30,6	24,1	31,1
VI	25,9	32,4	26,7	31,1	32,5	29,1	24,5	31,1
VII	29,7	30,6	24,1	31,1	35,3	28,3	27,9	31,1
VIII	32,5	29,1	24,5	31,1	36,4	27,6	34,2	31,1
IX	35,3	28,3	27,9	31,1	35,8	29,2	37,3	31,2
X	36,4	27,6	34,2	31,1	33,7	31,7	38,1	31,1
XI	35,8	29,2	37,3	31,2	30,4	34,5	36,3	31,1
XII	33,7	31,7	38,1	31,1	26,3	34,3	32,6	31,1

Таким образом, для реального решения вопроса с ликвидацией сезонности производства молока можно использовать разработанную нами структуру отелов в течение года путем контроля своевременности осеменения коров и своевременного ввода в стадо первотелок (D). Однако для перевода стада на равномерные надои молока недостаточно изменить план случек и отелов. Решение проблемы нивелирования наряду с рациональным использованием пастбищ и, особенно, при круглогодичном однотипном кормлении, требует существенного увеличения производства качественных травянистых кормов, анализа их фактической питательности и, на основании этого, балансирования рационов белково-витаминно-минеральными добавками.

#### Список литературы

1. Тимошенко, В.Н. Факторы, влияющие на сезонность производства молока // В.Н. Тимошенко, А.Ф. Трофимов, А.А. Музыка, В.В. Соляник // Зоотехническая наука Беларуси. Сб. науч. тр., том 34. – Мн.: Бел. изд. Тов-о "Хата", 1999. – С. 281-286.

УДК: 636: 4.03.082

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-145

### ЦИФРОВИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА МОДЕЛИРОВАНИЯ ФИНАНСОВЫХ ЗАТРАТ НА ВОЗВЕДЕНИЕ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ СВИНОКОМПЛЕКСОВ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ДАТСКОГО И БЕЛОРУССКОГО РАСЧЕТА ОБОРОТА СВИНЕЙ

**Соляник С.В.** – магистр с.-х. н., аспирант, Val\_Sol\_v@mail.ru  
 РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
 Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

**Соляник В.В.** – кандидат с.-х. н., вед. науч. сотрудник  
 РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
 Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

*Аннотация:* Разработана цифровая методология экспресс-моделирования производственных показателей свиноводческих предприятий, работающих по двух- или трехфазной технологии, а также возможность

перевода свиного комплекса с трехфазной на двухфазную, и наоборот. С использованием основ доказательной зоотехнии проведена сравнительная оценка эффективности датских и белорусских подходов при расчете оптимального оборота стада свиного комплекса.

*Ключевые слова:* доказательная зоотехния, цифровая технология, свиноводство, имитационное моделирование

Нормативными правовыми документами Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь [1] утвержден объем финансовых затрат на возведение зданий и сооружений свиноводческих комплексов (табл. 1)

Таблица 1 – Предельный норматив стоимости

Наименование объектов, мощности	в ценах на 1 января 2015 г., тыс. руб.		
	общая стоимость (в т.ч. оборудования) на единицу мощности		стоимость СМР на м <sup>3</sup> строительного объема
Здания откорма свиней, мест			
до 2000 мест	12206	1384	1730
от 2000 до 3000 мест	10249	1924	1710
от 3000 мест и выше	7992	901	1371
Здания для ремонтного молодняка, мест			
от 400 до 500 мест	19612	5430	1377
Здания для холостых и осеменяемых свиноматок, мест			
от 400 до 500 мест	32680	8339	1361
Здания для холостых и условно супоросных свиноматок, хряков и ремонтных свинок, мест			
от 600 до 700 мест	45698	16456	1501
Здание для супоросных свиноматок, мест			
от 300 до 500 мест	51823	10439	1272
от 500 до 800 мест	33839	5996	1250
от 800 мест и выше	27549	4442	1230
Здания для опороса, мест			
от 200 до 300 мест	129942	34196	1961
Здания для поросят-отъемышей, мест			
от 5000 мест и выше	6508	2111	1540
Здания для поросят на доращивании, мест			
от 500 до 600 мест	48326	4396	1677
Здания для поросят, мест			
от 300 до 500 мест	96224	34167	1363
Здания для содержания хряков (хрячник), мест			
до 15 мест	407260	151099	1695
Хранилища для овощей и фруктов, тонн			
3000 тонн	32467	6432	1476
Картофелехранилища, тонн			



Основываясь на ценовой политике установленной органом государственного управления в строительной сфере нами разработан пакет компьютерных программ позволяющий моделировать реальные затраты на возведение свинокомплексов. Программный продукт позволяет осуществить расчет и моделирование затрат на строительство свиноводческого объекта любой производственной мощности (табл. 2) и осуществлять экспресс-моделирование окупаемости импортных племенных свиней (табл. 3).

Таблица 2 – Блок-программа расчета и моделирования затрат на строительство свиноводческого объекта любой производственной мощности

	<b>А</b>	<b>В</b>	<b>В</b>
<b>1</b>	Показатели	Хряки-производители	
<b>2</b>	Количество зданий, шт.	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	Вместимость одного здания, свиномест	<b>15</b>	<b>15</b>
<b>4</b>	Площадь на голову, м <sup>2</sup> /гол.	<b>7</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	Доля станочной площади и общей площади здания, ед.	<b>0,7</b>	<b>0,7</b>
<b>6</b>	Высота здания (внутренняя), м	<b>6,5</b>	<b>6,5</b>
<b>7</b>	Высота стены, м	<b>3,5</b>	<b>3,5</b>
<b>8</b>	Ширина здания (внутренняя), м	<b>18</b>	<b>18</b>
<b>9</b>	Шаг колон здания, м	<b>6</b>	<b>6</b>
<b>10</b>	Количество пролетов (колон), шт	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>11</b>	Стоимость ограждающих конструкций, у.е./место	<b>21346,7</b>	<b>21346,7</b>
<b>12</b>	Стоимость оборудования, у.е./место	<b>12591,6</b>	<b>12591,6</b>
<b>13</b>	Стоимость СМР, у.е./м <sup>3</sup> строительного объема	<b>141,3</b>	<b>141,3</b>
<b>14</b>	Длина здания, м	=B9*B10	12
<b>15</b>	Стоимость СМР одного шага колон здания, у.е./м <sup>3</sup> объема	=((B8*B7)+(B8*(B6-B7)/2))*B9*B13	76302
<b>16</b>	Стоимость СМР (через площадь на голову) , у.е./место	=B15/(B8*B9/B4)	4946
<b>17</b>	Площадь пола, м <sup>2</sup>	=B14*B8	216
<b>18</b>	Объем здания (внутренний), м <sup>3</sup>	=((B8*B7)+(B8*(B6-B7)/2))*B14	1080
<b>19</b>	Станочная площадь в здании, м <sup>2</sup>	=B17*B5	151,2
<b>20</b>	Станочная площадь по всем зданиям, м <sup>2</sup>	=B19*B2	151,2
<b>21</b>	Площадь на голову, м <sup>2</sup> /гол.	=(B20/B3)/B2	10,1
<b>22</b>	Общая площадь пола всех зданий, м <sup>2</sup>	=B17*B2	216
<b>23</b>	Фактическая доля станочной площади и общей площади здания, ед.	=B19/B17	0,7

<b>24</b>	Стоимость СМР (через вместимость здания), у.е./свиноместо	$=(B13*B18)/B3$	10173,6
<b>25</b>	Соотношение стоимости СМР через площадь на голову и вместимость здания, %	$=100-B16*100/B24$	51,4
<b>26</b>	Стоимость всех свиномест, у.е.	$=(B11+B12+B24)*B3$	661679
<b>27</b>	Стоимость свиноместа, у.е./свиноместа	$=B26/B3$	44111,9
<b>28</b>	Стоимость станочной площади, у.е./м <sup>2</sup>	$=B26/B19$	4376,2
<b>29</b>	Стоимость ограждающих конструкций (через вместимость здания), %	$=B11*100/B27$	48,4
<b>30</b>	Стоимость оборудования (через вместимость здания), %	$=B12*100/B27$	28,5
<b>31</b>	Стоимость СМР (через вместимость здания), %	$=B24*100/B27$	23,1
<b>32</b>	Стоимость пола, у.е./м <sup>2</sup>	$=B26/B17$	3063,3
<b>33</b>	Итого, свиномест	$=B2*B3$	15
<b>34</b>	Стоимость зданий, тыс. у.е.	$=B26*B2/1000$	661,7
<b>35</b>	Распределение стоимости по зданиям, %	$=B34*100/B38$	4,1
<b>36</b>	Общее количество станкомест, шт.	$=СУММ(B33:F33)$	6615
<b>37</b>	Общая площадь пола зданий свинокомплекса, м <sup>2</sup>	$=СУММ(B22:F22)$	7236
<b>38</b>	Общая стоимость свинокомплекса, тыс. у.е.	$=СУММ(B34:F34)$	15996,3
<b>39</b>	Общая стоимость станкоместа, тыс. у.е./свиноместо	$=B38/B36$	2,42
<b>40</b>	Общая стоимость м <sup>2</sup> пола, тыс. у.е./м <sup>2</sup>	$=B38/B37$	2,21
<b>41</b>	По комплексу: Стоимость ограждающих конструкций, %	$=(B29*B2+C29*C2+D29*D2+E29*E2+F29*F2+G29*G2+H29*H2)/СУММ(B2:H2)$	51,6
<b>42</b>	По комплексу: Стоимость оборудования, %	$=(B30*B2+C30*C2+D30*D2+E30*E2+F30*F2+G30*G2+H30*H2)/СУММ(B2:H2)$	18,2
<b>43</b>	По комплексу: Стоимость СМР, %	$=(B31*B2+C31*C2+D31*D2+E31*E2+F31*F2+G31*G2+H31*H2)/СУММ(B2:H2)$	30,1

Таблица 3 – Блок-программа экспресс-моделирования окупаемости импортных племенных свиней

	<b>А</b>	<b>В</b>	<b>В</b>
<b>1</b>	Количество закупаемых свинок, гол.	<b>1210</b>	<b>1210</b>
<b>2</b>	Цена закупаемых свинок, у.е./гол.	<b>538</b>	<b>538</b>
<b>3</b>	Количество закупаемых хряков, гол.	<b>40</b>	<b>40</b>
<b>4</b>	Цена закупаемых хряков, у.е./гол.	<b>2400</b>	<b>2400</b>
<b>5</b>	Лабораторные исследования и обработка против лептоспироза, у.е./гол.	<b>83</b>	<b>83</b>
<b>6</b>	Расстояние транспортировки животных, км	<b>3750</b>	<b>3750</b>
<b>7</b>	Цена транспортировки, у.е./км	<b>1,85</b>	<b>1,85</b>
<b>8</b>	Оформление TUR накладных и таможенных документов, у.е.	<b>700</b>	<b>700</b>
<b>9</b>	Затраты на корма и подстилку, у.е./рейс	<b>462,5</b>	<b>462,5</b>
<b>10</b>	Количество рейсов (машин), шт	<b>10</b>	<b>10</b>
<b>11</b>	Количество свинок, от которых получен один опорос, гол.	<b>1028</b>	<b>1028</b>
<b>12</b>	Количество хряков, от которых получен один эякулят, гол.	<b>34</b>	<b>34</b>
<b>13</b>	Затраты на содержание 1 свинки, у.е./сутки	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>14</b>	Производственное использование свинок, суток	<b>515</b>	<b>515</b>
<b>15</b>	Цена реализации новорожденного поросенка, у.е./гол.	<b>40,1</b>	<b>40,1</b>
<b>16</b>	Количество поросят при рождении, гол.	<b>10</b>	<b>10</b>
<b>17</b>	Затраты на содержание хряка, у.е./сутки	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>18</b>	Продолжительность использования, суток	<b>730</b>	<b>730</b>
<b>19</b>	Цена реализации одной спермодозы, у.е./доза	<b>2,3</b>	<b>2,3</b>
<b>20</b>	Количество ежемесячно осемененных маток на одного хряка, гол./месяц	<b>80</b>	<b>80</b>
<b>21</b>	Плодотворное осеменение свиноматок, %	<b>70</b>	<b>70</b>
<b>22</b>	Стоимость закупаемых свинок, у.е.	=B1*B2	650980
<b>23</b>	Стоимость закупаемых хряков, у.е.	=B3*B4	96000
<b>24</b>	Стоимость всего закупаемого поголовья, у.е.	=B22+B23	746980
<b>25</b>	Лабораторные исследования и обработка свинок, у.е.	=B1*B5	100430
<b>26</b>	Лабораторные исследования и обработка хряков, у.е.	=B3*B5	3320
<b>27</b>	Итого, лабораторные исследования и обработка животных, у.е.	=B25+B26	103750
<b>28</b>	Количество перемещаемых животных, гол.	=B1+B3	1250
<b>29</b>	Количество животных на рейс, гол.	=B28/B10	125
<b>30</b>	Итого: затраты на транспортировку, у.е.	=(B6*B7+	81000

		$B8+B9)*B10$	
<b>31</b>	Затраты на транспортировку 1 головы, у.е.	$=B30/B28$	64,8
<b>32</b>	Затраты на покупку, обработку и доставку племяживотных (без НДС), у.е.	$=B24+B27+B30$	931730
<b>33</b>	Соотношение хряков к свинкам	$=B1/B3$	30,25
<b>34</b>	Средняя стоимость свинки (включая исследования и транспортировку), у.е.	$=B2+B5+B31$	685,8
<b>35</b>	Средняя стоимость хряков (включая исследования и транспортировку), у.е.	$=B4+B5+B31$	2547,8
<b>36</b>	Увеличение стоимости свинки (хряка), за счет исследований и транспортировки, у.е.	$=B5+B31$	147,8
<b>37</b>	Увеличение стоимости свинки, за счет исследований и транспортировки, %	$=100-B2*100/B34$	21,6
<b>38</b>	Увеличение стоимости хряка, за счет исследований и транспортировки, %	$=100-B4*100/B35$	5,8
<b>39</b>	Выбраковано свинок, %	$=100-B11*100/B1$	15
<b>40</b>	Выбраковано хряков, %	$=100-B12*100/B3$	15
<b>41</b>	Средняя стоимость свинки поступившей в производственный оборот, у.е./гол.	$=B1*B34/B11$	807,2
<b>42</b>	Повышение цены приобретенной свинки, %	$=B41/B34*100-100$	17,7
<b>43</b>	Средняя стоимость хряка, поступившего в производственный оборот, у.е./гол.	$=B3*B35/B12$	2997,4
<b>44</b>	Повышение цены приобретенного хряка, %	$=B43/B35*100-100$	17,6
<b>45</b>	Количество опоросов на свиноматку за продуктивную жизнь, ед.	$=B14/156$	3,3
<b>46</b>	Общее количество полученных поросят, голов	$=B16*B45*B11$	33924
<b>47</b>	Стоимость полученных поросят, у.е.	$=B46*B15$	136035 2,4
<b>48</b>	Затраты на содержания свиноматки за весь период использования, у.е.	$=B14*B13*B11$	529420
<b>49</b>	Затраты на закупку и эксплуатацию свиноматки, у.е.	$=B48+(B41*B11)$	135922 1,6
<b>50</b>	Период окупаемости свинок, мес.	$=B14/30$	17,2
<b>51</b>	Чистый доход на свиноматок через стоимость полученных поросят, после технологической эксплуатации за период окупаемости, у.е.	$=B47-B49$	1130,8
<b>52</b>	Чистый доход на импортную свиноматку через стоимость полученных поросят, после технологической эксплуатации за период окупаемости, у.е./гол.	$=B51/B1$	0,93

<b>53</b>	Количество получаемых спермодоз в сутки на одного хряка, спермодоз/сут.	$=B20/30$	2,7
<b>54</b>	Общее количество осемененных маток, голов	$=B18/30*B20*$ $B21/100*B12$	46331
<b>55</b>	Количество затраченных спермодоз, шт.	$=B18/30*B20*$ $B12$	66187
<b>56</b>	Выручка от реализации спермодоз, у.е.	$=B55*B19$	152230, 1
<b>57</b>	Затраты на содержания хряков на весь период использования, у.е.	$=B18*B17*B12$	49640
<b>58</b>	Затраты на закупку и эксплуатацию хряков, у.е.	$=B57+(B43*B1$ $2)$	151551, 6
<b>59</b>	Период окупаемости хряков, мес.	$=B18/30$	24,3
<b>60</b>	Чистый доход на хряков через реализацию спермодоз, после технологической эксплуатации за период окупаемости, у.е.	$= B56-B58$	678,5
<b>61</b>	Чистый доход на импортного хряка через реализацию спермодоз, после технологической эксплуатации за период окупаемости, у.е./гол.	$= B60/B3$	16,96
<b>62</b>	Чистый доход от импортных племживотных после их технологической эксплуатации за период окупаемости затрат на приобретение, у.е.	$=B51+B60$	1809,3
<b>63</b>	Чистый доход от импортного племживотного после его технологической эксплуатации за период окупаемости затрат на приобретение, у.е./гол.	$= B62/(B1+B3)$	1,45

Установлено, что если брать в расчет лишь стоимость свинарников, то получается, что затраты на возведения свинокомплекса по двухфазной технологии на 36% превышает трехфазную [2].

Дания является одним из крупнейших производителей свинины в мире. Развитие свиноводства в этой стране основано на глубоких научных исследованиях, которые позволили значительно интенсифицировать весь процесс производства свинины. Поэтому нами сделана попытка «перевести» в компьютерные программы информацию, представленную в датской книге основ свиноводства [3], переведенной на русский язык (рис., табл. 4, 5, 6, 7, 8, 9).

На основе исходной информации разработаны компьютерные программы позволяющие:

- моделировать многоплодие свиноматок в зависимости от номера опороса и порядкового года (табл. 10, 11);
- моделировать сроки прихода в охоту свиноматок после отъема поросят

(табл. 12);

- моделировать количество поросят на свиноматку в год в зависимости от возраста при отъеме (табл. 13);

- проводить расчет потребления сухих кормов поросятами до отъема (табл. 14);

- проводить расчет количества партий свиноматок (табл. 15);

- проводить расчет числа свиномест для свинофермы на 650 свиноматок (табл. 16);

- проводить расчет количества свиноматок на одно свиноместо (табл. 17, 18);

- проводить расчет количества свиней, получаемой от одной партии свиноматок (табл. 19).

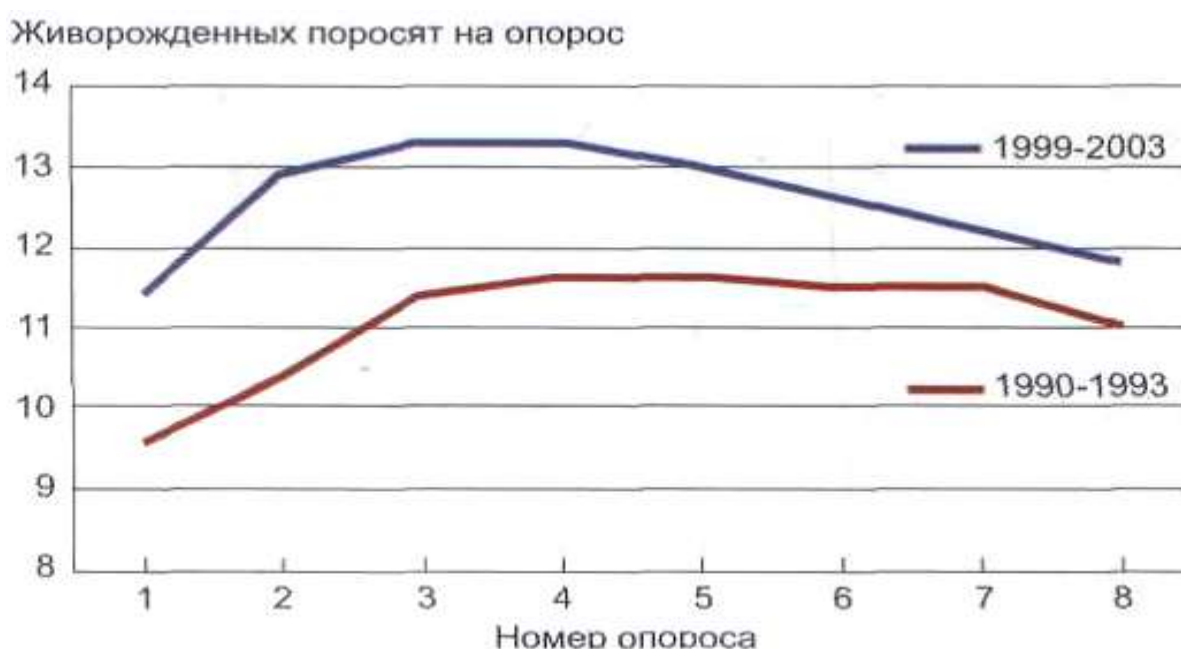


Рис. Взаимосвязь между размером гнезда и числом опоросов [3, с.56]

Таблица 4 – Сроки прихода в охоту [3, с. 69]

Дней отъема до эструса	% в охоте	
	Min	Max
на 1-3 день	0	5
на 4-й	10	75
На 5-й	20	80
на 6-й день или позже	5	20

Таблица 5 – Возраст при отъеме и число поросят на свиноматку в год [3, с. 95]

Живорожденных поросят на 1 условную свиноматку в год, гол.	22,2	23	23,5	23,5	23	22,2
Возраст при отъеме, дней	7	14	21	28	35	42

Таблица 6 – Потребление сухих кормов поросятами до отъема [3, с. 104]

Дни на подсосе	5	10	15	20	25	30	35
Потребление сухих кормов поросятами до отъема, г/гл./сут.	0	3	5	10	18	60	120

Таблица 7 – Количество партий свиноматок [3, с.199]

Возраст при отъеме, недель	3	4	5	6	7
Количество партий при:					
- 1-недельное производство	20	21	22	23	24
- 2-недельное производство	10	-	11	-	12
- 3-недельное производство	-	7	-	-	8

Таблица 8 – Число станков для опоросов для поголовья в 650 свиноматок [3, с.199]

Партии свиноматок	7	8	11	12	21	22
Возраст при отъеме, недель	5	4	5	4	4	5
Количество свиноматок на одну группу опороса	88	77	56	51	29	28
Количество групп опороса	2	2	3	3	5	6
Живорожденных поросят, гол.	13,3	13,0	13,3	13,0	13,0	13,3
Количество поросят после выравнивания гнезда, гол.	12	12	12	12	12	12
Количество свиномест для групп опороса	176	154	168	153	145	168
Количество свиномест для искусственных свиноматок	10	7	13	9	8	13
Количество свиномест для корректировки размеров партий	6	5	6	6	0	0
Количество свиномест для поросят лактирующей свиноматки	10	7	7	5	3	4
Общее количество свиномест	202	173	194	173	156	185

Таблица 9 – Количество свиней, получаемых от одной партии с разными интервалами [3, с. 200]

	Интервал между партиями, недель				
Размер поголовья	1	2	3*	4	5
100 свиноматок	44	88	132	176	220
200 свиноматок	88	176	264	252	440
400 свиноматок	176	352	528	704	880
1200 свиноматок	528	1056	1584	2112	2640

\*3-недельное производство больше всего подходит для цикла свиноматки. При некоторых интервалах между партиями, например, при 4-недельном производстве, становится невозможным соблюсти требование законодательства Дании о возрасте поросят при отъеме

Таблица 10 – Блок-программа моделирования многоплодия свиноматок в зависимости от номера опороса и года

	<b>A</b>	<b>B</b>
<b>1</b>	Год	2003
<b>2</b>	номер опороса	1
<b>3</b>	Многоплодие, гол.	$=(-502,26036+0,25696251*B1)*$ $((4,8273886- 0,001946306*B1)^B2)*$ $(B2^(1,2839836-0,000512341*B1))$

Таблица 11 – Пример использования блок-программы по моделированию

Год	Номер опороса							
	1	2	3	4	5	6	7	8
	Многоплодие, гол.							
1983	7,1	8,2	8,9	9,3	9,5	9,7	9,8	9,8
1993	9,5	10,3	11,4	11,5	11,6	11,5	11,5	11
2003	11,5	12,9	13,3	13,2	13	12,6	12,2	11,9
2013	13,6	14,8	14,9	14,6	14,0	13,4	12,6	11,9
2023	15,6	16,5	16,3	15,5	14,6	13,6	12,6	11,6

Таблица 12 – Блок-программа моделирования сроков прихода в охоту свиноматок после отъема поросят

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
<b>1</b>	Дней отъема до эструса	в охоте (min),%	в охоте (max),%
<b>2</b>	3	$=-121,25+58,75*A2-6,25*A2^2$	$=-595+297,5*A2-32,5*A2^2$
<b>3</b>	4	$=-121,25+58,75*A3-6,25*A3^2$	$=-595+297,5*A3-32,5*A3^2$
<b>4</b>	5	$=-121,25+58,75*A4-6,25*A4^2$	$=-595+297,5*A4-32,5*A4^2$
<b>5</b>	6	$=-121,25+58,75*A5-6,25*A5^2$	$=-595+297,5*A5-32,5*A5^2$

Таблица 13 – Блок-программа моделирования количества поросят на свиноматку в год в зависимости от возраста при отъеме

	<b>A</b>	<b>B</b>
<b>1</b>	Возраст при отъеме, дней	42



2	Живорожденных поросят на 1 условную свиноматку в год, гол.	$=20,9+0,21428571*B1-0,0043731778*B1^2$
---	--	---

Таблица 14 – Блок-программа расчета потребления сухих кормов поросятами до отъема

	А	В
1	Дни на подсосе	27
2	Потребление сухих кормов поросятами до отъема, г/гл./сут.	$=-18,571428+5,5150794*B1-0,43285714*B1^2+0,01111111*B1^3$

Таблица 15 – Блок-программа расчета количества партий свиноматок

	А	В
1	Производство (1-3), недель	3
2	Возраст при отъеме, недель	3
3	холостой период	5
4	супоросность	114
5	лактация	$=B2*7$
6	Количество партий свиноматок	
7	1-3-недельное производство	$=(B3+B4+B5)/(B1*7)$

Таблица 16 – Блок-программа расчета числа свиномест для свинофермы на 650 свиноматок

	А	В
1	Общее поголовья свиноматок на свиноферме, гол.	650
2	в т.ч. с учетом резерва, %	5
3	Производство (1-3), недель	3
4	Производство, дней	$=\text{ЦЕЛОЕ}(B3*7)$
5	Возраст при отъеме, недель	5
6	холостой период, дней	5
7	супоросность, дней	114
8	лактация, дней	$=B5*7$
9	Количество свиноматок участвующих в производстве гол.	$=B1-B1*B2/100$
10	Партии свиноматок	$=\text{ЦЕЛОЕ}((B6+B7+B8)/(B3*7))$
11	Возраст при отъеме, недель	$=B5$
12	Количество свиноматок на одну группу опороса	$=\text{ОКРУГЛ}(B9/B10;0)$
13	Количество групп опороса	$=\text{ОКРУГЛ}(B9/4/B12;0)$
14	Живорожденных поросят, гол.	13,3
15	Количество поросят после выравнивания	12

	гнезда, гол.	
<b>16</b>	Количество свиномест для групп опороса	=B12*B13
<b>17</b>	Количество свиномест для искусственных свиноматок	=6*B16/100
<b>18</b>	Количество свиномест для корректировки размеров партий	=3*B16/100
<b>19</b>	Количество свиномест для поросят лактирующей свиноматки	=6*B16/100
<b>20</b>	Общее количество свиномест	=B16+B17+B18+B19

Учитывая, что в свиноводстве постсоветских стран, в отличие от Дании не выделяются свиноместа для искусственных свиноматок, для корректировки размеров партий; для поросят лактирующей свиноматки (ячейки A17:B19), то в программе взяты проценты этих свиномест из исходной таблицы. В дальнейшем, при необходимости можно определить методику их расчета.

Для свинофермы на которой содержится 650 свиноматок, количество свиномест под их содержание варьирует. Так в зависимости от количества партий свиноматок (7...22), продолжительность подсосного периода (4-5 недель), количества свиноматок на одну групп опороса (28...88 голов), количества групп опороса (2...6) общее количество свиномест может составлять 156...202.

Таблица 17 – Блок-программа расчета количества свиноматок на одно свиноместо

	<b>A</b>	<b>B</b>
<b>1</b>	Возраст при отъеме, недель	5
<b>2</b>	Партии свиноматок	7
<b>3</b>	Количество свиноматок на одну группу опороса	88
<b>4</b>	Количество групп опороса	2
<b>5</b>	Общее количество свиномест	=ЕСЛИ(B1=5;((184,8-0,26667*B2+0,216667*B3)+(214-6*B4))/2; ЕСЛИ(B1=4;((237,9323-3,19549*B2-0,51128*B3)+(156+14,16667*B4-2,8333*B4^2))/2))
<b>6</b>	Количество свиноматок на одно свиноместо	=650/B5

Таблица 18 – Результаты расчета количества свиноматок для свинофермы на 650 свиноматок

Возраст при отъеме, недель	4	4	4	5	5	5
Партии свиноматок	8	12	21	7	11	22

Количество свиноматок на одну группу опороса	77	52	29	88	56	28
Количество групп опороса	2	3	5	2	3	6
Общее количество свиномест	173	173	156	202	195	181
Количество свиноматок на одно свиноместо	3,8	3,8	4,2	3,2	3,3	3,6

Таблица 19 – Блок-программа расчета количества свиней, получаемой от одной партии свиноматок

	<b>A</b>	<b>B</b>
<b>1</b>	Количество свиноматок на ферме, гол.	1200
<b>2</b>	Интервал между партиями, недель	5
<b>3</b>	Количество свиней, получаемых от одной партии, гол.	$=(0,44*B1)*B2$

В странах ЕС, еще пару десятилетий назад, здания для содержания подсосных свиноматок были самыми дорогими зданиями на свинофермах-репродукторах. Попытка минимизировать затраты на возведения свинарников-маточников стало одним из оснований строительства ферм-репродукторов, или внедрение трехфазной технологии на свиноводческих объектах работающих по замкнутому циклу.

В начале 2000-х годов в странах дальнего зарубежья, затраты на возведение и техническое оснащение зданий для содержания поросят-отъемышей, стали на 34% больше, чем на свинарники для подсосных свиноматок, откуда отнятые поросята поступали в цех доращивания.

В такой ситуации необходимо пересмотреть затраты на возведения свинокомплексов работающих по трехфазной или двухфазной технологии.

Дело в том, что необходимо сравнивать не стоимость станкоместа для лактирующих свиноматок, а стоимость станковой площади с учетом получаемой продукции со скотоместа, при 100% сохранности поросят от рождения до снятия с откорма. Но главное, рассматривать здание для свиноматок с поросятами-сосунами, не как маточные станки, а как станки для содержания поросят.

С точки зрения зоогигиенических норм, площадь для поросят в подсосный период не превышает 0,2 м<sup>2</sup>/гол., на доращивании – 0,4 м<sup>2</sup>/гол, на откорме – 0,8 м<sup>2</sup>/гол. В связи с этим целесообразно рассчитывать стоимость свиноместа в расчете на голову молодняка свиней исходя из фазности производства и наличие (отсутствие) отдельный зданий для содержания поросят-отъемышей на доращивании, а также продолжительность их использования в неделях, т.е. количество технологических оборотов зданий в год.

На валовые показатели в свиноводстве влияет количество реализованных животных и продолжительность их выращивания. Если на первый фактор влияет успешность работы цеха воспроизводства – количество опоросившихся свиноматок и общее количество полученных поросят, то на второй – работа цеха молодняка, т.е. сохранность новорожденных поросят и интенсивность их

роста до момента реализации.

Важен технологический баланс между среднесуточным приростом поросят с многоплодием маток, а так же с количеством опоросившихся свиноматок, т.е. выполнение зооигиенических норм по станочной площади на голову, по обеспечению кормоместами и т.д.

При переводе свиноводческого предприятия с трехфазной технологии на двухфазную, проектантами предлагается в два с половиной раза увеличить количество зданий для подсосных свиноматок.

На наш взгляд, увеличение в 2,5 раза количества маточных зданий для подсосных маток не доказано с точки зрения требований зоотехнии и зооигиены. Дело в том, что выход поросят с маточного станка может быть не 10 голов, а 12-14 поросят, т.е. больше на 20-40%.

Причем сокращается продолжительность содержания поросят до достижения 30 кг в маточных станках по двухфазной технологии с 13 до 10 недель, т.е. не  $5+8=13$  недель (91 день), а  $4+6=10$  недель (70 дней).

### Список литературы

1. Об утверждении предельных нормативов стоимости: Постановление коллегии Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 19.03.2015 №152. – 2 с.

2. Соляник, В.В. Вычислительная зоотехния: моделирование затрат на проектирование и строительство свинокомплексов /В.В. Соляник, С.В. Соляник // Интенсивность и конкурентоспособность отраслей животноводства: Материалы Международной научно-практической конференции, 21–22 апреля 2016 года. – Кокино: ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, 2016 г. – С. 148-151.

3. Svinehold – en grundbog. – Denmark. Danish Agricultural Advisory Service. National Centre. Landerugsforlaget, 2006 – 216 p.

УДК: 636: 4.03.082

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-146

## КОМПЬЮТЕРНАЯ МЕТОДОЛОГИЯ ЗООТЕХНИЧЕСКОЙ И ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ФЕРМ-РЕПРОДУКТОРОВ И КОМПЛЕКСОВ ПО ОТКОРМУ ТОВАРНЫХ СВИНЕЙ

**Соляник С.В.** – магистр с.-х. н., аспирант, Val\_Sol\_v@mail.ru  
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

*Аннотация:* Разработана методика экспресс-анализа динамики рентабельности свиноводческих объектов функционирующих в режиме репродуктора и откормочника. Предложена методика расчета межхозяйственных цен и калькуляции себестоимости прироста живой массы молодняка животных

*Ключевые слова: математическая зоотехния, свиноводство, экономика, финансы*

Анализ работы свинокомплексов с незамкнутым циклом (репродукторы, откормочники) стал основанием для разработки программного продукта позволяющий осуществлять:

- анализ динамики рентабельности (табл. 1);
- расчет межхозяйственной расчетной цены (табл. 2);
- расчет межхозяйственной цены и рентабельности производства для репродукторных и откормочных предприятий (табл. 3);
- калькуляции себестоимости прироста живой массы молодняка животных (табл. 4).

Таблица 1 – Блок-программа анализа динамики рентабельности

	<b>А</b>	<b>В</b>
<b>1</b>	Количество реализованного государству откормочного молодняка в базисном периоде, ед.	<b>300</b>
<b>2</b>	Количество переданного молодняка в цех для убоя, ед.	<b>500</b>
<b>3</b>	Количество реализованного племенного молодняка в базисном периоде, ед.	<b>250</b>
<b>4</b>	Количество молодняка реализованного населению в базисном периоде, ед.	<b>50</b>
<b>5</b>	Себестоимость реализованного государству откормочного молодняка в базисном периоде, у.е./ед.	<b>870</b>
<b>6</b>	Себестоимость откормочного молодняка переданного в цех для убоя в базисном периоде, у.е./ед.	<b>520</b>
<b>7</b>	Себестоимость племенного молодняка в базисном периоде, у.е./ед.	<b>610</b>
<b>8</b>	Себестоимость молодняка реализованного населению в базисном периоде, у.е./ед.	<b>730</b>
<b>9</b>	Средняя цена реализованного государству откормочного молодняка в базисном периоде, у.е./ед.	<b>1000</b>
<b>10</b>	Средняя цена откормочного молодняка переданного в цех для убоя в базисном периоде, у.е./ед.	<b>850</b>
<b>11</b>	Средняя цена племенного молодняка в базисном периоде, у.е./ед.	<b>3500</b>
<b>12</b>	Средняя цена молодняка реализованного населению в базисном периоде, у.е./ед.	<b>2000</b>

<b>13</b>	Себестоимость всего реализованного государству откормочного молодняка в базисном периоде, у.е./ед.	=B1*B5
<b>14</b>	Себестоимость всего откормочного молодняка переданного в цех для убоя в базисном периоде, у.е./ед.	=B2*B6
<b>15</b>	Себестоимость всего племенного молодняка в базисном периоде, у.е./ед.	=B3*B7
<b>16</b>	Себестоимость всего молодняка реализованного населению в базисном периоде, у.е./ед.	=B4*B8
<b>17</b>	Выручка от реализованного государству откормочного молодняка в базисном периоде, у.е.	=B1*B9
<b>18</b>	Выручка от откормочного молодняка переданного в цех для убоя в базисном периоде, у.е.	=B2*B10
<b>19</b>	Выручка от племенного молодняка в базисном периоде, у.е.	=B3*B11
<b>20</b>	Выручка от молодняка реализованного населению в базисном периоде, у.е.	=B4*B12
<b>21</b>	Количество реализованного государству откормочного молодняка в отчетном периоде, ед.	<b>310</b>
<b>22</b>	Количество откормочного молодняка переданного в цех для убоя в отчетном периоде, ед.	<b>420</b>
<b>23</b>	Количество племенного молодняка в отчетном периоде, ед.	<b>210</b>
<b>24</b>	Количество молодняка реализованного населению в отчетном периоде, ед.	<b>45</b>
<b>25</b>	Себестоимость реализованного государству откормочного молодняка в отчетном периоде, у.е./ед.	<b>800</b>
<b>26</b>	Себестоимость откормочного молодняка переданного в цех для убоя в отчетном периоде, у.е./ед.	<b>500</b>
<b>27</b>	Себестоимость племенного молодняка в отчетном периоде, у.е./ед.	<b>600</b>
<b>28</b>	Себестоимость молодняка реализованного населению в отчетном периоде, у.е./ед.	<b>700</b>
<b>29</b>	Средняя цена реализованного государству откормочного молодняка в отчетном периоде, у.е./ед.	<b>1000</b>
<b>30</b>	Средняя цена откормочного молодняка	<b>820</b>

	переданного в цех для убоя в отчетном периоде, у.е./ед.	
<b>31</b>	Средняя цена племенного молодняка в отчетном периоде, у.е./ед.	<b>3300</b>
<b>32</b>	Средняя цена молодняка реализованного населению в отчетном периоде, у.е./ед.	<b>1800</b>
<b>33</b>	Себестоимость всего реализованного государству откормочного молодняка в отчетном периоде, у.е./ед.	=B21*B25
<b>34</b>	Себестоимость всего откормочного молодняка переданного в цех для убоя в отчетном периоде, у.е./ед.	=B22*B26
<b>35</b>	Себестоимость всего племенного молодняка в отчетном периоде, у.е./ед.	=B23*B27
<b>36</b>	Себестоимость всего молодняка реализованного населению в отчетном периоде, у.е./ед.	=B24*B28
<b>37</b>	Выручка от реализованного государству откормочного молодняка в отчетном периоде, у.е.	=B21*B29
<b>38</b>	Выручка от откормочного молодняка переданного в цех для убоя в отчетном периоде, у.е.	=B22*B30
<b>39</b>	Выручка от племенного молодняка в отчетном периоде, у.е.	=B23*B31
<b>40</b>	Выручка от молодняка реализованного населению в отчетном периоде, у.е.	=B24*B32
<b>41</b>	Условная выручка от реализованного государству откормочного молодняка, у.е.	=B21*B5
<b>42</b>	Условная выручка от откормочного молодняка переданного в цех для убоя, у.е.	=B22*B6
<b>43</b>	Условная выручка от племенного молодняка, у.е.	=B23*B7
<b>44</b>	Условная выручка от молодняка реализованного населению, у.е.	=B24*B8
<b>45</b>	Условная себестоимость от реализованного государству откормочного молодняка, у.е.	=B21*B9
<b>46</b>	Условная себестоимость от откормочного молодняка, переданного в цех для убоя, у.е.	=B22*B10
<b>47</b>	Условная себестоимость от племенного молодняка, у.е.	=B23*B11
<b>48</b>	Условная себестоимость от молодняка реализованного населению, у.е.	=B24*B12
<b>49</b>	Изменение уровня рентабельности за счет изменения себестоимости, %	=(СУММ(B41:B44)/СУММ(B33:B36))*

		$\frac{\text{СУММ}(B17:B20)}{\text{СУММ}(B13:B16)-\text{СУММ}(B17:B20)/\text{СУММ}(B13:B16)}*100$
<b>50</b>	Изменение уровня рентабельности за счет изменения цены %	$\frac{=(\text{СУММ}(B37:B40)/\text{СУММ}(B45:B48)*\text{СУММ}(B17:B20)/\text{СУММ}(B13:B16)-\text{СУММ}(B17:B20)/\text{СУММ}(B13:B16))*100}{\text{СУММ}(B17:B20)/\text{СУММ}(B13:B16)-\text{СУММ}(B17:B20)/\text{СУММ}(B13:B16)}*100$
<b>51</b>	Изменение уровня рентабельности за счет изменения объема и структуры произведенной продукции. %	$\frac{=(\text{СУММ}(B45:B48)/\text{СУММ}(B41:B44)-\text{СУММ}(B17:B20)/\text{СУММ}(B13:B16))*100}{\text{СУММ}(B17:B20)/\text{СУММ}(B13:B16)-\text{СУММ}(B17:B20)/\text{СУММ}(B13:B16)}*100$
<b>52</b>	Итого рентабельность производства, %	$=\text{СУММ}(B49:B51)$

Таблица 2 – Блок-программа расчета межхозяйственной расчетной цены

	<b>А</b>	<b>В</b>
<b>1</b>	Государственная закупочная цена на мясных свиней, у.е./кг	<b>1,65</b>
<b>2</b>	Себестоимость прироста массы при выращивании молодняка свиней от рождения до возраста реализации его на откорм в специализированное хозяйство, у.е./кг	<b>4</b>
<b>3</b>	Себестоимость прироста массы при выращивании молодняка свиней от рождения до реализации его государству, у.е./кг	<b>1,2</b>
<b>4</b>	Межхозяйственная расчетная цена живой массы молодняка свиней, у.е./кг	$=B2/B3*B1$

Таблица 3 – Блок-программа расчета межхозяйственной цены и рентабельности производства для репродукторных и откормочных предприятий

	<b>А</b>	<b>В</b>
<b>1</b>	Средняя живая масса 1 головы молодняка при реализации его из хозяйства-репродуктора, ц	<b>0,35</b>
<b>2</b>	Прирост массы на 1 голову в хозяйстве-откормочнике до ее реализации на мясо государству, ц	<b>0,7</b>
<b>3</b>	Себестоимость прироста массы свиней в хозяйстве-репродукторе, у.е./ц	<b>150</b>
<b>4</b>	Себестоимость прироста массы свиней в хозяйстве-откормочнике, у.е./ц	<b>60</b>
<b>5</b>	Государственная закупочная цена за 1 ц живой	<b>143,4</b>



	массы, у.е	
<b>6</b>	Затраты в хозяйстве-репродукторе, у.е./гол.	=B1*B3
<b>7</b>	Средняя живая масса 1 головы молодняка при реализации его государству, ц	=B1+B2
<b>8</b>	Межхозяйственная расчетная цена живой массы молодняка свиней, у.е./кг	$=(-(B2*B4)+((B2*B4)^2+4*(B1*B7*B3*B5))^{0,5})/(2*B1)$
<b>9</b>	Выручка от реализации 1 головы из хозяйства-репродукторе, у.е.	=B8*B1;1)
<b>10</b>	Прибыль на 1 голову в хозяйстве-репродукторе, у.е.	=B9-B6
<b>11</b>	Уровень рентабельности в хозяйстве-репродукторе, %	=B10/B6*100
<b>12</b>	Затраты в хозяйстве-откормочнике, у.е./гол.	=B2*B4
<b>13</b>	Затраты на 1 голову в хозяйстве-откормочнике, у.е.	=B9+B12
<b>14</b>	Выручка от реализации 1 головы из хозяйства-откормочника, у.е.	=B7*B5;1)
<b>15</b>	Прибыль на 1 голову в хозяйстве-откормочнике, у.е.	=B14-B13
<b>16</b>	Уровень рентабельности в хозяйстве-откормочнике, %	=B15/B13*100

Таблица 4 – Блок-программа калькуляции себестоимости прироста живой массы молодняка животных

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
<b>1</b>	Затраты на содержание животных за отчетный период, тыс. у.е.	1011726		
<b>2</b>	Стоимость побочной продукции (навоз и расходы по его удалению, хранению и др.) , тыс. у.е.	63850		
<b>3</b>	Плановая себестоимость 1 ц прироста живой массы, тыс. у.е.	520		
<b>4</b>	Плановая себестоимость 1 ц живой массы, тыс. у.е.	650		
<b>5</b>	Фактическая себестоимость полученного приплода (определяется при калькулировании себестоимости продукции основного стада) , тыс. у.е.	982,733		

<b>6</b>	Цена приобретения для животных поступивших со стороны, тыс. у.е.	600		
<b>7</b>	Показатели	Количество, голов	Живая масса, ц	Сумма, тыс. у.е.
<b>8</b>	Остаток на начала периода	1070	2700	=C8*B4
<b>9</b>	Поступило в течение периода			
<b>10</b>	приплода	1060	300	=C10*B5
<b>11</b>	прироста живой массы		1755	=C11*B32
<b>12</b>	из других учетных групп и со стороны	130	150	=C12*B6
<b>13</b>	ИТОГО:	=СУММ (B8:B12)	=СУММ (C8:C12)	=СУММ (D8:D12)
<b>14</b>	Выбыло за отчетный период по плановой себестоимости			
<b>15</b>	Переведено в основное стадо	150	560	=C15*B4
<b>16</b>	Продано	700	2280	=C16*B4
<b>17</b>	Пало по причине стихийных бедствий	15	35	=C17*B4
<b>18</b>	Пало по вине материально ответственных лиц	5	5	=C18*B4
<b>19</b>	Пало по вине хозяйства (по плановой себестоимости)	10	15	=C19*B4
<b>20</b>	Остаток на конец периода	1380	2010	=C20*B4
<b>21</b>	Выбыло за отчетный период по фактической себестоимости			
<b>22</b>	Переведено в основное стадо	150	560	=C22*B34
<b>23</b>	Продано	700	2280	=C23*B34
<b>24</b>	Пало по причине стихийных бедствий	15	35	=C24*B34
<b>25</b>	Пало по вине материально ответственных лиц	5	5	=C25*B34
<b>26</b>	Пало по вине хозяйства (по плановой себестоимости)	10	15	=C26*B4
<b>27</b>	Остаток на конец периода			=D13-(D22+D23+D24+D25+D26)
<b>28</b>	ИТОГО:	=СУММ (B15:B20)	=СУММ (C15:C20)	
<b>29</b>	На 01 следующего периода	=B28	=C28	=D27
<b>30</b>	Расчет себестоимости 1 ц прироста живой массы, 1 ц живой массы животных за отчетный период и калькуляционные разницы			
<b>31</b>	Затраты, приходящиеся на	=B1-B2		

	полученный прирост живой массы	
<b>32</b>	Фактическая себестоимость 1ц прироста живой массы	=B31/C11
<b>33</b>	Фактическая себестоимость калькулируемого поголовья	=D8+D10+D11+D12
<b>34</b>	Фактическая себестоимость 1 ц прироста живой массы животных	=(D13-D19)/(C20+C18+C17+C16+C15)
<b>35</b>	Себестоимость продукции по плану	= СУММ (D15:D19)
<b>36</b>	Себестоимость продукции фактическая	=СУММ (D22:D26)
<b>37</b>	Списывается калькуляционная разница в себестоимости живой массы	=B35-B36
<b>38</b>	Определение калькуляционных разниц между фактической и плановой себестоимостью живой массы	
<b>39</b>	Передано в основное стада	=D15-D22
<b>40</b>	Продано	=D16-D23
<b>41</b>	Пало по причине стихийных бедствий	=D17-D24
<b>42</b>	Пало по вине материально ответственных лиц	=D18-D25
<b>43</b>	Пало по вине хозяйства (по плановой себестоимости)	=D19-D26
<b>44</b>	ИТОГО списывается калькуляционная разница между фактической и плановой себестоимостью живой массы	=СУММ(B39:B42)

Для применения представленных блок-программ на практике необходимо их скопировать в соответствующие диапазоны ячеек электронных таблиц MS Excel.

## КОМПЬЮТЕРНАЯ ПРОГРАММА МОДЕЛИРОВАНИЯ КОЛИЧЕСТВА ЖИРНЫХ КИСЛОТ В СВИНОМ САЛЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ

**Соляник С.В.** – магистр с.-х. н., аспирант, Val\_Sol\_v@mail.ru  
*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь*

*Аннотация: Разработана методика экспресс-моделирования численных значений жирных кислот в свином сале в зависимости от возраста молодняка свиней на откорме.*

*Ключевые слова: математическая зоотехния, свиное сало, жирные кислоты, возраст молодняка свиней, моделирование*

На основе опубликованных научных исследований российских ученых [1-4] выявлено направление корреляционных связей жирных кислот в свином сале в зависимости от возраста (табл. 1), а также в MS Excel разработана компьютерная программа расчета жирных кислот (табл. 2).

Таблица 1 – Направление корреляционных связей жирных кислот в свином сале в зависимости от возраста молодняка свиней

Показатели	1.	2.	3.
1. Возраст, мес.			
2. Миристиновая	+		
3. Пентадециловая	-	-	
4. Пальмитиновая	-	-	+
5. Пальмитолеиновая	+	+	-
6. Маргаринавая	-	-	+
7. Маргаринолеиновая	-	-	+
8. Стеариновая	+	+	-
9. Олеиновая	+	+	-
10. Линолевая	-	-	+
11. Линоленовая	-	-	+
12. Сумма НЖК*	-	-	+
13. Сумма МНЖК*	+	+	-
14. Сумма ПНЖК*	-	-	+
15. ПНЖК / НЖК	-	-	+
16. ИИОЛ*	-	-	+

\* здесь и далее: НЖК – насыщенные жирные кислоты; МНЖК – мононенасыщенные жирные кислоты; ПНЖК – полиненасыщенные жирные кислоты; ИИОЛ – индекс интенсивности обмена липидов

Продолжение табл. 1

Показатели	4.	5.	6.
4. Пальмитиновая			
5. Пальмитолеиновая	-		
6. Маргариновая	+	-	
7. Маргаринолеиновая	+	-	+
8. Стеариновая	-	+	-
9. Олеиновая	-	+	-
10. Линолевая	+	-	+
11. Линоленовая	+	-	+
12. Сумма НЖК	+	-	+
13. Сумма МНЖК	-	+	-
14. Сумма ПНЖК	+	-	+
15. ПНЖК / НЖК	+	-	+
16. ИИОЛ	+	-	+

Продолжение табл. 1

Показатели	7.	8.	9.
7. Маргаринолеиновая			
8. Стеариновая	-		
9. Олеиновая	-	+	
10. Линолевая	+	-	-
11. Линоленовая	+	-	-
12. Сумма НЖК	+	-	-
13. Сумма МНЖК	-	+	+
14. Сумма ПНЖК	+	-	-
15. ПНЖК / НЖК	+	-	-
16. ИИОЛ	+	-	-

Продолжение табл. 1

Показатели	10.	11.	12.	13.	14.	15.
10. Линолевая						
11. Линоленовая	+					
12. Сумма НЖК	+	+				
13. Сумма МНЖК	-	-	-			
14. Сумма ПНЖК	+	+	+	-		
15. ПНЖК / НЖК	+	+	+	-	+	
16. ИИОЛ	+	+	+	-	+	+

Таблица 2 – Блок-программа расчета жирных кислот в жире молодняка свиной в зависимости от их возраста

	<b>A</b>	<b>B</b>
<b>1</b>	Показатели	1. Возраст (4-8), мес.
<b>2</b>		<b>4</b>
<b>3</b>	1. Возраст (4-8), мес.	=B2
<b>4</b>	2. Миристиновая (0,88-1,94), %	=5,02-1,605*B2+0,1525*B2^2
<b>5</b>	3. Пентадециловая (0,13-0,44), %	=1,19-0,2425*B2+0,01375*B2^2
<b>6</b>	4. Пальмитиновая (21,7-25,89), %	=34,51-2,705*B2+0,1375*B2^2
<b>7</b>	5. Пальмитолеиновая (3,09-3,35), %	=4,41-0,4825*B2+0,04375*B2^2
<b>8</b>	6. Маргариновая (0,73-0,93), %	=1,05-0,02*B2-0,0025*B2^2
<b>9</b>	7. Маргаринолеиновая (0,71-0,92), %	=0,93+0,0225*B2-0,00625*B2^2
<b>10</b>	8. Стеариновая (16,6-17,9), %	=21,76-1,965*B2+0,185*B2^2
<b>11</b>	9. Олеиновая (36,64-42,2), %	=14,17+7,7325*B2-0,52875*B2^2
<b>12</b>	10. Линолевая (10,4-11,58), %	=15,91-1,4775*B2+0,09875*B2^2
<b>13</b>	11. Линоленовая (0,98-2,5), %	=0,74+0,85*B2-0,1025*B2^2
<b>14</b>	12. Сумма НЖК (41,8-45,18), %	=63,76-6,615*B2+0,4925*B2^2
<b>15</b>	13. Сумма МНЖК (39,82-45,5), %	=18,66+7,22*B2-0,4825*B2^2
<b>16</b>	14. Сумма ПНЖК (11,4-14,08), %	=16,65-0,6275*B2-0,00375*B2^2
<b>17</b>	15. ПНЖК / НЖК (0,27-0,32), %	=0,11+0,08*B2-0,0075*B2^2
<b>18</b>	16. ИИОЛ (0,52-0,71), %	=1,34-0,2125*B2+0,01375*B2^2

Продолжение табл. 2

	<b>C</b>	<b>D</b>
<b>1</b>	2. Миристиновая (0,88-1,94), %	3. Пентадециловая (0,13-0,44), %
<b>2</b>	<b>1,04</b>	<b>0,44</b>
<b>3</b>	=31,629769-43,191824*C2+ 15,985325*C2^2	=11,610445-32,165899*D2+ 33,794163*D2^2
<b>4</b>	=C2	=4,413874-23,79447*D2+ 36,651306*D2^2
<b>5</b>	=-2,3555996+4,3137579*C2- 1,5631551*C2^2	=D2
<b>6</b>	=-9,8023312+55,231289*C2- 20,107442*C2^2	=19,359075+19,006452*D2- 9,4623656*D2^2
<b>7</b>	=2,2724256+1,2392296*C2- 0,35246331*C2^2	=3,9801106-6,1170507*D2+ 9,7695853*D2^2
<b>8</b>	=-0,33252621+1,9838836*C2- 0,74030398*C2^2	=0,52223963+1,8797235*D2- 2,1658986*D2^2
<b>9</b>	=-0,23315723+1,8283019*C2- 0,6918239*C2^2	=0,45235637+2,3672811*D2- 2,9646697*D2^2
<b>10</b>	=15,102384+1,9884434*C2- 0,28694969*C2^2	=20,816283-28,288018*D2+ 43,855607*D2^2
<b>11</b>	=100,13682-97,090802*C2+ 34,650157*C2^2	=41,438636+12,776959*D2- 53,824885*D2^2
<b>12</b>	=-1,200717+19,574057*C2-	=10,429849-1,3129032*D2+

	$7,004717 * C2^2$	$8,9247312 * D2^2$
<b>13</b>	$= -3,1218595 + 9,2088836 * C2 - 3,6569706 * C2^2$	$= -1,5087312 + 23,341613 * D2 - 32,365591 * D2^2$
<b>14</b>	$= 2,2654465 + 65,064623 * C2 - 22,88522 * C2^2$	$= 45,180541 - 30,79447 * D2 + 69,984639 * D2^2$
<b>15</b>	$= 102,29029 - 95,675865 * C2 + 34,238732 * C2^2$	$= 45,445985 + 6,3884793 * D2 - 43,579109 * D2^2$
<b>16</b>	$= -4,3225765 + 28,78294 * C2 - 10,661688 * C2^2$	$= 8,9211183 + 22,03871 * D2 - 23,44086 * D2^2$
<b>17</b>	$= 0,3905891 - 0,095204403 * C2 + 0,017033543 * C2^2$	$= 0,15218126 + 1,1359447 * D2 - 1,7665131 * D2^2$
<b>18</b>	$= -1,2567065 + 3,0180031 * C2 - 1,0835954 * C2^2$	$= 0,49831336 + 0,035023041 * D2 + 1,0138249 * D2^2$

Продолжение табл. 2

	<b>Е</b>	<b>Ф</b>
<b>1</b>	4. Пальмитиновая (21,7-25,89), %	5. Пальмитолеиновая (3,09-3,35), %
<b>2</b>	<b>25,89</b>	<b>3,18</b>
<b>3</b>	$= 99,025001 - 6,9229764 * E2 + 0,12563308 * E2^2$	$= 1803,7617 - 1125,5405 * F2 + 175,96782 * F2^2$
<b>4</b>	$= 104,89415 - 8,5490906 * E2 + 0,17526956 * E2^2$	$= 128,27997 - 83,020111 * F2 + 13,524384 * F2^2$
<b>5</b>	$= 0,51170002 - 0,09384334 * E2 + 0,0035177261 * E2^2$	$= -164,08063 + 102,57768 * F2 - 15,987934 * F2^2$
<b>6</b>	$= E2$	$= -2123,2496 + 1340,9281 * F2 - 209,15033 * F2^2$
<b>7</b>	$= 30,879 - 2,299962 * E2 + 0,047512145 * E2^2$	$= F2$
<b>8</b>	$= -5,1732751 + 0,46076228 * E2 - 0,0086915247 * E2^2$	$= -84,50552 + 53,486425 * F2 - 8,3710407 * F2^2$
<b>9</b>	$= -7,4488751 + 0,6499899 * E2 - 0,012620414 * E2^2$	$= -82,186078 + 52,114379 * F2 - 8,1699346 * F2^2$
<b>10</b>	$= 141,14123 - 10,246755 * E2 + 0,21036688 * E2^2$	$= 138,90949 - 80,508547 * F2 + 13,247863 * F2^2$
<b>11</b>	$= -117,4661 + 14,635116 * E2 - 0,33537179 * E2^2$	$= 3496,6767 - 2151,8989 * F2 + 334,53997 * F2^2$
<b>12</b>	$= 37,190175 - 2,5022609 * E2 + 0,058442223 * E2^2$	$= -694,67658 + 439,44922 * F2 - 68,35093 * F2^2$
<b>13</b>	$= -89,042526 + 7,3298828 * E2 - 0,14654527 * E2^2$	$= -494,75431 + 313,29085 * F2 - 49,346405 * F2^2$
<b>14</b>	$= 244,5363 - 17,698153 * E2 + 0,38617323 * E2^2$	$= -2120,5071 + 1343,2539 * F2 - 208,24535 * F2^2$

<b>15</b>	$=-85,235077+12,220541*E2-0,28544977*E2^2$	$=3492,1241-2148,1083*F2+334,11262*F2^2$
<b>16</b>	$=-51,852351+4,8276218*E2-0,08810305*E2^2$	$=-1189,4309+752,74007*F2-117,69734*F2^2$
<b>17</b>	$=-4,6963251+0,41307013*E2-0,0084859433*E2^2$	$=-4,0299246+2,8836099*F2-0,47762695*F2^2$
<b>18</b>	$=3,63245-0,30153263*E2+0,0072867184*E2^2$	$=-109,81778+68,811463*F2-10,708899*F2^2$

Продолжение табл. 2

	<b>G</b>	<b>H</b>
<b>1</b>	6. Маргариновая (0,73-0,93), %	7. Маргаринолеиновая (0,71-0,92), %
<b>2</b>	<b>0,93</b>	<b>0,92</b>
<b>3</b>	$=8,8848485+13,535354*G2-20,20202*G2^2$	$=-8,3846154+55,586081*H2-45,787546*H2^2$
<b>4</b>	$=43,970303-99,237374*G2+57,070707*G2^2$	$=36,566154-83,098901*H2+48,351648*H2^2$
<b>5</b>	$=3,8330909-10,271212*G2+7,1212121*G2^2$	$=4,8542308-12,928114*H2+8,8369963*H2^2$
<b>6</b>	$=58,453152-106,50202*G2+76,868687*G2^2$	$=73,5-144,84524*H2+101,19048*H2^2$
<b>7</b>	$=15,388364-28,768182*G2+16,818182*G2^2$	$=13,645-25,065476*H2+14,880952*H2^2$
<b>8</b>	$=G2$	$=0,92115385-1,2119963*H2+1,3278388*H2^2$
<b>9</b>	$=-1,0508485+3,4813131*G2-1,4646465*G2^2$	$=H2$
<b>10</b>	$=68,851697-120,62929*G2+69,59596*G2^2$	$=60,179615-101,80632*H2+59,478022*H2^2$
<b>11</b>	$=-101,62+373,41667*G2-241,66667*G2^2$	$=-113,38192+408,61126*H2-266,8956*H2^2$
<b>12</b>	$=37,238606-70,191414*G2+45,808081*G2^2$	$=40,011538-78,167582*H2+51,373626*H2^2$
<b>13</b>	$=-27,472303+63,60404*G2-33,737374*G2^2$	$=-18,545+43,136905*H2-22,02381*H2^2$
<b>14</b>	$=176,83042-339,86566*G2+213,23232*G2^2$	$=177,64231-347,9478*H2+221,7033*H2^2$
<b>15</b>	$=-85,545879+342,97172*G2-223,83838*G2^2$	$=-99,108846+381,97848*H2-251,05311*H2^2$
<b>16</b>	$=9,766303-6,5873737*G2+12,070707*G2^2$	$=21,466538-35,030678*H2+29,349817*H2^2$
<b>17</b>	$=-1,7961212+4,8949495*G2-$	$=-1,4503846+4,1460623*H2-$



	$2,8282828 * G^2^2$	$2,4267399 * H^2^2$
<b>18</b>	$=4,2496364 - 9,8651515 * G^2 + 6,5151515 * G^2^2$	$=4,7526923 - 11,260531 * H^2 + 7,46337 * H^2^2$

Продолжение табл. 2

	<b>I</b>	<b>J</b>
<b>1</b>	8. Стеариновая (16,6-17,9), %	9. Олеиновая (36,64-42,2), %
<b>2</b>	<b>16,86</b>	<b>36,64</b>
<b>3</b>	$=2980,72 - 346,73623 * I^2 + 10,093777 * I^2^2$	$=707,70494 - 36,511257 * J^2 + 0,47230722 * J^2^2$
<b>4</b>	$=31,189302 - 4,3064348 * I^2 + 0,14936061 * I^2^2$	$=451,54792 - 23,114426 * J^2 + 0,29527576 * J^2^2$
<b>5</b>	$=-287,92579 + 33,517971 * I^2 - 0,97357204 * I^2^2$	$=-27,753548 + 1,4862346 * J^2 - 0,019562228 * J^2^2$
<b>6</b>	$=-3691,2495 + 432,26586 * I^2 - 12,561978 * I^2^2$	$=-453,08286 + 25,085498 * J^2 - 0,3278683 * J^2^2$
<b>7</b>	$=-53,804845 + 6,4097971 * I^2 - 0,17971015 * I^2^2$	$=116,90796 - 5,8261444 * J^2 + 0,074296271 * J^2^2$
<b>8</b>	$=-137,42054 + 16,128464 * I^2 - 0,46990623 * I^2^2$	$=-39,04499 + 2,0698152 * J^2 - 0,02671383 * J^2^2$
<b>9</b>	$=-129,14416 + 15,182783 * I^2 - 0,44296675 * I^2^2$	$=-47,998867 + 2,5274719 * J^2 - 0,032542302 * J^2^2$
<b>10</b>	$=I^2$	$=550,74573 - 27,385044 * J^2 + 0,34972507 * J^2^2$
<b>11</b>	$=6384,5125 - 736,66209 * I^2 + 21,361637 * I^2^2$	$=J^2$
<b>12</b>	$=-1273,286 + 149,15009 * I^2 - 4,3263427 * I^2^2$	$=-5,0588541 + 1,0315754 * J^2 - 0,015760323 * J^2^2$
<b>13</b>	$=-698,74998 + 82,217508 * I^2 - 2,4095482 * I^2^2$	$=-461,28733 + 23,888624 * J^2 - 0,30651399 * J^2^2$
<b>14</b>	$=-4119,042 + 482,49357 * I^2 - 13,968286 * I^2^2$	$=492,64735 - 22,377274 * J^2 + 0,27742187 * J^2^2$
<b>15</b>	$=6320,2222 - 729,04394 * I^2 + 21,147144 * I^2^2$	$=121,6977 - 5,0703967 * J^2 + 0,07739474 * J^2^2$
<b>16</b>	$=-1972,036 + 231,3676 * I^2 - 6,7358909 * I^2^2$	$=-466,34619 + 24,920199 * J^2 - 0,32227431 * J^2^2$
<b>17</b>	$=1,9991622 - 0,15768116 * I^2 + 0,0034100597 * I^2^2$	$=-21,096278 + 1,0978696 * J^2 - 0,01401848 * J^2^2$
<b>18</b>	$=-198,3542 + 23,115884 * I^2 - 0,67075874 * I^2^2$	$=-6,3723992 + 0,39089686 * J^2 - 0,0053930115 * J^2^2$

Продолжение табл. 2

	<b>К</b>	<b>Л</b>
<b>1</b>	10. Лиолевая (10,4-11,58), %	11. Лиоленовая (0,98-2,5), %
<b>2</b>	<b>11,58</b>	<b>2,5</b>
<b>3</b>	=917,87034-162,90268*K2+ 7,2525637*K2^2	=4,1237067+6,5374976*L2- 2,6347921*L2^2
<b>4</b>	=601,58112-108,69338*K2+ 4,9078741*K2^2	=4,7174067-3,7129458*L2+ 0,89679327*L2^2
<b>5</b>	=-34,777384+6,1295225*K2- 0,26669237*K2^2	=0,75947256-0,97405533*L2+ 0,33850652*L2^2
<b>6</b>	=-582,16753+106,90798*K2- 4,6976416*K2^2	=29,050088-11,571053*L2+ 4,122807*L2^2
<b>7</b>	=155,31629-27,590657*K2+ 1,2480836*K2^2	=4,2322661-1,2093358*L2+ 0,31537176*L2^2
<b>8</b>	=-51,23762+9,3261221*K2- 0,41633388*K2^2	=0,86398561-0,24189319*L2+ 0,10731958*L2^2
<b>9</b>	=-63,243451+11,504861*K2- 0,51502382*K2^2	=0,76393275-0,13076441*L2+ 0,077276525*L2^2
<b>10</b>	=728,98057-128,93331*K2+ 5,823625*K2^2	=21,318896-4,6215828*L2+ 1,1352098*L2^2
<b>11</b>	=-64,637719+23,751535*K2- 1,295822*K2^2	=24,157797+27,044404*L2- 8,8206092*L2^2
<b>12</b>	=K2	=13,907064-5,2689946*L2+ 1,7352677*L2^2
<b>13</b>	=-610,20896+110,32353*K2- 4,9579076*K2^2	=L2
<b>14</b>	=676,29973-117,80828*K2+ 5,4669641*K2^2	=56,879112-21,350328*L2+ 6,6682732*L2^2
<b>15</b>	=97,152678-5,0201098*K2+ 0,0059672998*K2^2	=28,449892+25,750087*L2- 8,4808174*L2^2
<b>16</b>	=-610,20896+111,32353*K2- 4,9579076*K2^2	=13,907064-4,2689946*L2+ 1,7352677*L2^2
<b>17</b>	=-28,251013+5,1719913*K2- 0,23364272*K2^2	=0,12927575+0,18957008*L2- 0,046912152*L2^2
<b>18</b>	=-7,0912738+1,2424422*K2- 0,049115463*K2^2	=1,0331838-0,7779304*L2+ 0,25946276*L2^2

Продолжение табл. 2

	<b>М</b>	<b>Н</b>
<b>1</b>	12. Сумма НЖК (41,8-45,18), %	13. Сумма МНЖК (39,82-45,5), %
<b>2</b>	<b>45,18</b>	<b>39,82</b>
<b>3</b>	=-2757,2799+127,8162*M2- 1,4762924*M2^2	=525,56452-25,162408*N2+ 0,30297222*N2^2
<b>4</b>	=-1237,0237+56,9705*M2-	=366,70856-17,35023*N2+

	$0,65443967 * M2^2$	$0,20510277 * N2^2$
<b>5</b>	$=158,82826 - 7,3620633 * M2 + 0,085355179 * M2^2$	$= -17,592054 + 0,89618849 * N2 - 0,011133837 * N2^2$
<b>6</b>	$=2382,931 - 109,40917 * M2 + 1,2669137 * M2^2$	$= -300,4686 + 16,007359 * N2 - 0,19617059 * N2^2$
<b>7</b>	$= -291,11826 + 13,525753 * M2 - 0,15519805 * M2^2$	$= 96,584845 - 4,4227146 * N2 + 0,052160671 * N2^2$
<b>8</b>	$=149,10507 - 6,8532992 * M2 + 0,079097798 * M2^2$	$= -29,218989 + 1,4497382 * N2 - 0,017393431 * N2^2$
<b>9</b>	$=171,16489 - 7,8665739 * M2 + 0,090713296 * M2^2$	$= -36,639045 + 1,800071 * N2 - 0,021518092 * N2^2$
<b>10</b>	$= -1435,4861 + 66,817348 * M2 - 0,76740976 * M2^2$	$= 451,09542 - 20,596134 * N2 + 0,2433746 * N2^2$
<b>11</b>	$= -1656,1429 + 79,528457 * M2 - 0,93096347 * M2^2$	$= -100,65561 + 5,6143324 * N2 - 0,054405491 * N2^2$
<b>12</b>	$= 419,86679 - 19,117905 * M2 + 0,22312998 * M2^2$	$= 19,817517 - 0,20890041 * N2 + 0,000051018637 * N2^2$
<b>13</b>	$= 1466,3405 - 67,532221 * M2 + 0,77760142 * M2^2$	$= -362,5958 + 17,418047 * N2 - 0,20716707 * N2^2$
<b>14</b>	$= M2$	$= 479,41733 - 20,009217 * N2 + 0,22863414 * N2^2$
<b>15</b>	$= -1957,3722 + 93,5167 * M2 - 1,0914447 * M2^2$	$= N2$
<b>16</b>	$= 1886,2073 - 86,650126 * M2 + 1,0007314 * M2^2$	$= -342,77828 + 17,209146 * N2 - 0,20711605 * N2^2$
<b>17</b>	$= 58,256032 - 2,6656303 * M2 + 0,030612459 * M2^2$	$= -17,117934 + 0,82647761 * N2 - 0,0097641824 * N2^2$
<b>18</b>	$= 76,259867 - 3,5275774 * M2 + 0,041066408 * M2^2$	$= -1,6751181 + 0,14131625 * N2 - 0,00204467 * N2^2$

Продолжение табл. 2

	<b>О</b>	<b>Р</b>
<b>1</b>	14. Сумма ПНЖК (11,4-14,08), %	15. ПНЖК / НЖК (0,27-0,32), %
<b>2</b>	<b>14,08</b>	<b>0,31</b>
<b>3</b>	$= 22,95922 - 1,172911 * O2 - 0,012331287 * O2^2$	$= 537,2 - 3580 * P2 + 6000 * P2^2$
<b>4</b>	$= 59,389433 - 8,8534118 * O2 + 0,33446562 * O2^2$	$= 18,896 - 97,9 * P2 + 130 * P2^2$
<b>5</b>	$= 3,8470515 - 0,68356313 * O2 + 0,031362574 * O2^2$	$= -50,09 + 341,25 * P2 - 575 * P2^2$
<b>6</b>	$= 54,651933 - 6,5072163 * O2 + 0,3170785 * O2^2$	$= -628,706 + 4414,9 * P2 - 7430 * P2^2$
<b>7</b>	$= 19,501556 - 2,5140515 * O2 +$	$= -3,454 + 50,85 * P2 - 95 * P2^2$

	$0,096225146 \cdot O_2^2$	
<b>8</b>	$= -0,90457752 + 0,19945714 \cdot O_2 - 0,0049119628 \cdot O_2^2$	$= -24,056 + 167,4 \cdot P_2 - 280 \cdot P_2^2$
<b>9</b>	$= -2,2919004 + 0,41360679 \cdot O_2 - 0,013173925 \cdot O_2^2$	$= -22,888 + 158,95 \cdot P_2 - 265 \cdot P_2^2$
<b>10</b>	$= 87,304225 - 10,71915 \cdot O_2 + 0,40596653 \cdot O_2^2$	$= 28,95 - 54,5 \cdot P_2 + 50 \cdot P_2^2$
<b>11</b>	$= -124,57348 + 28,154237 \cdot O_2 - 1,1863932 \cdot O_2^2$	$= 1130,506 - 7420,65 \cdot P_2 + 12555 \cdot P_2^2$
<b>12</b>	$= 41,055782 - 5,2189813 \cdot O_2 + 0,22198373 \cdot O_2^2$	$= -210,504 + 1505,35 \cdot P_2 - 2545 \cdot P_2^2$
<b>13</b>	$= -41,055782 + 6,2189813 \cdot O_2 - 0,22198373 \cdot O_2^2$	$= -131,482 + 884,8 \cdot P_2 - 1460 \cdot P_2^2$
<b>14</b>	$= 206,47721 - 26,912981 \cdot O_2 + 1,0978134 \cdot O_2^2$	$= -660,504 + 4809,1 \cdot P_2 - 8170 \cdot P_2^2$
<b>15</b>	$= -104,18531 + 25,499374 \cdot O_2 - 1,0846395 \cdot O_2^2$	$= 1125,378 - 7358,2 \cdot P_2 + 12440 \cdot P_2^2$
<b>16</b>	$= O_2$	$= -341,986 + 2390,15 \cdot P_2 - 4005 \cdot P_2^2$
<b>17</b>	$= -2,5394418 + 0,43416387 \cdot O_2 - 0,016462269 \cdot O_2^2$	$= P_2$
<b>18</b>	$= 4,685828 - 0,71875046 \cdot O_2 + 0,030992636 \cdot O_2^2$	$= -33,824 + 233,85 \cdot P_2 - 395 \cdot P_2^2$

Продолжение табл. 2

	<b>A</b>	<b>Q</b>
<b>1</b>	Показатели	16. ИИОЛ (0,52-0,71), %
<b>2</b>		<b>0,71</b>
<b>3</b>	1. Возраст (4-8), мес.	$= 90,196491 - 258,42105 \cdot Q_2 + 192,98246 \cdot Q_2^2$
<b>4</b>	2. Миристиновая (0,88-1,94), %	$= 57,969544 - 183,19474 \cdot Q_2 + 145,08772 \cdot Q_2^2$
<b>5</b>	3. Пентадециловая (0,13-0,44), %	$= -2,8558947 + 8,7526316 \cdot Q_2 - 5,7894737 \cdot Q_2^2$
<b>6</b>	4. Пальмитиновая (21,7-25,89), %	$= -31,203965 + 159,88421 \cdot Q_2 - 111,92982 \cdot Q_2^2$
<b>7</b>	5. Пальмитолеиновая (3,09-3,35), %	$= 17,611684 - 46,857895 \cdot Q_2 + 37,368421 \cdot Q_2^2$
<b>8</b>	6. Маргариновая (0,73-0,93), %	$= -3,9951579 + 14,971053 \cdot Q_2 - 11,315789 \cdot Q_2^2$
<b>9</b>	7. Маргаринолеиновая (0,71-0,92), %	$= -5,1436491 + 18,692105 \cdot Q_2 - 14,298246 \cdot Q_2^2$
<b>10</b>	8. Стеариновая (16,6-17,9), %	$= 84,374772 - 217,59737 \cdot Q_2 + 172,54386 \cdot Q_2^2$

<b>11</b>	9. Олеиновая (36,64-42,2), %	$=26,094632+75,015789*Q2-84,736842*Q2^2$
<b>12</b>	10. Линолевая (10,4-11,58), %	$=10,673193-5,3868421*Q2+9,3859649*Q2^2$
<b>13</b>	11. Линоленовая (0,98-2,5), %	$=-55,483333+182,25*Q2-141,6667*Q2^2$
<b>14</b>	12. Сумма НЖК (41,8-45,18), %	$=105,63214-221,66316*Q2+192,2807*Q2^2$
<b>15</b>	13. Сумма МНЖК (39,82-45,5), %	$=44,321649+26,107895*Q2-45,701754*Q2^2$
<b>16</b>	14. Сумма ПНЖК (11,4-14,08), %	$=-44,81014+176,86316*Q2-132,2807*Q2^2$
<b>17</b>	15. ПНЖК / НЖК (0,27-0,32), %	$=-2,3979649+8,7342105*Q2-6,9298246*Q2^2$
<b>18</b>	16. ИИОЛ (0,52-0,71), %	$=Q2$

Чтобы воспользоваться блок-программой ее необходимо скопировать в табличный процессор в диапазон ячеек A1:Q18.

### Список литературы

1. Кабанов, В.Д. Физико-химические свойства и жирнокислотный состав отечественного и импортного свиного жира / В.Д. Кабанов, В.А. Епишин, А.С. Вохмяков // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук / Научно-теоретический журнал. – 2002. – №3. – С. 67-70.

2. Вохмяков, А.С. Изменение жирнокислотного состава подкожного жира свиней в зависимости от степени осаленности / А.С. Вохмяков // Сборник научных трудов к 40-летию ВБФ и 110-летию С.И. Афонского – М.: 2006. – С.287-290.

3. Вохмяков, А.С. Связь скорости роста и степени ожирения свиней с физико-химическими свойствами и жирнокислотным составом подкожного сала : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 06.02.01 /А.С. Вохмяков. – Москва, ФГОУ ВПО "Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина", 2007. – 18 с.

4. Вохмяков, А.С. Связь скорости роста и степени ожирения свиней с физико-химическими свойствами и жирнокислотным составом подкожного сала: диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 06.02.01 /А.С. Вохмяков. – Москва, 2007. – 121 с.

## КОМПЬЮТЕРНАЯ ПРОГРАММА МОДЕЛИРОВАНИЯ КОЛИЧЕСТВА ЖИРНЫХ КИСЛОТ В ЖИРЕ СВИНЕЙ ПРИ УМЕРЕННОМ УРОВНЕ СРЕДНЕСУТОЧНЫХ ПРИРОСТОВ ЗА ПЕРИОД ОТКОРМА

**Соляник С.В.** – магистр с.-х. н., аспирант, Val\_Sol\_v@mail.ru  
*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь*

*Аннотация: Разработана методика экспресс-моделирования численных значение жирных кислот в свином сале в зависимости от умеренных среднесуточных приростов молодняка свиней на откорме.*

*Ключевые слова: математическая зоотехния, свиное сало, жирные кислоты, среднесуточный прирост молодняка свиней, моделирование*

На основе опубликованных научных исследований российских ученых [1-4] выявлено направление корреляционных связей жирных кислот в свином сале в зависимости от умеренных среднесуточных приростов в период откорма (табл. 1), а также в MS Excel разработана компьютерная программа расчета жирных кислот (табл. 2).

Таблица 1 – Направление корреляционных связей жирных кислот в свином сале в зависимости от умеренных среднесуточных приростов молодняка свиней в период откорма

Показатели	1.	2.	3.
1. Среднесуточный прирост за I период откорма, кг/сут.			
2. Среднесуточный прирост за II период откорма, кг/сут.	+		
3. Лауриновая	-	-	
4. Миристиновая	-	-	+
5. Пентадециловая	+	+	-
6. Пальмитиновая	+	+	-
7. Пальмитолеиновая	-	-	+
8. Маргариновая	-	-	+
9. Маргаринолеиновая	-	-	+
10. Стеариновая	-	-	+
11. Олеиновая	-	-	+
12. Линолевая	-	-	+
13. Линоленовая	+	+	-
14. Арахидиновая	+	+	-
15. Арахидоновая	-	-	+
16. Сумма НЖК*	+	+	-
17. Сумма МНЖК*	-	-	+

18. Сумма ПНЖК*	-	-	+
19. Отношение ПНЖК / НЖК	-	-	+
20. ИИОЛ*	+	+	-

\* здесь и далее: НЖК – насыщенные жирные кислоты; МНЖК – моновенасыщенные жирные кислоты; ПНЖК – полиненасыщенные жирные кислоты; ИИОЛ – индекс интенсивности обмена липидов

Продолжение табл. 1

Показатели	4.	5.	6.
4. Миристиновая			
5. Пентадециловая	-		
6. Пальмитиновая	-	+	
7. Пальмитолеиновая	+	-	-
8. Маргариновая	+	-	-
9. Маргаринолеиновая	+	-	-
10. Стеариновая	+	-	-
11. Олеиновая	+	-	-
12. Линолевая	+	-	-
13. Линоленовая	-	+	+
14. Арахидиновая	-	+	+
15. Арахидонолевая	+	-	-
16. Сумма НЖК	-	+	+
17. Сумма МНЖК	+	-	-
18. Сумма ПНЖК	+	-	-
19. Отношение ПНЖК / НЖК	+	-	-
20. ИИОЛ	-	+	+

Продолжение табл. 1

Показатели	7.	8.	9.
7. Пальмитолеиновая			
8. Маргариновая	+		
9. Маргаринолеиновая	+	+	
10. Стеариновая	+	+	+
11. Олеиновая	+	+	+
12. Линолевая	+	+	+
13. Линоленовая	-	-	-
14. Арахидиновая	-	-	-
15. Арахидонолевая	+	+	+
16. Сумма НЖК	-	-	-
17. Сумма МНЖК	+	+	+
18. Сумма ПНЖК	+	+	+
19. Отношение ПНЖК / НЖК	+	+	+
20. ИИОЛ	-	-	-

Продолжение табл. 1

Показатели	10.	11.	12.
10. Стеариновая			
11. Олеиновая	+		
12. Линолевая	+	+	
13. Линоленовая	-	-	-
14. Арахидиновая	-	-	-
15. Арахидоновая	+	+	+
16. Сумма НЖК	-	-	-
17. Сумма МНЖК	+	+	+
18. Сумма ПНЖК	+	+	+
19. Отношение ПНЖК / НЖК	+	+	+
20. ИИОЛ	-	-	-

Продолжение табл. 1

Показатели	13.	14.	15.
13. Линоленовая			
14. Арахидиновая	+		
15. Арахидоновая	-	-	
16. Сумма НЖК	+	+	-
17. Сумма МНЖК	-	-	+
18. Сумма ПНЖК	-	-	+
19. Отношение ПНЖК / НЖК	-	-	+
20. ИИОЛ	+	+	-

Продолжение табл. 1

Показатели	16.	17.	18.	19.
16. Сумма НЖК				
17. Сумма МНЖК	-			
18. Сумма ПНЖК	-	+		
19. Отношение ПНЖК / НЖК	-	+	+	
20. ИИОЛ	+	-	-	-

Таблица 2 – Блок-программа расчета жирных кислот в жире молодняка свиней при умеренном уровне среднесуточных приростов на откорме

	<b>А</b>	<b>В</b>
<b>1</b>	Показатели	1. Среднесуточный прирост за I период откорма (552-598), г/сут.



<b>2</b>		<b>598</b>
<b>3</b>	1. Среднесуточный прирост за I период откорма (552-598), г/сут.	=B2
<b>4</b>	2. Среднесуточный прирост за II период откорма (585-672), г/сут.	=-459+1,8913043*B2
<b>5</b>	3. Каприновая (0,09-0,10), %	=0,09+0*B2
<b>6</b>	4. Лауриновая (0,1-0,12), %	=0,36-0,00043478261*B2
<b>7</b>	5. Миристиновая (1,4-1,72), %	=5,56-0,0069565217*B2
<b>8</b>	6. Пентадециловая (0,12-0,37), %	=-2,88+0,0054347826*B2
<b>9</b>	7. Пальмитиновая(20,2-26,1), %	=-50,22+0,1276087*B2
<b>10</b>	8. Пальмитолеиновая (3,2-3,24), %	=3,72-0,00086956522*B2
<b>11</b>	9. Маргаринавая (0,63-0,75), %	=2,19-0,0026086957*B2
<b>12</b>	10. Маргаринолеиновая (0,6-0,71), %	=2,03-0,0023913043*B2
<b>13</b>	11. Стеариновая (15,7-16,1), %	=20,4-0,007826087*B2
<b>14</b>	12. Олеиновая (37,8-40,8), %	=76,71-0,065*B2
<b>15</b>	13. Линолевая (10,7-12,9), %	=39,82-0,048695652*B2
<b>16</b>	14. Линоленовая (0,98-1,17), %	=-1,3+0,0041304348*B2
<b>17</b>	15. Арахидиновая(1,44-1,58), %	=-0,24+0,0030434783*B2
<b>18</b>	16. Арахидоновая (0,51-0,76), %	=3,76-0,0054347826*B2
<b>19</b>	17. Сумма НЖК (40,5-46), %	=-24,74+0,11826087*B2
<b>20</b>	18. Сумма МНЖК (41,6-44,8), %	=82,46-0,06826087*B2
<b>21</b>	19. Сумма ПНЖК (12,4-14,7), %	=42,28-0,05*B2
<b>22</b>	20. Отношение ПНЖК / НЖК (0,27-0,36), %	=1,44-0,0019565217*B2
<b>23</b>	21. ИИОЛ (0,49-0,7), %	=-2,03+0,0045652174*B2

Продолжение табл. 2

	<b>C</b>	<b>D</b>
<b>1</b>	2. Среднесуточный прирост за II период откорма (585-672), г/сут.	3. Каприновая (0,09-0,10), %
<b>2</b>	<b>672</b>	<b>0,09</b>
<b>3</b>	=242,68966+0,52873563*C2	=590575,66*D2^(31,998153*D2)
<b>4</b>	=C2	=645008,36*D2^(31,994459*D2)
<b>5</b>	=0,09+0*C2	=D2
<b>6</b>	=0,25448276-0,00022988506*C2	=1/(-76,316805*D2+15,962121)
<b>7</b>	=3,8717241-0,0036781609*C2	=2,4000042*D2^(1,9877926*D2)
<b>8</b>	=-1,5610345+0,0028735632*C2	=1,284372*D2^(7,6449078*D2)
<b>9</b>	=-19,25069+0,067471264*C2	=0,08465*1,3338456^(1/D2) *D2^-1,0011216
<b>10</b>	=3,5089655-0,00045977011*C2	=3,2199689*D2^(-0,000044483049*D2)

<b>11</b>	=1,5568966-0,0013793103*C2	=1,3791707*0,93957358^(1/D2)
<b>12</b>	=1,4496552-0,0012643678*C2	=0,65384189*1,0001593^(1/D2)
<b>13</b>	=18,50069-0,004137931*C2	=1/(0,6988568*D2-0,000004030684)
<b>14</b>	=60,935172-0,034367846*C2	=0,15201102*1,6487749^(1/D2)
<b>15</b>	=28,002069-0,025747126*C2	=0,73327046*1,2842861^(1/D2)
<b>16</b>	=-0,29758621+0,002183908*C2	=1,0326027*1,0001176^(1/D2)*D2^- 0,016167797
<b>17</b>	=0,49862069+0,0016091954*C2	=1,509188*1,0000484^(1/D2)
<b>18</b>	=2,4410345-0,0028735632*C2	=0,62874284*1,0008916^(1/D2)
<b>19</b>	=3,9606897+0,062528736*C2	=43,21717*EXP(0,000089147863/D2)
<b>20</b>	=65,893793-0,036091954*C2	=1/(0,25731208*D2-0,00005296295)
<b>21</b>	=30,145517-0,026436782*C2	=1/(0,82420832*D2-0,00026891876)
<b>22</b>	=0,96517241-0,0010344828*C2	=1,042804*1,0003095^(1/D2)* D2^0,49857193
<b>23</b>	=-0,92206897+ 0,0024137931*C2	=0,72553482*EXP(-2,2038628*D2)

Продолжение табл. 2

	<b>Е</b>	<b>F</b>
<b>1</b>	4. Лауриновая (0,1-0,12), %	5. Миристиновая (1,4-1,72), %
<b>2</b>	<b>0,1</b>	<b>1,4</b>
<b>3</b>	=828-2300*E2	=799,25-143,75*F2
<b>4</b>	=1107-4350*E2	=1052,625-271,875*F2
<b>5</b>	=0,09+0*E2	=0,09+0*F2
<b>6</b>	=E2	=0,0125+0,0625*F2
<b>7</b>	=-0,2+16*E2	=F2
<b>8</b>	=1,62-12,5*E2	=1,46375-0,78125*F2
<b>9</b>	=55,44-293,5*E2	=51,77125-18,34375*F2
<b>10</b>	=3+2*E2	=3,025+0,125*F2
<b>11</b>	=0,03+6*E2	=0,105+0,375*F2
<b>12</b>	=0,05+5,5*E2	=0,11875+0,34375*F2
<b>13</b>	=13,92+18*E2	=14,145+1,125*F2
<b>14</b>	=22,89+149,5*E2	=24,75875+9,34375*F2
<b>15</b>	=-0,5+112*E2	=0,9+7*F2
<b>16</b>	=2,12-9,5*E2	=2,00125-0,59375*F2
<b>17</b>	=2,28-7*E2	=2,1925-0,4375*F2
<b>18</b>	=-0,74+12,5*E2	=-0,58375+0,78125*F2
<b>19</b>	=73,18-272*E2	=69,78-17*F2
<b>20</b>	=25,94+157*E2	=27,9025+9,8125*F2
<b>21</b>	=0,88+115*E2	=2,3175+7,1875*F2
<b>22</b>	=-0,18+4,5*E2	=-0,12375+0,28125*F2
<b>23</b>	=1,75-10,5*E2	=1,61875-0,65625*F2

Продолжение табл. 2

	<b>G</b>	<b>H</b>
<b>1</b>	6. Пентадециловая (0,12-0,37),%	7. Пальмитиновая(20,2-26,1),%
<b>2</b>	<b>0,37</b>	<b>26,09</b>
<b>3</b>	=529,92+187*G2	=393,54685+7,8364566*H2
<b>4</b>	=543,24+348*G2	=285,31687+14,821124*H2
<b>5</b>	=0,09+0*G2	=0,09+0*H2
<b>6</b>	=0,1296-0,08*G2	=0,188889267-0,003407155*H2
<b>7</b>	=1,8736-1,28*G2	=2,8222828-0,05451448*H2
<b>8</b>	=G2	=-0,74115843+0,042589438*H2
<b>9</b>	=17,4024+23,48*G2	=H2
<b>10</b>	=3,2592-0,16*G2	=3,3777853-0,0068143101*H2
<b>11</b>	=0,8076-0,48*G2	=1,163356-0,02044293*H2
<b>12</b>	=0,7628-0,44*G2	=1,0889097-0,018739353*H2
<b>13</b>	=16,2528-1,44*G2	=17,320068-0,06132879*H2
<b>14</b>	=42,2652-11,96*G2	=51,129455-0,50936968*H2
<b>15</b>	=14,0152-8,96*G2	=20,65598-0,38160136*H2
<b>16</b>	=0,888+0,76*G2	=0,32551959+0,032367973*H2
<b>17</b>	=1,3728+0,56*G2	=0,95775128+0,023850085*H2
<b>18</b>	=0,88-1*G2	=1,6211584-0,042589438*H2
<b>19</b>	=37,9288+21,76*G2	=21,801193+0,92674617*H2
<b>20</b>	=46,2872-12,56*G2	=55,59615-0,53492334*H2
<b>21</b>	=15,784-9,2*G2	=22,602658-0,39182283*H2
<b>22</b>	=0,4032-0,36*G2	=0,67001704-0,015332198*H2
<b>23</b>	=0,3892+0,84*G2	=-0,23337308+0,035775128*H2

Продолжение табл. 2

	<b>I</b>	<b>J</b>
<b>1</b>	8. Пальмитолеиновая (3,2-3,24), %	9. Маргариновая (0,63-0,75), %
<b>2</b>	<b>3,2</b>	<b>0,63</b>
<b>3</b>	=4278-1150*I2	=839,5-383,3333*J2
<b>4</b>	=7632-2175*I2	=1128,75-725*J2
<b>5</b>	=0,09+0*I2	=0,09+0*J2
<b>6</b>	=-1,5+0,5*I2	=-0,005+0,16667*J2
<b>7</b>	=-24,2+8*I2	=-0,28+2,66667*J2
<b>8</b>	=20,37-6,25*I2	=1,6825-2,083333*J2
<b>9</b>	=495,69-146,75*I2	=56,9075-48,916667*J2
<b>10</b>	=I2	=2,99+0,3333*J2
<b>11</b>	=-8,97+3*I2	=J2
<b>12</b>	=-8,2+2,75*I2	=0,0225+0,9166667*J2

<b>13</b>	=-13,08+9*I2	=13,83+3*J2
<b>14</b>	=-201,36+74,75*I2	=22,1425+24,916667*J2
<b>15</b>	=-168,5+56*I2	=-1,06+18,66667*J2
<b>16</b>	=16,37-4,75*I2	=2,1675-1,5833333*J2
<b>17</b>	=12,78-3,5*I2	=2,315-1,166667*J2
<b>18</b>	=-19,49+6,25*I2	=-0,8025+2,08333*J2
<b>19</b>	=481,18-136*I2	=74,54-45,3333*J2
<b>20</b>	=-209,56+78,5*I2	=25,1555+26,16667*J2
<b>21</b>	=-171,62+57,5*I2	=0,305+19,16667*J2
<b>22</b>	=-6,93+2,25*I2	=-0,2025+0,75*J2
<b>23</b>	=17,5-5,25*I2	=1,8025-1,75*J2

Продолжение табл. 2

	<b>К</b>	<b>L</b>
<b>1</b>	10. Маргаринолеиновая (0,6-0,71), %	11. Стеариновая (15,7-16,1), %
<b>2</b>	<b>0,6</b>	<b>15,72</b>
<b>3</b>	=848,90909-418,18182*K2	=2606,6667-127,7778*L2
<b>4</b>	=1146,5455-790,90909*K2	=4471-241,66667*L2
<b>5</b>	=0,09+0*K2	=0,09+0*L2
<b>6</b>	=-0,0090909+0,181818*K2	=-0,773333+0,05555*L2
<b>7</b>	=-0,345454+2,90909*K2	=-12,57333+0,8888*L2
<b>8</b>	=1,7336364-2,2727273*K2	=11,286667-0,69444*L2
<b>9</b>	=58,108182-53,3636*K2	=282,4133-16,305556*L2
<b>10</b>	=2,9818182+0,36363636*K2	=1,453333+0,1111*L2
<b>11</b>	=-0,0245454+1,0909*K2	=-4,61+0,3333*L2
<b>12</b>	=K2	=-4,203333+0,30555*L2
<b>13</b>	=13,756364+3,27272*K2	=L2
<b>14</b>	=21,530909+27,1818*K2	=-92,72333+8,30555*L2
<b>15</b>	=-1,51818+20,3636*K2	=-87,11333+6,222*L2
<b>16</b>	=2,2063636-1,7272*K2	=9,4666-0,52777*L2
<b>17</b>	=2,3436364-1,2727*K2	=7,69333-0,3888*L2
<b>18</b>	=-0,85363+2,2727*K2	=-10,406667+0,69444*L2
<b>19</b>	=75,652727-49,4545*K2	=283,52667-15,1111*L2
<b>20</b>	=24,512727+28,545455*K2	=-95,47333+8,7222*L2
<b>21</b>	=-0,165454+20,909091*K2	=-88,05333+6,388889*L2
<b>22</b>	=-0,220909+0,8181*K2	=-3,66+0,25*L2
<b>23</b>	=1,845454-1,909*K2	=9,87-0,583333*L2

Продолжение табл. 2

	<b>М</b>	<b>N</b>
<b>1</b>	12. Олеиновая (37,8-40,8), %	13. Линолевая (10,7-12,9), %

<b>2</b>	<b>37,84</b>	<b>10,7</b>
<b>3</b>	=1180,1538-15,384615*M2	=817,73214-20,535714*N2
<b>4</b>	=1773,0301-29,09699*M2	=1087,5804-38,839286*N2
<b>5</b>	=0,09+0*M2	=0,09+0*N2
<b>6</b>	=-0,15311037+ 0,0066889632*M2	=0,0044642857+0,0089285714*N2
<b>7</b>	=-2,6497659+0,10702341*M2	=-0,12857143+0,14285714*N2
<b>8</b>	=3,5338796-0,08361204*M2	=1,5641964-0,11160714*N2
<b>9</b>	=100,37789-1,9632107*M2	=54,129732-2,6205357*N2
<b>10</b>	=2,6937793+0,013377926*M2	=3,0089286+0,017857143*N2
<b>11</b>	=-0,88866221+0,040133779*M2	=0,056785714+0,053571429*N2
<b>12</b>	=-0,79210702+0,036789298*M2	=0,074553571+0,049107143*N2
<b>13</b>	=11,164013+0,12040134*M2	=14,000357+0,16071429*N2
<b>14</b>	=M2	=23,557411+1,3348214*N2
<b>15</b>	=-17,648361+0,74916388*M2	=N2
<b>16</b>	=3,5745485-0,063545151*M2	=2,0775893-0,084821429*N2
<b>17</b>	=3,3517726-0,046822742*M2	=2,24875-0,0625*N2
<b>18</b>	=-2,6538796+0,08361204*M2	=-0,68419643+0,11160714*N2
<b>19</b>	=114,82602-1,819398*M2	=71,965714-2,4285714*N2
<b>20</b>	=1,9016722+1,0501672*M2	=26,640893+1,4017857*N2
<b>21</b>	=-16,727692+0,76923077*M2	=1,3933929+1,0267857*N2
<b>22</b>	=-0,86899666+0,030100334*M2	=-0,15991071+0,040178571*N2
<b>23</b>	=3,3576589-0,070234114*M2	=1,703125-0,09375*N2

Продолжение табл. 2

	<b>О</b>	<b>Р</b>
<b>1</b>	14. Линоленовая (0,98-1,17), %	15. Арахидиновая(1,44-1,58), %
<b>2</b>	<b>1,17</b>	<b>1,58</b>
<b>3</b>	=314,73684+242,10526*O2	=78,857143+328,57143*P2
<b>4</b>	=136,26316+457,89474*O2	=-309,85714+621,42857*P2
<b>5</b>	=0,09+0*O2	=0,09+0*P2
<b>6</b>	=0,22315789-0,10526316*O2	=0,32571429-0,1428514*P2
<b>7</b>	=3,3705263-1,6842105*O2	=5,0114286-2,2857143*P2
<b>8</b>	=-1,1694737+1,3157895*O2	=-2,4514286+1,7857143*P2
<b>9</b>	=-10,056842+30,894737*O2	=-40,157143+41,928571*P2
<b>10</b>	=3,4463158-0,21052632*O2	=3,6514286-0,28571429*P2
<b>11</b>	=1,3689474-0,63157895*O2	=1,9842857-0,85714286*P2
<b>12</b>	=1,2773684-0,57894737*O2	=1,8414286-0,78571429*P2
<b>13</b>	=17,936842-1,8947368*O2	=19,782857-2,574286*P2
<b>14</b>	=56,252105-15,736842*O2	=71,584286-21,357143*P2
<b>15</b>	=24,493684-11,789474*O2	=35,98-16*P2
<b>16</b>	=O2	=-0,97428571+1,3571429*P2

<b>17</b>	$=0,71789474+0,73684211*O2$	$=P2$
<b>18</b>	$=2,0494737-1,3157895*O2$	$=3,3314286-1,7857143*P2$
<b>19</b>	$=12,481053+28,631579*O2$	$=-15,414286+38,857143*P2$
<b>20</b>	$=60,975789-16,526316*O2$	$=77,077143-22,428571*P2$
<b>21</b>	$=26,543158-12,105263*O2$	$=38,337143-16,428571*P2$
<b>22</b>	$=0,82421053-0,47368421*O2$	$=1,2857143-0,64285714*P2$
<b>23</b>	$=-0,59315789+1,1052632*O2$	$=-1,67+1,5*P2$

Продолжение табл. 2

	<b>Q</b>	<b>R</b>
<b>1</b>	16. Арахидоновая (0,51-0,76), %	17. Сумма НЖК (40,5-46), %
<b>2</b>	<b>0,51</b>	<b>45,98</b>
<b>3</b>	$=691,84-187*Q2$	$=209,19853+8,4558824*R2$
<b>4</b>	$=849,48-348*Q2$	$=-63,341912+15,992647*R2$
<b>5</b>	$=0,09+0*Q2$	$=0,09+0*R2$
<b>6</b>	$=0,0592+0,08*Q2$	$=0,26904412-0,0036764706*R2$
<b>7</b>	$=0,7472+1,28*Q2$	$=4,1047059-0,058823529*R2$
<b>8</b>	$=0,88-1*Q2$	$=-1,7430515+0,045955882*R2$
<b>9</b>	$=38,0648-23,48*Q2$	$=-23,52449+1,0790441*R2$
<b>10</b>	$=3,1184+0,16*Q2$	$=3,5380882-0,0073529412*R2$
<b>11</b>	$=0,3852+0,48*Q2$	$=1,6442647-0,022058824*R2$
<b>12</b>	$=0,3756+0,44*Q2$	$=1,5297426-0,020220588*R2$
<b>13</b>	$=14,9856+1,44*Q2$	$=18,762794-0,066176471*R2$
<b>14</b>	$=31,7404+11,96*Q2$	$=63,112096-0,54963235*R2$
<b>15</b>	$=6,1304+8,96*Q2$	$=29,632941-0,41176471*R2$
<b>16</b>	$=1,5576-0,76*Q2$	$=-0,43591912+0,034926471*R2$
<b>17</b>	$=1,8656-0,56*Q2$	$=0,39669118+0,025735294*R2$
<b>18</b>	$=Q2$	$=2,6230515-0,045955882*R2$
<b>19</b>	$=57,0776-21,76*Q2$	$=R2$
<b>20</b>	$=35,2344+12,56*Q2$	$=68,179926-0,57720588*R2$
<b>21</b>	$=7,688+9,2*Q2$	$=31,820074-0,42279412*R2$
<b>22</b>	$=0,0864+0,36*Q2$	$=1,0306985-0,016544118*R2$
<b>23</b>	$=1,1284-0,84*Q2$	$=-1,0749632+0,038602941*R2$

Продолжение табл. 2

	<b>S</b>	<b>T</b>
<b>1</b>	18. Сумма МНЖК (41,6-44,8), %	19. Сумма ПНЖК (12,4-14,7), %
<b>2</b>	<b>41,64</b>	<b>12,38</b>
<b>3</b>	$=1208,0127-14,649682*S2$	$=845,6-20*T2$
<b>4</b>	$=1825,7197-27,707006*S2$	$=1140,287-37,826087*T2$
<b>5</b>	$=0,09+0*S2$	$=0,09+0*T2$

<b>6</b>	=- 0,16522293+0,0063694268*S2	=-0,0076521739+0,0086956522*T2
<b>7</b>	=-2,8435669+0,10191083*S2	=-0,32243478+0,13913043*T2
<b>8</b>	=3,6852866-0,079617834*S2	=1,7156522-0,10869565*T2
<b>9</b>	=103,93293-1,8694268*S2	=57,685913-2,5521739*T2
<b>10</b>	=2,6695541+0,012738854*S2	=2,9846957+0,017391304*T2
<b>11</b>	=-0,96133758+0,038216561*S2	=-0,015913043+0,052173913*T2
<b>12</b>	=-0,85872611+0,035031847*S2	=0,0079130435+0,047826087*T2
<b>13</b>	=10,945987+0,11464968*S2	=13,782261+0,15652174*T2
<b>14</b>	=-1,810828+0,9522293*S2	=21,746+1,3*T2
<b>15</b>	=-19,004968+0,7133758*S2	=-1,3570435+0,97391304*T2
<b>16</b>	=3,6896178-0,060509554*S2	=2,192657-0,082608696*T2
<b>17</b>	=3,4365605-0,044585987*S2	=2,3335652-0,060869565*T2
<b>18</b>	=-2,8052866+0,079617834*S2	=-0,83565217+0,10869565*T2
<b>19</b>	=118,12064-1,7324841*S2	=75,261391-2,3652174*T2
<b>20</b>	=S2	=24,738609+1,3652174*T2
<b>21</b>	=-18,120637+0,73248408*S2	=T2
<b>22</b>	=-0,92350318+0,02866242*S2	=-0,21443478+0,039130435*T2
<b>23</b>	=3,4848408-0,066878981*S2	=1,8303478-0,091304348*T2

Продолжение табл. 2

	<b>U</b>	<b>V</b>
<b>1</b>	20. Отношение ПНЖК / НЖК (0,27-0,36), %	21. ИИОЛ (0,49-0,7), %
<b>2</b>	<b>0,27</b>	<b>0,7</b>
<b>3</b>	=736-511,111*U2	=444,66667+219,04762*V2
<b>4</b>	=933-966,66667*U2	=382+414,28571*V2
<b>5</b>	=0,09+0*U2	=0,09+0*V2
<b>6</b>	=0,04+0,2222*U2	=0,1666-0,095238095*V2
<b>7</b>	=0,44+3,55556*U2	=2,46667-1,5238095*V2
<b>8</b>	=1,12-2,77778*U2	=-0,46333+1,1904762*V2
<b>9</b>	=43,7-65,2222*U2	=6,523333+27,952381*V2
<b>10</b>	=3,08+0,44444*U2	=3,333-0,19047619*V2
<b>11</b>	=0,27+1,3333*U2	=1,03-0,57142857*V2
<b>12</b>	=0,27+1,2222*U2	=0,96666-0,52380952*V2
<b>13</b>	=14,64+4*U2	=16,92-1,7142857*V2
<b>14</b>	=28,87+33,222*U2	=47,806667-14,238095*V2
<b>15</b>	=3,98+24,8889*U2	=18,16667-10,66667*V2
<b>16</b>	=1,74-2,111*U2	=0,5366667+0,9047619*V2
<b>17</b>	=-2-1,55556*U2	=1,11333+0,66667*V2
<b>18</b>	=-0,24+2,77778*U2	=1,3433-1,1904762*V2
<b>19</b>	=62,3-60,4444*U2	=27,846667+25,904762*V2

<b>20</b>	=32,22+34,8889*U2	=52,106667-14,952381*V2
<b>21</b>	=5,48+25,555*U2	=20,046667-10,952381*V2
<b>22</b>	=U2	=0,57-0,42857143*V2
<b>23</b>	=1,33-2,333*U2	=V2

Чтобы воспользоваться блок-программой ее необходимо скопировать в табличный процессор в диапазон ячеек A1:V23.

### Список литературы

1. Кабанов, В.Д. Физико-химические свойства и жирнокислотный состав отечественного и импортного свиного жира / В.Д. Кабанов, В.А. Епишин, А.С. Вохмяков // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук / Научно-теоретический журнал. – 2002. – №3. – С. 67-70.

2. Вохмяков, А.С. Изменение жирнокислотного состава подкожного жира свиней в зависимости от степени осаленности / А.С. Вохмяков // Сборник научных трудов к 40-летию ВБФ и 110-летию С.И. Афонского – М.: 2006. – С.287-290.

3. Вохмяков, А.С. Связь скорости роста и степени ожирения свиней с физико-химическими свойствами и жирнокислотным составом подкожного сала : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 06.02.01 /А.С. Вохмяков. – Москва, ФГОУ ВПО "Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина", 2007. – 18 с.

4. Вохмяков, А.С. Связь скорости роста и степени ожирения свиней с физико-химическими свойствами и жирнокислотным составом подкожного сала: диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 06.02.01 /А.С. Вохмяков. – Москва, 2007. – 121 с.

УДК: 636: 4.03.082

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-149

## КОМПЬЮТЕРНАЯ ПРОГРАММА МОДЕЛИРОВАНИЯ КОЛИЧЕСТВА ЖИРНЫХ КИСЛОТ В ЖИРЕ СВИНЕЙ ПРИ ВЫСОКОМ УРОВНЕ СРЕДНЕСУТОЧНЫХ ПРИРОСТОВ ЗА ПЕРИОД ОТКОРМА

**Соляник С.В.** – магистр с.-х. н., аспирант, Val\_Sol\_v@mail.ru  
 РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
 Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

*Аннотация:* Разработана методика экспресс-моделирования численных значений жирных кислот в свином сале в зависимости от высоких среднесуточных приростов молодняка свиней на откорме.

*Ключевые слова:* математическая зоотехния, свиное сало, жирные кислоты, среднесуточный прирост молодняка свиней, моделирование



На основе опубликованных научных исследований российских ученых [1-4] выявлено направление корреляционных связей жирных кислот в свином сале в зависимости от высоких среднесуточных приростов в период откорма (табл. 1), а также в MS Excel разработана компьютерная программа расчета жирных кислот (табл. 2).

Таблица 1 – Направление корреляционных связей жирных кислот в свином сале в зависимости от высоких среднесуточных приростов молодняка свиней в период откорма

Показатели	1.	2.	3.
1. Среднесуточный прирост за I период откорма, кг/сут.			
2. Среднесуточный прирост за II период откорма, кг/сут.	-		
3. Миристиновая	-	+	
4. Пентадециловая	-	+	+
5. Пальмитиновая	-	+	+
6. Пальмитолеиновая	+	-	-
7. Маргаринолеиновая	+	-	-
8. Стеариновая	-	+	+
9. Олеиновая	+	-	-
10. Линолевая	-	+	+
11. Линоленовая	-	+	+
12. Арахидиновая	+	-	-
13. Арахидононовая	-	+	+
14. Сумма НЖК*	-	+	+
15. Сумма МНЖК*	+	-	-
16. Сумма ПНЖК*	-	+	+
17. Отношение ПНЖК / НЖК*	+	-	-
18. ИИОЛ*	-	+	+

\* здесь и далее: НЖК – насыщенные жирные кислоты; МНЖК – мононенасыщенные жирные кислоты; ПНЖК – полиненасыщенные жирные кислоты; ИИОЛ – индекс интенсивности обмена липидов

Продолжение табл. 1

Показатели	4.	5.	6.
4. Пентадециловая			
5. Пальмитиновая	+		
6. Пальмитолеиновая	-	-	
7. Маргаринолеиновая	-	-	+
8. Стеариновая	+	+	-
9. Олеиновая	-	-	+
10. Линолевая	+	+	-

11. Линоленовая	+	+	-
12. Арахидиновая	-	-	+
13. Арахидононовая	+	+	-
14. Сумма НЖК	+	+	-
15. Сумма МНЖК	-	-	+
16. Сумма ПНЖК	+	+	-
17. Отношение ПНЖК / НЖК	-	-	+
18. ИИОЛ	+	+	-

Продолжение табл. 1

Показатели	7.	8.	9.
7. Маргаринолеиновая			
8. Стеариновая	-		
9. Олеиновая	+	-	
10. Линолевая	-	+	-
11. Линоленовая	-	+	-
12. Арахидиновая	+	-	+
13. Арахидононовая	-	+	-
14. Сумма НЖК	-	+	-
15. Сумма МНЖК	+	-	+
16. Сумма ПНЖК	-	+	-
17. Отношение ПНЖК / НЖК	+	-	+
18. ИИОЛ	-	+	-

Продолжение табл. 1

Показатели	10.	11.	12.
10. Линолевая			
11. Линоленовая	+		
12. Арахидиновая	-	-	
13. Арахидононовая	+	+	-
14. Сумма НЖК	+	+	-
15. Сумма МНЖК	-	-	+
16. Сумма ПНЖК	+	+	-
17. Отношение ПНЖК / НЖК	-	-	+
18. ИИОЛ	+	+	-

Продолжение табл. 1

Показатели	13.	14.	15.	16.	17.
13. Арахидононовая					
14. Сумма НЖК	+				
15. Сумма МНЖК	-	-			

16. Сумма ПНЖК	+	+	-	
17. Отношение ПНЖК / НЖК	-	-	+	-
18. ИИОЛ	+	+	-	+ -

Таблица 2 – Блок-программа расчета жирных кислот в жире молодняка свиней при высоком уровне среднесуточных приростов на откорме

	<b>А</b>	<b>В</b>
<b>1</b>	Показатели	1. Среднесуточный прирост за I период откорма (689-708), г/сут.
<b>2</b>		<b>689</b>
<b>3</b>	1. Среднесуточный прирост за I период откорма (689-708), г/сут.	=B2
<b>4</b>	2. Среднесуточный прирост за II период откорма (561-723), г/сут.	=6597,6316-8,5263158*B2
<b>5</b>	2. Каприновая (0,09-0,10), %	=0,09+0*B2
<b>6</b>	3. Лауриновая (0,11-0,12), %	=0,11+0*B2
<b>7</b>	4. Миристиновая (1,4-1,79), %	=15,932632-0,020526316*B2
<b>8</b>	5. Пентадециловая (0,08-0,11), %	=1,1978947-0,0015789474*B2
<b>9</b>	6. Пальмитиновая (19,76-23,96), %	=176,26526-0,22105263*B2
<b>10</b>	7. Пальмитолеиновая (2,86-3,51), %	=-20,711053+0,034210526*B2
<b>11</b>	8. Маргариновая (0,52-0,53), %	=0,52+0*B2
<b>12</b>	9. Маргаринолеиновая (0,54-0,72), %	=-5,9873684+0,0094736842*B2
<b>13</b>	10. Стеариновая (16,03-17,27), %	=62,236316-0,065263158*B2
<b>14</b>	11. Олеиновая (39,02-44,47), %	=-158,61421+0,28684211*B2
<b>15</b>	12. Линолевая (10,33-10,76), %	=26,353158-0,022631579*B2
<b>16</b>	13. Линоленовая (0,98-1,1), %	=5,4515789-0,0063157895*B2
<b>17</b>	14. Арахидиновая (1,21-1,6), %	=-12,932632+0,020526316*B2
<b>18</b>	15. Арахидононовая (0,41-0,64), %	=8,9805263-0,012105263*B2
<b>19</b>	16. Сумма НЖК (39,59-45,06), %	=243,41947-0,28789474*B2
<b>20</b>	17. Сумма МНЖК (42,43-48,7), %	=-184,94+0,33*B2
<b>21</b>	18. Сумма ПНЖК (11,72-12,5), %	=40,785263-0,041052632*B2
<b>22</b>	19. Отношение ПНЖК / НЖК (0,28-0,3), %	=-0,44526316+0,0010526316*B2
<b>23</b>	20. ИИОЛ (0,44-0,61), %	=6,7747368-0,0089473684*B2

Продолжение табл. 2

	<b>С</b>	<b>Д</b>
<b>1</b>	2. Среднесуточный прирост за II период откорма (561-723), г/сут.	2. Каприновая (0,09-0,10), %
<b>2</b>	<b>723</b>	<b>0,09</b>
<b>3</b>	=773,7963-0,11728395*С2	=698,4677*D2^(-0,00021340785*D2)

<b>4</b>	=C2	=639,42712*D2^(-0,018529676*D2)
<b>5</b>	=0,09+0*C2	=D2
<b>6</b>	=0,11+0*C2	=1,7691565*D2^(1/0,77880078)
<b>7</b>	=0,04944444+0,0024074074*C2	=1,5890006*D2^(-0,017389016*D2)
<b>8</b>	=-0,02388889+0,00018518519*C2	=0,09440133*D2^(-0,0291707*D2)
<b>9</b>	=5,2155556+0,025925926*C2	=21,809361*D2^(-0,010701705*D2)
<b>10</b>	=5,7609259-0,0040123457*C2	=1,3350562*D2^(-4,0120824*D2)
<b>11</b>	=0,52+0*C2	=0,52+0*D2
<b>12</b>	=1,34333-0,00111*C2	=1,2551412*0,9398495^(1/D2)
<b>13</b>	=11,735926+0,007654321*C2	=16,644225*D2^(-0,0016008279*D2)
<b>14</b>	=63,343148-0,033641975*C2	=41,700448*1,0000961^(1/D2)
<b>15</b>	=8,8409259+0,002654321*C2	=0,65558329*1,2840374^(1/D2)
<b>16</b>	=0,564444+0,00074074074*C2	=0,99499685*1,0039892^(1/D2)
<b>17</b>	=2,9505556-0,0024074074*C2	=1,3981762*D2^(-0,022465435*D2)
<b>18</b>	=-0,38648148+0,0014197531*C2	=0,5185677*1,0011101^(1/D2)
<b>19</b>	=20,647593+0,033765432*C2	=0,16345395*EXP(0,50009417/D2)
<b>20</b>	=70,412778-0,038703704*C2	=0,17594175*EXP(0,5001068/D2)
<b>21</b>	=9,0188889+0,0048148148*C2	=194,71752*0,77881897^(1/D2)
<b>22</b>	=0,36925926-0,00012345679*C2	=0,28991372*1,0000268^(1/D2)
<b>23</b>	=-0,1487037+0,0010493827*C2	=0,52151991*1,0005988^(1/D2)

Продолжение табл. 2

	<b>Е</b>	<b>F</b>
<b>1</b>	3. Лауриновая (0,11-0,12), %	4. Миристиновая (1,4-1,79), %
<b>2</b>	<b>0,11</b>	<b>1,79</b>
<b>3</b>	=7,4144766*1,6487297^(1/E2)	=776,20513-48,7179449*F2
<b>4</b>	=18543-162000*E2	=-20,538462+415,38462*F2
<b>5</b>	=0,09+0*E2	=0,09+0*F2
<b>6</b>	=E2	=0,11+0*F2
<b>7</b>	=1,5890012*1,0004146^(1/E2)	=F2
<b>8</b>	=0,11+0*E2	=-0,027692308+0,076923077*F2
<b>9</b>	=21,2+E2	=4,6830769+10,769231*F2
<b>10</b>	=3,1766712*EXP(0,00028802896/E2)	=5,843333-1,66667*F2
<b>11</b>	=0,52+0*E2	=0,52+0*F2
<b>12</b>	=0,62+0*E2	=1,3661538-0,46153846*F2
<b>13</b>	=16,8+0*E2	=11,578718+3,1794872*F2
<b>14</b>	=42,4+0*E2	=64,034103-13,974359*F2
<b>15</b>	=10,45+0*E2	=8,7864103+1,1025641*F2

<b>16</b>	=1,05+0*E2	=0,54923077+0,30769231*F2
<b>17</b>	=1,45+0*E2	=3-1*F2
<b>18</b>	=0,51+0*E2	=-0,41564103+0,58974359*F2
<b>19</b>	=42+0*E2	=19,954103+14,025641*F2
<b>20</b>	=45,5+0*E2	=71,207692-16,076923*F2
<b>21</b>	=12,1+0*E2	=8,92+2*F2
<b>22</b>	=0,29+0*E2	=0,37179487-0,051282051*F2
<b>23</b>	=0,52+0*E2	=-0,17025641+0,43589744*F2

Продолжение табл. 2

	<b>G</b>	<b>H</b>
<b>1</b>	5. Пентадециловая (0,08-0,11),%	6. Пальмитиновая(19,76-23,96),%
<b>2</b>	<b>0,11</b>	<b>23,96</b>
<b>3</b>	=758,66667-633,3333*G2	=797,39048-4,5238095*H2
<b>4</b>	=129+5400*G2	=-201,17143+38,571429*H2
<b>5</b>	=0,09+0*G2	=0,09+0*H2
<b>6</b>	=0,11+0*G2	=0,11+0*H2
<b>7</b>	=0,36+13*G2	=-0,43485714+0,09285143*H2
<b>8</b>	=G2	=-0,061142857+0,0071428571*H2
<b>9</b>	=8,56+140*G2	=H2
<b>10</b>	=5,243333-21,66667*G2	=6,5680952-0,1547619*H2
<b>11</b>	=0,52+0*G2	=0,52+0*H2
<b>12</b>	=1,2-6*G2	=1,5668571-0,042857143*H2
<b>13</b>	=12,72333+41,333*G2	=10,196095+0,2952381*H2
<b>14</b>	=59,00333-181,6667*G2	=70,110952-1,297619*H2
<b>15</b>	=9,183333+14,3333*G2	=8,3069524+0,10238095*H2
<b>16</b>	=0,66+4*G2	=0,41542857+0,028571429*H2
<b>17</b>	=2,64-13*G2	=3,4348571-0,092857143*H2
<b>18</b>	=-0,203333+7,6667*G2	=-0,67209524+0,054761905*H2
<b>19</b>	=25,003333+182,3333*G2	=13,854952+1,302381*H2
<b>20</b>	=65,42-209*G2	=78,198857-1,4928571*H2
<b>21</b>	=9,64+26*G2	=8,0502857+0,18571429*H2
<b>22</b>	=0,35333-0,66667*G2	=0,39409524-0,0047619048*H2
<b>23</b>	=-0,013333+5,6667*G2	=-0,35980952+0,04047619*H2

Продолжение табл. 2

	<b>I</b>	<b>J</b>
<b>1</b>	7. Пальмитолеиновая (2,86-3,51), %	8. Маргариновая (0,52-0,53), %
<b>2</b>	<b>2,86</b>	<b>0,52</b>
<b>3</b>	=605,4+29,230769*I2	=700+0*J2
<b>4</b>	=1435,8-249,23077*I2	=650+0*J2

5	=0,09+0*I2	=0,09+0*J2
6	=0,11+0*I2	=0,011+0*J2
7	=3,506-0,6*I2	=1,6+0*J2
8	=0,242-0,046153846*I2	=0,095+0*J2
9	=42,44-6,4615385*I2	=21,2+0*J2
10	=I2	=3,02+0*J2
11	=0,52+0*I2	=J2
12	=-0,252+0,27692308*I2	=0,61+0*J2
13	=22,726-1,9076923*I2	=16,7+0*J2
14	=15,04+8,3846154*I2	=41,5+0*J2
15	=12,652-0,66153846*I2	=10,45+0*J2
16	=1,628-0,18461538*I2	=1,05+0*J2
17	=-0,506+0,6*I2	=1,39+0*J2
18	=1,652-0,35384615*I2	=0,5+0*J2
19	=69,128-8,4153846*I2	=41,5+0*J2
20	=14,842+9,6461538*I2	=46+0*J2
21	=15,932-1,2*I2	=11,95+0*J2
22	=0,192+0,030769231*I2	=0,29+0*J2
23	=1,358-0,26153846*I2	=0,51+0*J2

Продолжение табл. 2

	<b>К</b>	<b>L</b>
1	9. Маргаринолеиновая (0,54-0,72), %	10. Стеариновая (16,03-17,27), %
2	<b>0,54</b>	<b>17,27</b>
3	=632+105,55556*K2	=953,62097-15,322581*L2
4	=1209-900*K2	=-1533,2419+130,64516*L2
5	=0,09+0*K2	=0,09+0*L2
6	=0,11+0*K2	=0,11+0*L2
7	=2,96-2,16667*K2	=-3,6416935+0,31451613*L2
8	=0,2-0,166667*K2	=-0,30782258+0,024193548*L2
9	=36,56-23,3333*K2	=-34,535161+3,3870968*L2
10	=0,91+3,61111*K2	=11,912823-0,52419355*L2
11	=0,52+0*K2	=0,52+0*L2
12	=K2	=3,0469355-0,14516129*L2
13	=20,99-6,888889*K2	=L2
14	=22,67+30,277778*K2	=114,924444-4,3951613*L2
15	=12,05-2,38889*K2	=4,7712097+0,34677419*L2
16	=1,46-0,666667*K2	=-0,57129032+0,096774197*L2
17	=0,04+2,16667*K2	=6,6416935-0,31451613*L2
18	=1,33-1,27777*K2	=-2,5633065+0,18548387*L2
19	=61,47-30,38889*K2	=-31,122984+4,4112903*L2

<b>20</b>	=23,62+34,8333*K2	=129,75492-5,0564516*L2
<b>21</b>	=14,84-4,3333*K2	=1,6366129+0,62903226*L2
<b>22</b>	=0,22+0,11111*K2	=0,55854839-0,016129032*L2
<b>23</b>	=1,12-0,94444*K2	=-1,7576613+0,13709677*L2

Продолжение табл. 2

	<b>М</b>	<b>Н</b>
<b>1</b>	11. Олеиновая (39,02-44,47), %	12. Линолевая (10,33-10,76), %
<b>2</b>	<b>39,02</b>	<b>10,76</b>
<b>3</b>	=552,96697+3,4862385*M2	=1164,4419-44,186047*N2
<b>4</b>	=1882,8606-29,724771*M2	=-3330,7674+376,74419*N2
<b>5</b>	=0,09+0*M2	=0,09+0*N2
<b>6</b>	=0,11+0*M2	=0,11+0*N2
<b>7</b>	=4,5822569-0,071559633*M2	=-7,9690698+0,90697674*N2
<b>8</b>	=0,32478899-0,0055045872*M2	=-0,64069767+0,069767442*N2
<b>9</b>	=54,030459-0,7706422*M2	=-81,137674+9,7674419*N2
<b>10</b>	=-1,7937615+0,11926606*M2	=19,125116-1,5116279*N2
<b>11</b>	=0,52+0*M2	=0,52+0*N2
<b>12</b>	=-0,74873394+0,033027523*M2	=5,044186-0,41860465*N2
<b>13</b>	=26,147945-0,22752294*M2	=-13,758837+2,8837209*N2
<b>14</b>	=M2	=175,39674-12,674419*N2
<b>15</b>	=13,838642-0,078899083*M2	=N2
<b>16</b>	=1,959156-0,022018349*M2	=-1,9027907+0,27906977*N2
<b>17</b>	=-1,5822569+0,071559633*M2	=10,96907-0,90697674*N2
<b>18</b>	=2,2867156-0,042201835*M2	=-5,1153488+0,53488372*N2
<b>19</b>	=84,223193-1,0036697*M2	=-91,817209+12,72093*N2
<b>20</b>	=-2,4608991+1,1504587*M2	=199,32581-14,581395*N2
<b>21</b>	=18,084514-0,14311927*M2	=-7,0181395+1,8139535*N2
<b>22</b>	=0,13680734+0,0036697248*M2	=0,78046512-0,046511628*N2
<b>23</b>	=1,8271376-0,031192661*M2	=-3,6439535+0,39534884*N2

Продолжение табл. 2

	<b>О</b>	<b>Р</b>
<b>1</b>	13. Линоленовая (0,98-1,1), %	14. Арахидовая(1,21-1,6), %
<b>2</b>	<b>1,1</b>	<b>1,21</b>
<b>3</b>	=863,16667-158,3333*O2	=630,05128+48,717949*P2
<b>4</b>	=-762+1350*O2	=1225,6154-415,38462*P2
<b>5</b>	=0,09+0*O2	=0,09+0*P2
<b>6</b>	=0,11+0*O2	=0,11+0*P2
<b>7</b>	=-1,785+3,25*O2	=3-1*P2
<b>8</b>	=-0,165+0,25*O2	=0,20307692-0,076923077*P2

<b>9</b>	=-14,54+35*O2	=36,990769-10,769231*P2
<b>10</b>	=8,8183333-5,4166667*O2	=0,8433333+1,6667*P2
<b>11</b>	=0,52+0*O2	=0,52+0*P2
<b>12</b>	=2,19-1,5*O2	=-0,018461538+0,46153846*P2
<b>13</b>	=5,9033333+10,333*O2	=21,117179-3,1794872*P2
<b>14</b>	=88,978333-45,416667*O2	=22,111026+13,974359*P2
<b>15</b>	=6,8183333+3,5833*O2	=12,094103-1,1025641*P2
<b>16</b>	=O2	=1,4723077-0,30769231*P2
<b>17</b>	=4,785-3,25*O2	=P2
<b>18</b>	=-1,4683333+1,9166667*O2	=1,3535897-0,58974359*P2
<b>19</b>	=-5,0816667+45,583333*O2	=62,031026-14,025641*P2
<b>20</b>	=99,905-52,25*O2	=22,976923+16,076923*P2
<b>21</b>	=5,35+6,5*O2	=14,92-2*P2
<b>22</b>	=0,46333-0,16667*O2	=0,21794872+0,051282051*P2
<b>23</b>	=-0,9483333+1,416667*O2	=1,1374359-0,43589744*P2

Продолжение табл. 2

	<b>Q</b>	<b>R</b>
<b>1</b>	15. Арахидоновая (0,41-0,64), %	16. Сумма НЖК (39,59-45,06), %
<b>2</b>	<b>0,64</b>	<b>45,06</b>
<b>3</b>	=741,86957-82,608696*Q2	=845,51554-3,4734918*R2
<b>4</b>	=272,21739+704,34783*Q2	=-611,50091+29,616088*R2
<b>5</b>	=0,09+0*Q2	=0,09+0*R2
<b>6</b>	=0,11+0*Q2	=0,11+0*R2
<b>7</b>	=0,70478261+1,6956522*Q2	=-1,4226874+0,07129789*R2
<b>8</b>	=0,026521739+0,13043478*Q2	=-0,1371298+0,0054844607*R2
<b>9</b>	=12,273043+18,26087*Q2	=-10,638172+0,7678245*R2
<b>10</b>	=4,6686957-2,826087*Q2	=8,214479-0,11882998*R2
<b>11</b>	=0,52+0*Q2	=0,52+0*R2
<b>12</b>	=1,0408696-0,7826087*Q2	=2,0227788-0,032906764*R2
<b>13</b>	=13,819565+5,3913043*Q2	=7,0553016+0,22669104*R2
<b>14</b>	=54,185217-23,695652*Q2	=83,915247-0,99634369*R2
<b>15</b>	=9,5634783+1,8695652*Q2	=7,2178062+0,078610603*R2
<b>16</b>	=0,76608696+0,52173913*Q2	=0,1114808+0,021937843*R2
<b>17</b>	=2,2952174-1,6956522*Q2	=4,4226874-0,071297989*R2
<b>18</b>	=Q2	=-1,2546618+0,042047532*R2
<b>19</b>	=29,83913+23,782609*Q2	=R2
<b>20</b>	=59,876957-27,26087*Q2	=94,080128-1,1462523*R2
<b>21</b>	=10,329565+3,3913043*Q2	=6,0746252+0,14259598*R2
<b>22</b>	=0,33565217-0,086956522*Q2	=0,4447532-0,0036563071*R2
<b>23</b>	=0,13695652+0,73913043*Q2	=-0,79040219+0,031078611*R2



Продолжение табл. 2

	<b>S</b>	<b>T</b>
<b>1</b>	17. Сумма МНЖК (42,43-48,7), %	18. Сумма ПНЖК (11,72-12,5), %
<b>2</b>	<b>42,43</b>	<b>12,5</b>
<b>3</b>	=560,42424+3,030303*S2	=993,48718-24,358974*T2
<b>4</b>	=1819,2775-25,837321*S2	=-1873,1538+207,69231*T2
<b>5</b>	=0,09+0*S2	=0,09+0*T2
<b>6</b>	=0,11+0*S2	=0,11+0*T2
<b>7</b>	=4,4291866-0,062200957*S2	=-4,46+0,5*T2
<b>8</b>	=0,31301435-0,004784689*S2	=-0,37076923+0,038461538*T2
<b>9</b>	=52,38201-0,66985646*S2	=-43,347692+5,3846154*T2
<b>10</b>	=-1,5386443+0,10366826*S2	=13,276667-0,83333*T2
<b>11</b>	=0,52+0*S2	=0,52+0*T2
<b>12</b>	=-0,67808612+0,028708134*S2	=3,4246154-0,23076923*T2
<b>13</b>	=25,66126-0,19776715*S2	=-2,6017949+1,5897436*T2
<b>14</b>	=2,139059+0,8692185*S2	=126,35974-6,9871795*T2
<b>15</b>	=13,669872-0,068580542*S2	=3,8689744+0,55128205*T2
<b>16</b>	=1,9120574-0,019138756*S2	=-0,82307692+0,15384615*T2
<b>17</b>	=-1,4291866+0,062200957*S2	=7,46-0,5*T2
<b>18</b>	=2,1964434-0,036682616*S2	=-3,0458974+0,29487179*T2
<b>19</b>	=82,076284-0,87240829*S2	=-42,600256+7,0128205*T2
<b>20</b>	=S2	=142,91077-8,0384615*T2
<b>21</b>	=17,778373-0,12440191*S2	=T2
<b>22</b>	=0,1446571+0,0031897927*S2	=0,60051282-0,025641026*T2
<b>23</b>	=1,7604147-0,027113238*S2	=-2,114359+0,21794872*T2

Продолжение табл. 2

	<b>U</b>	<b>V</b>
<b>1</b>	19. Отношение ПНЖК / НЖК (0,28-0,3), %	20. ИИОЛ (0,44-0,61), %
<b>2</b>	<b>0,28</b>	<b>0,61</b>
<b>3</b>	=423+950*U2	=757,17647-111,76471*V2
<b>4</b>	=2991-8100*U2	=141,70588+952,94118*V2
<b>5</b>	=0,09+0*U2	=0,09+0*V2
<b>6</b>	=0,11+0*U2	=0,11+0*V2
<b>7</b>	=7,25-19,5*U2	=0,39058824+2,2941176*V2
<b>8</b>	=0,53-1,5*U2	=0,0023529412+0,17647059*V2
<b>9</b>	=82,76-210*U2	=8,8894118+24,705882*V2
<b>10</b>	=-6,24+32,5*U2	=5,1923529-3,8235294*V2
<b>11</b>	=0,52+0*U2	=0,52+0*V2
<b>12</b>	=-1,98+9*U2	=1,1858824-1,0588235*V2
<b>13</b>	=34,663-62*U2	=12,820588+7,2941176*V2

<b>14</b>	$=-37,28+272,5*U2$	$=58,575882-32,058824*V2$
<b>15</b>	$=16,78-21,5*U2$	$=9,2170588+2,5294118*V2$
<b>16</b>	$=2,78-6*U2$	$=0,66941176+0,70588235*V2$
<b>17</b>	$=-4,25+19,5*U2$	$=2,6094118-2,2941176*V2$
<b>18</b>	$=3,86-11,5*U2$	$=-0,18529412+1,3529412*V2$
<b>19</b>	$=121,64-273,5*U2$	$=25,432353+32,176471*V2$
<b>20</b>	$=-45,35+313,5*U2$	$=64,928235-36,882353*V2$
<b>21</b>	$=23,42-39*U2$	$=9,7011765+4,5882353*V2$
<b>22</b>	$=U2$	$=0,35176471-0,11764706*V2$
<b>23</b>	$=2,99-8,5*U2$	$=V2$

Чтобы воспользоваться блок-программой ее необходимо скопировать в табличный процессор в диапазон ячеек A1:V23.

### Список литературы

1. Кабанов, В.Д. Физико-химический свойства и жирнокислотный состав отечественного и импортного свиного жира / В.Д. Кабанов, В.А. Епишин, А.С. Вохмяков // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук / Научно-теоретический журнал. – 2002. – №3. – С. 67-70.

2. Вохмяков, А.С. Изменение жирнокислотного состава подкожного жира свиней в зависимости от степени осаленности / А.С. Вохмяков // Сборник научных трудов к 40-летию ВБФ и 110-летию С.И. Афонского – М.: 2006. – С.287-290.

3. Вохмяков, А.С. Связь скорости роста и степени ожирения свиней с физико-химическими свойствами и жирнокислотным составом подкожного сала : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 06.02.01 /А.С. Вохмяков. – Москва, ФГОУ ВПО "Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина", 2007. – 18 с.

4. Вохмяков, А.С. Связь скорости роста и степени ожирения свиней с физико-химическими свойствами и жирнокислотным составом подкожного сала: диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 06.02.01 /А.С. Вохмяков. – Москва, 2007. – 121 с.

## КОМПЬЮТЕРНАЯ ПРОГРАММА МОДЕЛИРОВАНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЖИРА У СВИНЕЙ ПРИ ВЫСОКОМ И УМЕРЕННОМ УРОВНЕ СРЕДНЕСУТОЧНЫХ ПРИРОСТОВ ЗА ПЕРИОД ОТКОРМА

**Соляник С.В.** – магистр с.-х. н., аспирант, Val\_Sol\_v@mail.ru  
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

*Аннотация:* Разработана методика экспресс-моделирования численных значений физико-химических свойств жира в свином сале в зависимости от высоких и умеренных среднесуточных приростов молодняка свиней на откорме.

*Ключевые слова:* математическая зоотехния, свиное сало, физико-химические свойства, среднесуточный прирост молодняка свиней, моделирование

На основе опубликованных научных исследований российских ученых [1-4] выявлено направление корреляционных связей физико-химических свойств жира в свином сале в зависимости от высоких и умеренных среднесуточных приростов в период откорма (табл. 1), а также в MS Excel разработана компьютерная программа расчета значений физико-химических показателей (табл. 2, 3).

Таблица 1 – Направление корреляционных связей физико-химических показателей свиного сала в зависимости от высоких и умеренных среднесуточных приростов молодняка свиней в период откорма

Показатели	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
<b>Высокая скорость роста свиней</b>									
1. Среднесуточный прирост за I период откорма, кг/сут.									
2. Среднесуточный прирост за II период откорма, кг/сут.	-								
3. Содержание жира, %	+	-							
4. Содержание влаги, %	-	+	-						
5. Летучие жирные кислоты, мг/100г	-	+	-	+					
6. Неомыляемый остаток, %	-	+	-	+	+				
7. Кислотное число, мг КОН/г	-	+	-	+	+	+			
8. Показатель преломления	+	-	+	-	-	-	-		
9. Температура плавления, °С	-	+	-	+	+	+	+	-	
<b>Умеренная скорость роста свиней</b>									
1. Среднесуточный прирост за I период откорма, кг/сут									

2. Среднесуточный прирост за II период откорма, кг/сут	+							
3. Содержание жира, %	-	-						
4. Содержание влаги, %	-	-	+					
5. Летучие жирные кислоты, мг/100г	+	+	-	-				
6. Неомыляемый остаток, %	+	+	-	-	+			
7. Кислотное число, мг КОН/г	-	-	+	+	-	-		
8. Показатель преломления	+	-	+	-	-	-	-	
9. Температура плавления, °С	+	+	-	-	+	+	-	-
<b>Усредненная скорость роста свиней</b>								
1. Среднесуточный прирост за I период откорма, кг/сут								
2. Среднесуточный прирост за II период откорма, кг/сут	+							
3. Содержание жира, %	+	-						
4. Содержание влаги, %	-	+	-					
5. Летучие жирные кислоты, мг/100г	-	+	-	+				
6. Неомыляемый остаток, %	-	+	-	+	+			
7. Кислотное число, мг КОН/г	-	+	-	+	+	+		
8. Показатель преломления	-	-	-	+	+	+	+	
9. Температура плавления, °С	-	+	-	+	+	+	+	-

Таблица 2 – Блок-программа расчета физико-химических свойств жира свиней при высоком уровне среднесуточных приростов на откорме

	<b>А</b>	<b>В</b>
<b>1</b>	Показатели	1. Среднесуточный прирост за I период откорма (689-708), г/сут.
<b>2</b>		<b>689</b>
<b>3</b>	1. Среднесуточный прирост за I период откорма (689-708), г/сут.	=B2
<b>4</b>	2. Среднесуточный прирост за II период откорма (561-723), г/сут.	=6597,6316-8,5263158*B2
<b>5</b>	3. Содержание жира (94-94,7), %	=68,615789+0,036842105*B2
<b>6</b>	4. Содержание влаги (4,01-5,07), %	=43,508947-0,055789474*B2
<b>7</b>	5. Летучие жирные кислоты (1,00-1,35), мг/100г	=14,042105-0,018421053*B2
<b>8</b>	6. Неомыляемый остаток (0,21-0,3), %	=3,5636842-0,0047368421*B2
<b>9</b>	7. Кислотное число (1,09-1,45), мг КОН/г	=14,504737-0,018947368*B2
<b>10</b>	8. Показатель преломления (1,4603-1,4605)	=1,4530474+0,000010526316*B2
<b>11</b>	9. Температура плавления (30,5-34,6), °С	=183,27895-0,21578947*B2

Продолжение табл. 2

	<b>С</b>	<b>Д</b>
<b>1</b>	2. Среднесуточный прирост за II период откорма (561-723), г/сут.	3. Содержание жира (94-94,7), %
<b>2</b>	<b>723</b>	<b>94</b>
<b>3</b>	=773,7963-0,11728395*C2	=-1862,4286+27,142857*D2
<b>4</b>	=C2	=22477,286-231,42857*D2
<b>5</b>	=97,124074-0,0043209877*C2	=D2
<b>6</b>	=0,33925926+0,0065432099*C2	=147,41286-1,5142857*D2
<b>7</b>	=-0,21203704+0,0021604938*C2	=48,35-0,5*D2
<b>8</b>	=-0,10166667+0,000555556*C2	=12,385714-0,12857143*D2
<b>9</b>	=-0,1566667+0,002222*C2	=49,792857-0,51428571*D2
<b>10</b>	=1,4611926-0,0000012345679*C2	=1,4334429+0,00028571429*D2
<b>11</b>	=16,301852+0,025308642*C2	=585,17143-5,8571429*D2

Продолжение табл. 2

	<b>Е</b>	<b>Ф</b>
<b>1</b>	4. Содержание влаги (4,01-5,07), %	5. Летучие жирные кислоты (1-1,35), мг/100г
<b>2</b>	<b>5,07</b>	<b>1,35</b>
<b>3</b>	=779,87736-17,924528*E2	=762,28571-54,285714*F2
<b>4</b>	=-51,849057+152,83019*E2	=98,142857+462,85714*F2
<b>5</b>	=97,348113-0,66037736*E2	=96,7-2*F2
<b>6</b>	=E2	=0,98142857+3,0285714*F2
<b>7</b>	=-0,3240566+0,33018868*E2	=F2
<b>8</b>	=-0,1304717+0,08490566*E2	=-0,047142857+0,25714286*F2
<b>9</b>	=-0,27188679+0,33962264*E2	=0,061428571+1,0285714*F2
<b>10</b>	=1,4612566-0,00018867925*E2	=1,4610714-0,00057142857*F2
<b>11</b>	=14,989623+3,8679245*E2	=18,785714+11,714286*F2

Продолжение табл. 2

	<b>Г</b>	<b>Н</b>
<b>1</b>	6. Неомыляемый остаток (0,21-0,3), %	7. Кислотное число (1,09-1,45), мг КОН/г
<b>2</b>	<b>0,3</b>	<b>1,45</b>
<b>3</b>	=752,3333-211,111*G2	=765,52778-52,77778*H2
<b>4</b>	=183+1800*G2	=70,5+450*H2
<b>5</b>	=96,3333-7,77778*G2	=96,819444-1,944444*H2
<b>6</b>	=1,53666+11,77778*G2	=0,80055556+2,9444*H2
<b>7</b>	=0,1833333+3,88889*G2	=-0,05972222+0,972222*H2

<b>8</b>	=G2	=-0,0625+0,25*H2
<b>9</b>	=0,25+4*G2	=H2
<b>10</b>	=1,4609667-0,002222*G2	=1,4611056-0,00055556*H2
<b>11</b>	=20,9333+45,5556*G2	=18,086111+11,388889*H2

Продолжение табл. 2

	<b>I</b>	<b>J</b>
<b>1</b>	8. Показатель преломления (1,4603-1,4605)	9.. Температура плавления (30,5-34,6), °С
<b>2</b>	<b>1,4603</b>	<b>34,6</b>
<b>3</b>	=-138039,5+95000,001*I2	=849,34146-4,6341463*J2
<b>4</b>	=1183566-810000*I2	=-644,12195+39,512195*J2
<b>5</b>	=-5017,05+3500*I2	=99,907317-0,17073171*J2
<b>6</b>	=7744,66-5300*I2	=-3,8753659+0,25853659*J2
<b>7</b>	=2556,875-1750*I2	=-1,6036585+0,085365854*J2
<b>8</b>	=657,435-450*I2	=-0,4595122+0,02195122*J2
<b>9</b>	=2629,99-1800*I2	=-1,5880488+0,087804878*J2
<b>10</b>	=I2	=1,4619878-0,000048780488*J2
<b>11</b>	=29970,75-20500*I2	=J2

Таблица 3 – Блок-программа расчета физико-химических свойств жира свиней при умеренном уровне среднесуточных приростов на откорме

	<b>A</b>	<b>B</b>
<b>1</b>	Показатели	1. Среднесуточный прирост за I период откорма (552-598), г/сут.
<b>2</b>		<b>598</b>
<b>3</b>	1. Среднесуточный прирост за I период откорма (552-598), г/сут.	=B2
<b>4</b>	2. Среднесуточный прирост за II период откорма (585-672), г/сут.	=-459+1,8913043*B2
<b>5</b>	3. Содержание жира (92,42-93,88), %	=111,4-0,03173913*B2
<b>6</b>	4. Содержание влаги (5,56-5,9), %	=9,98-0,0073913043*B2
<b>7</b>	5. Летучие жирные кислоты (1,41-1,67), мг/100г	=-1,71+0,0056521739*B2
<b>8</b>	6. Неомыляемый остаток (0,27-0,29), %	=0,03+0,00043478261*B2
<b>9</b>	7. Кислотное число (1,63-1,88), мг КОН/г	=4,88-0,0054347826*B2
<b>10</b>	8. Показатель преломления (1,4608-1,4609)	=1,4609+0*B2
<b>11</b>	9. Температура плавления (31,8-33,3), °С	=13,8+0,032608696*B2

Продолжение табл. 3

	<b>С</b>	<b>Д</b>
<b>1</b>	2. Среднесуточный прирост за II период откорма (585-672), г/сут.	3. Содержание жира (92,42-93,88), %
<b>2</b>	<b>672</b>	<b>92,42</b>
<b>3</b>	=242,68966+0,52873563*C2	=3509,863-31,506849*D2
<b>4</b>	=C2	=6179,2192-59,589041*D2
<b>5</b>	=103,69724-0,016781609*C2	=D2
<b>6</b>	=8,1862069-0,003908046*C2	=-15,962466+0,23287671*D2
<b>7</b>	=-0,33827586+0,0029885057*C2	=18,128356-0,17808219*D2
<b>8</b>	=0,13551724+0,00022988506*C2	=1,5560274-0,01369863*D2
<b>9</b>	=3,5610345-0,0028735632*C2	=-14,195342+0,17123288*D2
<b>10</b>	=1,4609+0*C2	=1,4609+0*D2
<b>11</b>	=21,713793+0,017241379*C2	=128,25205-1,0273973*D2

Продолжение табл. 3

	<b>Е</b>	<b>Ф</b>
<b>1</b>	4. Содержание влаги (5,56-5,9), %	5. Летучие жирные кислоты (1,41-1,67), мг/100г
<b>2</b>	<b>5,56</b>	<b>1,67</b>
<b>3</b>	=1350,2353-135,29412*E2	=302,53846+176,92308*F2
<b>4</b>	=2094,7059-255,88235*E2	=113,19231+334,61538*F2
<b>5</b>	=68,544706+4,2941176*E2	=101,79769-5,6153846*F2
<b>6</b>	=E2	=7,7438462-1,3076923*F2
<b>7</b>	=5,9217647-0,76470588*E2	=F2
<b>8</b>	=0,61705882-0,058823529*E2	=0,16153846+0,076923077*F2
<b>9</b>	=-2,4582353+0,73529412*E2	=3,2357692-0,96153846*F2
<b>10</b>	=1,4609+0*E2	=1,4609+0*F2
<b>11</b>	=57,829412-4,4117647*E2	=23,665385+5,7692308*F2

Продолжение табл. 3

	<b>Г</b>	<b>Н</b>
<b>1</b>	6. Неомыляемый остаток (0,27-0,29), %	7. Кислотное число (1,63-1,88), мг КОН/г
<b>2</b>	<b>0,29</b>	<b>1,63</b>
<b>3</b>	=-69+2300*G2	=897,92-184*H2
<b>4</b>	=-589,5+4350*G2	=1239,24-348*H2
<b>5</b>	=113,59-73*G2	=82,9008+5,84*H2
<b>6</b>	=10,49-17*G2	=3,3432+1,36*H2
<b>7</b>	=-2,1+13*G2	=3,3652-1,04*H2

<b>8</b>	=G2	=0,4204-0,08*H2
<b>9</b>	=5,255-12,5*G2	=H2
<b>10</b>	=1,4609+0*G2	=1,4609+0*H2
<b>11</b>	=11,55+75*G2	=43,08-6*H2

Продолжение табл. 3

	<b>I</b>	<b>J</b>
<b>1</b>	8. Показатель преломления (1,4608-1,4609)	9. Температура плавления (31,8-33,3), °C
<b>2</b>	<b>1,4609</b>	<b>33,3</b>
<b>3</b>	=574,76984*I2^(0,0007229879*I2)	=-423,2+30,66667*J2
<b>4</b>	=7,4787874*I2^(8,0021685*I2)	=-1259,4+58*J2
<b>5</b>	=1,1097461*I2^(8,0000277*I2)	=124,832-0,973333*J2
<b>6</b>	=5,7287386*I2^(0,00039757917*I2)	=13,108-0,226667*J2
<b>7</b>	=1,5372479*I2^(0,0032300673*I2)	=-4,102+0,173333*J2
<b>8</b>	=0,092476474*I2^(2,0005761*I2)	=-0,154+0,01333*J2
<b>9</b>	=1,7527693*I2^(0,0022968244*I2)	=7,18-0,166667*J2
<b>10</b>	=I2	=1,4609+0*J2
<b>11</b>	=-31,04742/(1-3,8819495*EXP(-0,46994452*I2))	=J2

Чтобы воспользоваться блок-программой ее необходимо скопировать в табличный процессор в диапазон ячеек A1:J11.

### Список литературы

1. Кабанов, В.Д. Физико-химические свойства и жирнокислотный состав отечественного и импортного свиного жира / В.Д. Кабанов, В.А. Епишин, А.С. Вохмяков // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук / Научно-теоретический журнал. – 2002. – №3. – С. 67-70.

2. Вохмяков, А.С. Изменение жирнокислотного состава подкожного жира свиней в зависимости от степени осаленности / А.С. Вохмяков // Сборник научных трудов к 40-летию ВБФ и 110-летию С.И. Афонского – М.: 2006. – С.287-290.

3. Вохмяков, А.С. Связь скорости роста и степени ожирения свиней с физико-химическими свойствами и жирнокислотным составом подкожного сала : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 06.02.01 /А.С. Вохмяков. – Москва, ФГОУ ВПО "Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина", 2007. – 18 с.

4. Вохмяков, А.С. Связь скорости роста и степени ожирения свиней с физико-химическими свойствами и жирнокислотным составом подкожного сала: диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 06.02.01 /А.С. Вохмяков. – Москва, 2007. – 121 с.



## КОМПЬЮТЕРНАЯ ПРОГРАММА МОДЕЛИРОВАНИЯ ЗНАЧЕНИЙ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТУШ СВИНЕЙ ПРИ ВЫСОКОМ И УМЕРЕННОМ УРОВНЕ СРЕДНЕСУТОЧНЫХ ПРИРОСТОВ ЗА ПЕРИОД ОТКОРМА

**Соляник С.В.** – магистр с.-х. н., аспирант, Val\_Sol\_v@mail.ru  
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

**Соляник В.В.** – кандидат с.-х. н., вед. науч. сотрудник  
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

*Аннотация:* Разработана методика экспресс-моделирования численных значений качественных показателей свиных туш в зависимости от высоких и умеренных среднесуточных приростов молодняка свиней на откорме.

*Ключевые слова:* математическая зоотехния, свинина, качество туш, среднесуточный прирост молодняка свиней, моделирование

На основе опубликованных научных исследований российских ученых [1-4] проведен анализ направления коллеляционной связи качественных показателей свиных туш. Установлено, что у 15 из 17 качественных показателей установлена положительная корреляция между собой. Лишь процентное содержание в окороке мяса и костей имеет отрицательную корреляцию к остальным параметрам.

По общему правилу, для разработки более адекватных аппроксимационных моделей необходимы достоверные первичные данные достаточной по объему выборки с четким определением стандартного отклонения от средней арифметической. При этом для любой математической модели необходимо указать граничные условия ее надлежащей работы. В противном случае превышение этих границ приведет к неизвестным, точнее абсурдным значениям, даже если используются прямолинейная, а не криволинейные зависимости.

В любом случае установленные математические закономерности, реализованные в компьютерной программе позволяют моделировать параметры в граничных значениях, которые указаны для каждого показателя.

В табличном процессоре MS Excel разработана компьютерная программа расчета значений качественных показателей свиных туш в зависимости от высоких и умеренных среднесуточных приростов в период откорма (табл. 1, 2).

Таблица 1 – Блок-программа расчета качественных показателей туш свиней при высоком уровне среднесуточных приростов на откорме

	А	В
<b>1</b>	Показатели	1. Среднесуточный прирост за I период откорма (689-708), г/сут.

<b>2</b>		<b>689</b>
<b>3</b>	1. Среднесуточный прирост за I период откорма (689-708), г/сут.	=B2
<b>4</b>	2. Среднесуточный прирост за II период откорма (561-723), г/сут.	=6597,6316-8,5263158*B2
<b>5</b>	3. Предубойная живая масса (110-120), кг	=471,75263-0,51052632*B2
<b>6</b>	4. Масса туши (74-86), кг	=521,15789-0,63157895*B2
<b>7</b>	5. Убойный выход (67,1-71,7), %	=238,51053-0,24210526*B2
<b>8</b>	6. Длина туши (98-101), см	=209,78947-0,15789474*B2
<b>9</b>	7. Толщина шпика над 6-7 грудными позвонками (32-38), мм	=255,57895-0,31578947*B2
<b>10</b>	8. Площадь мышечного «глазка» (25,8-29,2), см <sup>2</sup>	=152,49474-0,17894737*B2
<b>11</b>	9. Масса окорока (10,6-12), кг, в т.ч.	=62,768421-0,073684211*B2
<b>12</b>	10. Мяса (5,53-6,18), кг	=28,663158-0,032631579*B2
<b>13</b>	11. Жира (3,03-3,72), кг	=28,741579-0,036315789*B2
<b>14</b>	12. Костей (1,86-2,09), кг	=10,430526-0,012105263*B2
<b>15</b>	13. Мяса (51,5-53), %	=-2,8947368+0,078947368*B2
<b>16</b>	14. Жира (28,9-31), %	=107,15263-0,11052632*B2
<b>17</b>	15. Костей (17,4-17,7), %	=6,5210526+0,015789474*B2

Продолжение табл. 1

	<b>C</b>	<b>D</b>
<b>1</b>	2. Среднесуточный прирост за II период откорма, кг/сут	3. Предубойная живая масса, кг
<b>2</b>	<b>723</b>	<b>120</b>
<b>3</b>	=773,7963-0,11728395*C2	=924,05155-1,9587629*D2
<b>4</b>	=C2	=-1281,1237+16,701031*D2
<b>5</b>	=76,709259+0,059876543*C2	=D2
<b>6</b>	=32,44444+0,074074074*C2	=-62,453608+1,2371134*D2
<b>7</b>	=51,17037+0,028395062*C2	=14,792784+0,4752268*D2
<b>8</b>	=87,61111+0,018518519*C2	=63,886598+0,30927835*D2
<b>9</b>	=11,222+0,037037*C2	=-36,226804+0,6185567*D2
<b>10</b>	=14,025926+0,020987654*C2	=-12,861856+0,35051546*D2
<b>11</b>	=5,7518519+0,0086419753*C2	=-5,3195876+0,1443299*D2
<b>12</b>	=3,412963+0,0038271605*C2	=-1,4901031+0,063917526*D2
<b>13</b>	=0,64055556+0,0042592593*C2	=-4,8160825+0,071134021*D2
<b>14</b>	=1,0635185+0,0014197531*C2	=-0,75536082+0,02371134*D2
<b>15</b>	=58,194444-0,0092592593*C2	=70,056701-0,15463918*D2
<b>16</b>	=21,627778+0,01296*C2	=5,0206186+0,21649485*D2
<b>17</b>	=18,738889-0,0018518519*C2	=21,11134-0,030927835*D2

Продолжение табл. 1

	<b>Е</b>	<b>Ф</b>
<b>1</b>	4. Масса туши (74-86), кг	5. Убойный выход (67,1-71,7), %
<b>2</b>	<b>86</b>	<b>71,7</b>
<b>3</b>	=825,16667-1,58333*E2	=985,15217-4,1304348*F2
<b>4</b>	=-438+13,5*E2	=-1802,087+35,217391*F2
<b>5</b>	=50,483333+0,8083333*E2	=-31,193478+2,1086957*F2
<b>6</b>	=E2	=-101,04348+2,6086957*F2
<b>7</b>	=38,733333+0,383333*E2	=F2
<b>8</b>	=79,5+0,25*E2	=54,23913+0,65217391*F2
<b>9</b>	=-5+0,5*E2	=-55,521739+1,3043478*F2
<b>10</b>	=4,8333+0,28333*E2	=-23,795652+0,73913043*F2
<b>11</b>	=1,966667+0,116667*E2	=-9,8217391+0,304464783*F2
<b>12</b>	=1,736667+0,0516667*E2	=-3,483913+0,13478261*F2
<b>13</b>	=-1,225+0,0575*E2	=-7,035+0,15*F2
<b>14</b>	=0,4416667+0,01916667*E2	=-1,495+0,05*F2
<b>15</b>	=62,25-0,125*E2	=74,880435-0,32608696*F2
<b>16</b>	=15,95+0,175*E2	=-1,7326087+0,45652174*F2
<b>17</b>	=19,55-0,025*E2	=-22,076087-0,065217391*F2

Продолжение табл. 1

	<b>Г</b>	<b>Н</b>
<b>1</b>	6. Длина туши (98-101), см	7. Толщина шпика над 6-7 грудными позвонками (32-38), мм
<b>2</b>	<b>101</b>	<b>38</b>
<b>3</b>	=1328,6667-6,3333*G2	=809,3333-3,16667*H2
<b>4</b>	=-4731+54*G2	=-303+27*H2
<b>5</b>	=-206,56667+3,23333*G2	=58,56667+1,616667*H2
<b>6</b>	=-318+4*G2	=10+2*H2
<b>7</b>	=-83,166667+1,53333*G2	=42,56667+0,76667*H2
<b>8</b>	=G2	=82+0,5*H2
<b>9</b>	=-164+2*G2	=H2
<b>10</b>	=-85,266667+1,13333*G2	=7,6667+0,56667*H2
<b>11</b>	=-35,13333+0,466667*G2	=3,1333+0,2333*H2
<b>12</b>	=-14,693333+0,206667*G2	=2,2533+0,10333*H2
<b>13</b>	=-19,51+0,23*G2	=-0,65+0,115*H2
<b>14</b>	=-5,65333+0,076667*G2	=0,6333+0,038333*H2
<b>15</b>	=102-0,5*G2	=61-0,25*H2
<b>16</b>	=-39,7+0,7*G2	=17,7+0,35*H2
<b>17</b>	=27,5-0,1*G2	=19,3-0,05*H2

Продолжение табл. 1

	<b>I</b>	<b>J</b>
<b>1</b>	8. Площадь мышечного «глазка» (25,8-29,2), см <sup>2</sup>	9. Масса окорока (10,6-12), кг, в т.ч.
<b>2</b>	<b>29,2</b>	<b>12</b>
<b>3</b>	=852,17647-5,5882353*I2	=851,85714-13,571429*J2
<b>4</b>	=-668,29412+47,647059*I2	=-665,57143+115,71429*J2
<b>5</b>	=36,694118+2,8529412*I2	=36,857143+6,928514*J2
<b>6</b>	=-17,058824+3,5294118*I2	=-16,857143+8,5714286*J2
<b>7</b>	=32,194118+1,3529412*I2	=32,271429+3,2857143*J2
<b>8</b>	=75,235294+0,88235294*I2	=75,285714+2,1428571*J2
<b>9</b>	=-13,529412+1,7647059*I2	=-13,428571+4,285143*J2
<b>10</b>	=I2	=0,057142857+2,4285714*J2
<b>11</b>	=-0,023529412+0,41176471*I2	=J2
<b>12</b>	=0,85529412+0,18235294*I2	=0,86571429+0,44285714*J2
<b>13</b>	=-2,2058824+0,2029418*I2	=-2,1942857+0,49285715*J2
<b>14</b>	=0,11470588+0,067647059*I2	=0,11857143+0,16428571*J2
<b>15</b>	=64,382353-0,44117647*I2	=64,357143-1,0714286*J2
<b>16</b>	=12,964706+0,61764706*I2	=13+1,5*J2
<b>17</b>	=19,976471-0,088235294*I2	=19,971429-0,21428571*J2

Продолжение табл. 1

	<b>K</b>	<b>L</b>
<b>1</b>	10. Мяса (5,53-6,18), кг	11. Жира (3,03-3,72), кг
<b>2</b>	<b>6,18</b>	<b>3,72</b>
<b>3</b>	=878,3871-30,645161*K2	=791,43478-27,536232*L2
<b>4</b>	=-891,77419+261,29032*K2	=-150,3913+234,78261*L2
<b>5</b>	=23,312903+15,645161*K2	=67,704348+14,057971*L2
<b>6</b>	=-33,612903+19,354839*K2	=21,304348+17,391304*L2
<b>7</b>	=25,848387+7,4193548*K2	=46,9+6,66667*L2
<b>8</b>	=71,096774+4,8387097*K2	=84,826087+4,3478261*L2
<b>9</b>	=-21,806452+9,6774194*K2	=5,6521739+8,6956522*L2
<b>10</b>	=-4,6903226+5,483871*K2	=10,869565+4,9275362*L2
<b>11</b>	=-1,9548387+2,2580645*K2	=4,4521739+2,0289855*L2
<b>12</b>	=K2	=2,8373913+0,89855075*L2
<b>13</b>	=-3,1577419+1,1129032*K2	=L2
<b>14</b>	=-0,20258065+0,37096774*K2	=0,85+0,33333*L2
<b>15</b>	=66,451613-2,4193548*K2	=59,586957-2,173913*L2
<b>16</b>	=10,067742+3,3870968*K2	=19,678261+3,0434783*L2
<b>17</b>	=20,390323-0,48387097*K2	=19,017391-0,43478261*L2

Продолжение табл. 1

	<b>М</b>	<b>Н</b>
<b>1</b>	12. Костей (1,86-2,09), кг	13. Мяса (51,5-53), %
<b>2</b>	<b>2,09</b>	<b>51,5</b>
<b>3</b>	=861,65217-82,608696*M2	=36,66667+12,66667*N2
<b>4</b>	=-749,08696+704,34783*M2	=6285-108*N2
<b>5</b>	=31,856522+42,173913*M2	=453,0333-6,46667*N2
<b>6</b>	=-23,043478+52,173913*M2	=498-8*N2
<b>7</b>	=29,9+20*M2	=229,63333-3,066667*N2
<b>8</b>	=73,73913+13,043478*M2	=204-2*N2
<b>9</b>	=-16,521739+26,086957*M2	=244-4*N2
<b>10</b>	=-1,6956522+14,782609*M2	=145,9333-2,26667*N2
<b>11</b>	=-0,72173913+6,0869565*M2	=60,066667-0,93333*N2
<b>12</b>	=0,54608696+2,6956522*M2	=27,46667-0,41333*N2
<b>13</b>	=-2,55+3*M2	=27,41-0,46*N2
<b>14</b>	=M2	=9,986667-0,153333*N2
<b>15</b>	=65,130435-6,5217391*M2	=N2
<b>16</b>	=11,917391+9,1304348*M2	=103,1-1,4*N2
<b>17</b>	=20,126087-1,3043478*M2	=7,1+0,2*N2

Продолжение табл. 1

	<b>О</b>	<b>Р</b>
<b>1</b>	14. Жира (28,9-31), %	15. Костей (17,4-17,7), %
<b>2</b>	<b>31</b>	<b>17,4</b>
<b>3</b>	=969,47619-9,047619*O2	=-413+63,3333*P2
<b>4</b>	=-1668,4286+77,142857*O2	=10119-540*P2
<b>5</b>	=-23,190476+4,6190476*O2	=682,6-32,3333*P2
<b>6</b>	=-91,142857+5,7142857*O2	=782-40*P2
<b>7</b>	=3,7952381+2,1904762*O2	=338,5-15,3333*P2
<b>8</b>	=56,714286+1,4285714*O2	=275-10*P2
<b>9</b>	=-50,571429+2,8571429*O2	=386-20*P2
<b>10</b>	=-20,990476+1,6190476*O2	=226,4-11,3333*P2
<b>11</b>	=-8,666667+0,66667*O2	=93,2-4,66667*P2
<b>12</b>	=-2,972381+0,2952381*O2	=42,14-2,066667*P2
<b>13</b>	=-6,4657143+0,32857143*O2	=43,74-2,3*P2
<b>14</b>	=-1,3052381+0,10952381*O2	=15,43-0,766667*P2
<b>15</b>	=73,642857-0,71428571*O2	=-35,5+5*P2
<b>16</b>	=O2	=152,8-7*P2
<b>17</b>	=21,828571-0,14285714*O2	=P2

Таблица 2 – Блок-программа расчета качественных показателей туш свиней при умеренном уровне среднесуточных приростов на откорме

	<b>А</b>	<b>В</b>
--	----------	----------

<b>1</b>	Показатели	1. Среднесуточный прирост за I период откорма (552-598), г/сут.
<b>2</b>		<b>598</b>
<b>3</b>	1. Среднесуточный прирост за I период откорма (552-598), г/сут.	=B2
<b>4</b>	2. Среднесуточный прирост за II период откорма (585-672), г/сут.	=-459+1,8913043*B2
<b>5</b>	3. Предубойная живая масса (98-108), кг	=-22+0,2173913*B2
<b>6</b>	4. Масса туши (64,9-73,7), кг	=-40,7+0,19130435*B2
<b>7</b>	5. Убойный выход (66,2-68,2), %	=42,2+0,043478261*B2
<b>8</b>	6. Длина туши (97-99), см	=73+0,043478261*B2
<b>9</b>	7. Толщина шпика над 6-7 грудными позвонками (27-34), мм	=-57+0,15217391*B2
<b>10</b>	8. Площадь мышечного «глазка» (22,5-23), см <sup>2</sup>	=16,5+0,010869565*B2
<b>11</b>	9. Масса окорока (9-10,5), кг, в т.ч.	=-9+0,032608696*B2
<b>12</b>	10. Мяса (4,52-5,65), кг	=-9,04+0,024566217*B2
<b>13</b>	11. Жира (2,37-3,33), кг	=-9,15+0,020869565*B2
<b>14</b>	12. Костей (1,76-1,83), кг	=0,92+0,0015217391*B2
<b>15</b>	13. Мяса (52,3-53,7), %	=70,5-0,030434783*B2
<b>16</b>	14. Жира (26,4-30,8), %	=-26,4+0,095652174*B2
<b>17</b>	15. Костей (16,9-19,9), %	=55,9-0,065217391*B2

Продолжение табл. 2

	<b>C</b>	<b>D</b>
<b>1</b>	2. Среднесуточный прирост за II период откорма (585-672), г/сут.	3. Предубойная живая масса (98-108), кг
<b>2</b>	<b>672</b>	<b>108</b>
<b>3</b>	=242,68966+0,5283563*C2	=101,2+4,6*D2
<b>4</b>	=C2	=-267,6+8,7*D2
<b>5</b>	=30,758621+0,11494253*C2	=D2
<b>6</b>	=5,7275862+0,10114943*C2	=-21,34+0,88*D2
<b>7</b>	=52,751724+0,022988506*C2	=46,6+0,2*D2
<b>8</b>	=83,551724+0,022988506*C2	=77,4+0,2*D2
<b>9</b>	=-20,068966+0,08045977*C2	=-41,6+0,7*D2
<b>10</b>	=19,137931+0,0057471264*C2	=17,6+0,05*D2
<b>11</b>	=-1,0862069+0,017241379*C2	=-5,7+0,15*D2
<b>12</b>	=-3,0782759+0,012988506*C2	=-6,554+0,113*D2
<b>13</b>	=-4,0851724+0,011034483*C2	=-7,038+0,096*D2
<b>14</b>	=1,2893103+0,0008045977*C2	=1,074+0,007*D2
<b>15</b>	=63,113793-0,016091954*C2	=67,42-0,14*D2
<b>16</b>	=-3,1862069+0,050574713*C2	=-16,72+0,44*D2

<b>17</b>	$=40,072414-0,034482759*C2$	$=49,3-0,3*D2$
-----------	-----------------------------	----------------

Продолжение табл. 2

	<b>Е</b>	<b>Ф</b>
<b>1</b>	4. Масса туши (64,9-73,7), кг	5. Убойный выход (66,2-68,2), %
<b>2</b>	<b>73,7</b>	<b>68,2</b>
<b>3</b>	$=212,75+5,2272727*E2$	$=-970,6+23*F2$
<b>4</b>	$=-56,625+9,8863636*E2$	$=-2294,7+43,5*F2$
<b>5</b>	$=24,25+1,1363636*E2$	$=-233+5*F2$
<b>6</b>	$=E2$	$=-226,38+4,4*F2$
<b>7</b>	$=51,45+0,22727273*E2$	$=F2$
<b>8</b>	$=82,25+0,22727273*E2$	$=30,8+1*F2$
<b>9</b>	$=-24,625+0,79545455*E2$	$=-204,7+3,5*F2$
<b>10</b>	$=18,8125+0,056818182*E2$	$=5,95+0,25*F2$
<b>11</b>	$=-2,0625+0,17045455*E2$	$=-40,655+0,75*F2$
<b>12</b>	$=-3,81375+0,12840909*E2$	$=-32,883+0,565*F2$
<b>13</b>	$=-4,71+0,10909091*E2$	$=-29,406+0,48*F2$
<b>14</b>	$=1,24375+0,007954545*E2$	$=-0,557+0,035*F2$
<b>15</b>	$=64,025-0,15909091*E2$	$=100,04-0,7*F2$
<b>16</b>	$=-6,05+0,5*E2$	$=-119,24+2,2*F2$
<b>17</b>	$=42,025-0,34090909*E2$	$=119,2-1,5*F2$

Продолжение табл. 2

	<b>Г</b>	<b>Н</b>
<b>1</b>	6. Длина туши (97-99), см	7. Толщина шпика над 6-7 грудными позвонками (27-34), мм
<b>2</b>	<b>99</b>	<b>34</b>
<b>3</b>	$=-1679+23*G2$	$=374,57143+6,5714286*H2$
<b>4</b>	$=-3634,5+43,5*G2$	$=249,42857+12,428571*H2$
<b>5</b>	$=-387+5*G2$	$=59,428571+1,4285714*H2$
<b>6</b>	$=-361,9+4,4*G2$	$=30,957143+1,2571429*H2$
<b>7</b>	$=-30,8+1*G2$	$=58,485714+0,28571429*H2$
<b>8</b>	$=G2$	$=89,285714+0,28571429*H2$
<b>9</b>	$=-312,5+3,5*G2$	$=H2$
<b>10</b>	$=-1,75+0,25*G2$	$=20,571429+0,071428571*H2$
<b>11</b>	$=-63,75+0,75*G2$	$=3,2142857+0,21428571*H2$
<b>12</b>	$=-50,285+0,565*G2$	$=0,16142857+0,16142857*H2$
<b>13</b>	$=-44,19+0,48*G2$	$=-1,328571+0,13714286*H2$
<b>14</b>	$=-1,635+0,035*G2$	$=1,49+0,01*H2$
<b>15</b>	$=121,6-0,7*G2$	$=59,1-0,2*H2$
<b>16</b>	$=-187+2,2*G2$	$=9,4285714+0,62857143*H2$
<b>17</b>	$=165,4-1,5*G2$	$=31,471429-0,42857143*H2$

Продолжение табл. 2

	<b>I</b>	<b>J</b>
<b>1</b>	8. Площадь мышечного «глазка» (22,5-23), см <sup>2</sup>	9. Масса окорока (9-10,5), кг, в т.ч.
<b>2</b>	<b>23</b>	<b>10,5</b>
<b>3</b>	=-1518+92*I2	=276+30,66667*J2
<b>4</b>	=-3330+174*I2	=63+58*J2
<b>5</b>	=-352+20*I2	=38+6,667*J2
<b>6</b>	=-331,1+17,6*I2	=12,1+5,86667*J2
<b>7</b>	=-23,8+4*I2	=54,2+1,3333*J2
<b>8</b>	=7+4*I2	=85+1,333*J2
<b>9</b>	=-288+14*I2	=-15+4,66667*J2
<b>10</b>	=I2	=19,5+0,33333*J2
<b>11</b>	=-58,5+3*I2	=J2
<b>12</b>	=-46,33+2,26*I2	=-2,26+0,753333*J2
<b>13</b>	=-40,83+1,92*I2	=-3,39+0,64*J2
<b>14</b>	=-1,39+0,14*I2	=1,34+0,0466667*J2
<b>15</b>	=116,7-2,8*I2	=62,1-0,93333*J2
<b>16</b>	=-171,6+8,8*I2	=0,00000000039+2,93333*J2
<b>17</b>	=154,9-6*I2	=37,9-2*J2

Продолжение табл. 2

	<b>K</b>	<b>L</b>
<b>1</b>	10. Мяса (4,52-5,65), кг	11. Жира (2,37-3,33), кг
<b>2</b>	<b>5,65</b>	<b>3,33</b>
<b>3</b>	=368+40,707965*K2	=438,4375+47,916667*L2
<b>4</b>	=237+76,99115*K2	=370,21875+90,625*L2
<b>5</b>	=58+8,8495575*K2	=73,3125+10,416667*L2
<b>6</b>	=29,7+7,7876106*K2	=43,175+9,166667*L2
<b>7</b>	=58,2+1,7699115*K2	=61,2625+2,083333*L2
<b>8</b>	=89+1,7699115*K2	=92,0625+2,083333*L2
<b>9</b>	=-1+6,1946903*K2	=9,71875+7,2916667*L2
<b>10</b>	=20,5+0,44247788*K2	=21,265625+0,5208333*L2
<b>11</b>	=3+1,3274336*K2	=5,296875+1,5625*L2
<b>12</b>	=K2	=1,7303125+1,1770833*L2
<b>13</b>	=-1,47+0,84955752*K2	=L2
<b>14</b>	=1,48+0,0619469013*K2	=1,5871875+0,072916667*L2
<b>15</b>	=59,3-1,2389381*K2	=57,15625-1,4583333*L2
<b>16</b>	=8,8+3,8938053*K2	=15,5375+4,583333*L2
<b>17</b>	=31,9-2,6548673*K2	=27,30625-3,125*L2



Продолжение табл. 2

	<b>М</b>	<b>Н</b>
<b>1</b>	12. Костей (1,76-1,83), кг	13. Мяса (52,3-53,7), %
<b>2</b>	<b>1,83</b>	<b>52,3</b>
<b>3</b>	=-604,57143+657,14286*M2	=2316,4286-32,857143*N2
<b>4</b>	=-1602,4286+1242,8571*M2	=3922,0714-62,142857*N2
<b>5</b>	=-153,42857+142,85714*M2	=481,57143-7,1428571*N2
<b>6</b>	=-156,35714+125,71429*M2	=402,44286-6,2857143*N2
<b>7</b>	=15,914286+28,571429*M2	=142,91429-1,4285714*N2
<b>8</b>	=46,714286+28,571429*M2	=173,71429-1,4285714*N2
<b>9</b>	=-149+100*M2	=295,5-5*N2
<b>10</b>	=9,9285714+7,1428571*M2	=41,678571-0,35714286*N2
<b>11</b>	=-28,714286+21,428571*M2	=66,535714-1,0714286*N2
<b>12</b>	=-23,891429+16,142857*M2	=47,863571-0,80714286*N2
<b>13</b>	=-21,767143+13,714286*M2	=39,192857-0,68571429*N2
<b>14</b>	=M2	=4,445-0,05*N2
<b>15</b>	=88,9-20*M2	=N2
<b>16</b>	=-84,228571+62,857143*M2	=195,17143-3,1428571*N2
<b>17</b>	=95,328571-42,857143*M2	=-95,171429+2,1428571*N2

Продолжение табл. 2

	<b>О</b>	<b>Р</b>
<b>1</b>	14. Жира (26,4-30,8), %	15. Костей (16,9-19,9), %
<b>2</b>	<b>30,8</b>	<b>16,9</b>
<b>3</b>	=276+10,454545*O2	=857,1333-15,333*P2
<b>4</b>	=63+19,772727*O2	=1162,1-29*P2
<b>5</b>	=38+2,2727273*O2	=164,333-3,333*P2
<b>6</b>	=12,1+2*O2	=123,27333-2,9333*P2
<b>7</b>	=54,2+0,454545*O2	=79,46667-0,66667*P2
<b>8</b>	=85+0,454545*O2	=110,26667-0,666667*P2
<b>9</b>	=-15+1,5909091*O2	=73,43333-2,333*P2
<b>10</b>	=19,5+0,11363636*O2	=25,816667-0,166667*P2
<b>11</b>	=-	
<b>12</b>	0,0000000003197+0,34090909*O2	=18,95-0,5*P2
<b>13</b>	=-2,26+0,25681818*O2	=12,015667-0,3766667*P2
<b>14</b>	=-3,39+0,2181818*O2	=8,738-0,32*P2
<b>15</b>	=1,34+0,015909091*O2	=2,224333-0,023333*P2
<b>16</b>	=62,1-0,31818182*O2	=44,41333+0,466667*P2
<b>17</b>	=O2	=55,58667-1,466667*P2
<b>17</b>	=37,9-0,68181818*O2	=P2

Чтобы воспользоваться блок-программой ее необходимо скопировать в табличный процессор в диапазон ячеек A1:P17.

## Список литературы

1. Кабанов, В.Д. Физико-химический свойства и жирнокислотный состав отечественного и импортного свиного жира / В.Д. Кабанов, В.А. Епишин, А.С. Вохмяков // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук / Научно-теоретический журнал. – 2002. – №3. – С. 67-70.
2. Вохмяков, А.С. Изменение жирнокислотного состава подкожного жира свиней в зависимости от степени осаленности / А.С. Вохмяков // Сборник научных трудов к 40-летию ВБФ и 110-летию С.И. Афонского – М.: 2006. – С.287-290.
3. Вохмяков, А.С. Связь скорости роста и степени ожирения свиней с физико-химическими свойствами и жирнокислотным составом подкожного сала : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 06.02.01 /А.С. Вохмяков. – Москва, ФГОУ ВПО "Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина", 2007. – 18 с.
4. Вохмяков, А.С. Связь скорости роста и степени ожирения свиней с физико-химическими свойствами и жирнокислотным составом подкожного сала: диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 06.02.01 /А.С. Вохмяков. – Москва, 2007. – 121 с.

УДК: 636: 4.03.082

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-152

### **ПРЯМАЯ И ОБРАТНАЯ КОРРЕЛЯЦИОННАЯ ВЗАИМОСВЯЗЬ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СВИНОГО ХРЕБТОВОГО ЖИРА И МОДЕЛИРОВАНИЕ КОЛИЧЕСТВА ЖИРНЫХ КИСЛОТ СВИНОГО САЛА ПОЛУЧЕННОГО ИЗ РАЗЛИЧНЫХ СТРАН- ПОСТАВЩИКОВ И СРОКОВ ХРАНЕНИЯ**

**Соляник С.В.** – магистр с.-х. н., аспирант, Val\_Sol\_v@mail.ru  
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

**Соляник В.В.** – кандидат с.-х. н., вед. науч. сотрудник  
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

*Аннотация:* Для целей функционального питания определено направление корреляции жирных кислот свиного хребтового жира в зависимости от того являются ли свиньи мясными, жирными или мясосальными. Прямая или обратная корреляция в жировом профиле свиней обусловлено полом и направлением продуктивности, а не страной-производителем свинины.

*Ключевые слова:* вычислительная зоотехния, направление продуктивности, жирные кислоты, корреляция, моделирование

Учеными-биологами установлены высокие показатели порчи импортной свинины, завозимой в Россию с неизвестными сроками хранения. Уровень перекисного числа в мясной свинине, импортированной из Беларуси и Польше, был выше, чем российской, в 1,8-3,3 раза, а в жирной – в 5,0-5,5 раза соответственно. Сумма полиненасыщенных жирных кислот в импортной свинине была ниже на 4,04-7,83% [1].

Анализ результатов исследований, представленных в аттестационной работе кандидата биологических наук А.С. Вохмякова [2, 3, 4], позволил определить направление корреляции жирных кислот свиного хребтового жира в зависимости от того являются ли свиньи мясными, жирными или мясосальными (табл. 1,2,3).

Установлено, что на направление корреляции жирового профиля свинины не влияет страна-поставщик свиней, и эти тренды, вероятно, обусловлено природно-производственными тенденциями.

Таблица 1 – Направление корреляции жирных кислот хребтового жира свиней

Жирная кислота	1			2			3			4			5		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
1. Миристиновая															
2. Пальмитиновая	+	+	+												
3. Пальмитолеиновая	-	+	+	-	-	+									
4. Маргариновая	-	-	-	-	-	-	+	-	+						
5. Маргаринолеиновая	-	-	-	+	-	+	+	-	+	+	+	+			
6. Стеариновая	+	-	+	-	-	+	-	-	+	-	+	+	-	+	+
7. Олеиновая	-	+	-	+	+	-	+	+	-	+	-	-	+	-	-
8. Линолевая	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-
9. Линоленовая	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+
10. Арахидиновая	+	-	+	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	+	+
11. Сумма НЖК*	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+
12. Сумма МНЖК	-	+	-	+	+	-	+	+	-	+	-	-	+	-	+
13. Сумма ПНЖК	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-
14. Отношение ПНЖК / НЖК	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-
15. ИИОЛ	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	-

\*Используемые сокращения:

- а – мясные свиньи, b – сальные свиньи, с – мясосальные свиньи;

- насыщенные жирные кислоты (НЖК), мононенасыщенные жирные кислоты (МНЖК), полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК), индекс интенсивности обмена липидов (ИИОЛ).

Таблица 2 – Направление корреляции жирных кислот хребтового жира свиней

Жирная кислота	6			7			8			9			10		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
6. Стеариновая															
7. Олеиновая	-	-	-												
8. Линолевая	+	+	+	-	-	-									
9. Линоленовая	+	+	+	-	-	-	+	+	+						
10. Арахидиновая	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+			
11. Сумма НЖК*	+	+	+	-	-	-	+	-	+	+	-	+	+	-	+
12. Сумма МНЖК	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13. Сумма ПНЖК	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
14. Отношение ПНЖК / НЖК	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
15. ИИОЛ	+	+	+	-	-	-	+	-	+	+	-	+	+	-	+

Таблица 3 – Направление корреляции жирных кислот хребтового жира свиней

Жирная кислота	11			12			13			14		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
11. Сумма НЖК												
12. Сумма МНЖК	-	+	-									
13. Сумма ПНЖК	+	-	+	-	-	-						
14. Отношение ПНЖК / НЖК	+	-	+	-	-	-	+	+	+			
15. ИИОЛ	+	-	+	-	-	-	+	-	+	+	-	+

В табличном процессоре MS Excel разработана блок-программа (диапазон ячеек A1:D18) расчета процентного содержания жирных кислоты свиного хребтового жира в зависимости от страны производства (табл. 4, 5, 6).

Таблица 4 – Блок-программа расчета количества жирных кислот в свином жире, %

	<b>A</b>	<b>B</b>
<b>1</b>	Страна-производитель свинины	Россия
<b>2</b>	Свинина: мясная (1), жирная (2)	<b>2</b>
<b>3</b>	Наименование жирной кислоты	
<b>4</b>	Миристиновая	=ЕСЛИ(B2=1;2,14;ЕСЛИ(B2=2;1,23))
<b>5</b>	Пальмитиновая	=ЕСЛИ(B2=1;26,42;ЕСЛИ(B2=2;23,49))
<b>6</b>	Пальмитолеиновая	=ЕСЛИ(B2=1;2,86;ЕСЛИ(B2=2;1,79))
<b>7</b>	Маргаринавая	=ЕСЛИ(B2=1;0,54;ЕСЛИ(B2=2;0,99))

<b>8</b>	Маргаринолеиновая	=ЕСЛИ(В2=1;0,48;ЕСЛИ(В2=2;0,8))
<b>9</b>	Стеариновая	=ЕСЛИ(В2=1;16,07;ЕСЛИ(В2=2;15,13))
<b>10</b>	Олеиновая	=ЕСЛИ(В2=1;32,38;ЕСЛИ(В2=2;40,61))
<b>11</b>	Линолевая	=ЕСЛИ(В2=1;15;ЕСЛИ(В2=2;12,69))
<b>12</b>	Линоленовая	=ЕСЛИ(В2=1;2,86;ЕСЛИ(В2=2;2,37))
<b>13</b>	Арахидовая	=ЕСЛИ(В2=1;1,25;ЕСЛИ(В2=2;0,9))
<b>14</b>	Сумма НЖК	=ЕСЛИ(В2=1;46,42;ЕСЛИ(В2=2;41,74))
<b>15</b>	Сумма МНЖК	=ЕСЛИ(В2=1;35,72;ЕСЛИ(В2=2;43,2))
<b>16</b>	Сумма ПНЖК	=ЕСЛИ(В2=1;17,86;ЕСЛИ(В2=2;15,06))
<b>17</b>	Отношение ПНЖК / НЖК	=ЕСЛИ(В2=1;0,38;ЕСЛИ(В2=2;0,36))
<b>18</b>	ИИОЛ	=ЕСЛИ(В2=1;0,82;ЕСЛИ(В2=2;0,58))

Таблица 5 – Блок-программа расчета количества жирных кислот в свином жире, %

	<b>A</b>	<b>C</b>
<b>1</b>	Страна-производитель свинины	Беларусь
<b>2</b>	Свинина: мясная (1), жирная (2)	<b>2</b>
<b>3</b>	Наименование жирной кислоты	
<b>4</b>	Миристиновая	=ЕСЛИ(С2=1;1,75;ЕСЛИ(С2=2;1,52))
<b>5</b>	Пальмитиновая	=ЕСЛИ(С2=1;25,26;ЕСЛИ(С2=2;25,15))
<b>6</b>	Пальмитолеиновая	=ЕСЛИ(С2=1;3,09;ЕСЛИ(С2=2;2,41))
<b>7</b>	Маргариновая	=ЕСЛИ(С2=1;1,47;ЕСЛИ(С2=2;0,38))
<b>8</b>	Маргаринолеиновая	=ЕСЛИ(С2=1;0,73;ЕСЛИ(С2=2;0,48))
<b>9</b>	Стеариновая	=ЕСЛИ(С2=1;15,93;ЕСЛИ(С2=2;13,78))
<b>10</b>	Олеиновая	=ЕСЛИ(С2=1;37,97;ЕСЛИ(С2=2;45,25))
<b>11</b>	Линолевая	=ЕСЛИ(С2=1;10,46;ЕСЛИ(С2=2;9,19))
<b>12</b>	Линоленовая	=ЕСЛИ(С2=1;2,45;ЕСЛИ(С2=2;1,83))
<b>13</b>	Арахидовая	=ЕСЛИ(С2=1;0,89;ЕСЛИ(С2=2;0))
<b>14</b>	Сумма НЖК	=ЕСЛИ(С2=1;45,3;ЕСЛИ(С2=2;40,84))
<b>15</b>	Сумма МНЖК	=ЕСЛИ(С2=1;41,79;ЕСЛИ(С2=2;48,14))
<b>16</b>	Сумма ПНЖК	=ЕСЛИ(С2=1;12,91;ЕСЛИ(С2=2;11,02))
<b>17</b>	Отношение ПНЖК / НЖК	=ЕСЛИ(С2=1;0,29;ЕСЛИ(С2=2;0,27))
<b>18</b>	ИИОЛ	=ЕСЛИ(С2=1;0,67;ЕСЛИ(С2=2;0,56))

Таблица 6 – Блок-программа расчета количества жирных кислот в свином жире, %

	<b>A</b>	<b>D</b>
<b>1</b>	Страна-производитель свинины	Польша
<b>2</b>	Свинина: мясная (1), жирная (2)	<b>2</b>
<b>3</b>	Наименование жирной кислоты	
<b>4</b>	Миристиновая	=ЕСЛИ(D2=1;1,78;ЕСЛИ(D2=2;1,68))
<b>5</b>	Пальмитиновая	=ЕСЛИ(D2=1;26,75;ЕСЛИ(D2=2;26,11))

<b>6</b>	Пальмитолеиновая	=ЕСЛИ(D2=1;3,06;ЕСЛИ(D2=2;2,87))
<b>7</b>	Маргариновая	=ЕСЛИ(D2=1;1,02;ЕСЛИ(D2=2;0,53))
<b>8</b>	Маргаринолеиновая	=ЕСЛИ(D2=1;1,27;ЕСЛИ(D2=2;0,53))
<b>9</b>	Стеариновая	=ЕСЛИ(D2=1;15,3;ЕСЛИ(D2=2;15,12))
<b>10</b>	Олеиновая	=ЕСЛИ(D2=1;40,15;ЕСЛИ(D2=2;43,96))
<b>11</b>	Линолевая	=ЕСЛИ(D2=1;7,94;ЕСЛИ(D2=2;7,77))
<b>12</b>	Линоленовая	=ЕСЛИ(D2=1;2,09;ЕСЛИ(D2=2;1,43))
<b>13</b>	Арахидиновая	=ЕСЛИ(D2=1;0,65;ЕСЛИ(D2=2;0))
<b>14</b>	Сумма НЖК	=ЕСЛИ(D2=1;45,49;ЕСЛИ(D2=2;43,44))
<b>15</b>	Сумма МНЖК	=ЕСЛИ(D2=1;44,48;ЕСЛИ(D2=2;47,36))
<b>16</b>	Сумма ПНЖК	=ЕСЛИ(D2=1;10,03;ЕСЛИ(D2=2;9,2))
<b>17</b>	Отношение ПНЖК / НЖК	=ЕСЛИ(D2=1;0,22;ЕСЛИ(D2=2;0,21))
<b>18</b>	ИИОЛ	=ЕСЛИ(D2=1;0,67;ЕСЛИ(D2=2;0,59))

Для использования разработанной блок-программы ее достаточно скопировать в лист электронной таблицы в диапазон ячеек A1:D18, и ввести в ячейку B2 вид свинины (мясная или жирная), что даст возможность определить профиль жирных кислот для страны-производителя.

Проанализировав результаты исследований [2-4], определены направления корреляции между жирными кислотами подкожного сала у свинок и боровков (табл. 7).

Таблица 7 – Направление корреляции между жирными кислотами подкожного сала у свинок и боровков

Жирная кислота	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
1. Каприновая								
2. Миристиновая	-							
3. Пентадециловая	-	+						
4. Пальмитиновая	+	-	-					
5. Пальмитолеиновая	+	-	-	+				
6. Маргариновая	+	-	-	+	+			
7. Маргаринолеиновая	+	-	-	+	+	+		
8. Стеариновая	-	+	+	-	-	-	-	
9. Олеиновая	-	+	+	-	-	-	-	+
10. Линолевая	-	+	+	-	-	-	-	+
11. Линоленовая	+	-	-	+	+	+	+	-
12. Арахидиновая	+	-	-	+	+	+	+	-
13. Арахидононовая	-	+	+	-	-	-	-	+
14. Сумма НЖК	+	-	-	+	+	+	+	-
15. Сумма МНЖК	-	+	+	-	-	-	-	+
16. Сумма ПНЖК	-	+	+	-	-	-	-	+
17. Отношение ПНЖК / НЖК	-	+	+	-	-	-	-	+
18. ИИОЛ	+	-	-	+	+	+	+	-

Продолжение табл. 7.

Жирная кислота	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.
9. Олеиновая									
10. Линолевая	+								
11. Линоленовая	-	-							
12. Арахидиновая	-	-	+						
13. Арахидоновая	+	+	-	-					
14. Сумма НЖК	-	-	+	+	-				
15. Сумма МНЖК	+	+	-	-	+	-			
16. Сумма ПНЖК	+	+	-	-	+	-	+		
17. Отношение ПНЖК / НЖК	+	+	-	-	+	-	+	+	
18. ИИОЛ	-	-	+	+	-	+	-	-	-

Разработана блок-программа позволяющая рассчитать состав жирных кислот в подкожном жире у свинок и боровков (табл. 8).

Таблица 8 – Блок-программа расчета состава подкожного сала у свинок и боровков, %

	<b>А</b>	<b>В</b>
<b>1</b>	Свинки (1), боровки (2)	<b>1</b>
<b>2</b>	Наименование жирной кислоты	
<b>3</b>	Каприновая	=ЕСЛИ(В1=1;0,1;0,09)
<b>4</b>	Лауриновая	=ЕСЛИ(В1=1;0,11;0,11)
<b>5</b>	Миристиновая	=ЕСЛИ(В1=1;1,53;1,62)
<b>6</b>	Пентадециловая	=ЕСЛИ(В1=1;0,08;0,26)
<b>7</b>	Пальмитиновая	=ЕСЛИ(В1=1;23,35;21,61)
<b>8</b>	Пальмитолеиновая	=ЕСЛИ(В1=1;3,29;3,11)
<b>9</b>	Маргариновая	=ЕСЛИ(В1=1;0,63;0,58)
<b>10</b>	Маргаринолеиновая	=ЕСЛИ(В1=1;0,67;0,61)
<b>11</b>	Стеариновая	=ЕСЛИ(В1=1;15,84;16,66)
<b>12</b>	Олеиновая	=ЕСЛИ(В1=1;39,93;41,04)
<b>13</b>	Линолевая	=ЕСЛИ(В1=1;11,06;11,28)
<b>14</b>	Линоленовая	=ЕСЛИ(В1=1;1,1;1,01)
<b>15</b>	Арахидиновая	=ЕСЛИ(В1=1;1,57;1,34)
<b>16</b>	Арахидоновая	=ЕСЛИ(В1=1;0,49;0,67)
<b>17</b>	Сумма НЖК	=ЕСЛИ(В1=1;43,21;42,27)
<b>18</b>	Сумма МНЖК	=ЕСЛИ(В1=1;43,89;44,76)
<b>19</b>	Сумма ПНЖК	=ЕСЛИ(В1=1;12,65;12,96)
<b>20</b>	Отношение ПНЖК / НЖК	=ЕСЛИ(В1=1;0,29;0,31)
<b>21</b>	ИИОЛ	=ЕСЛИ(В1=1;0,58;0,53)

В заключении хотелось бы сказать, что если в распоряжении исследователей имеются численные значения количества жирных кислот в свином хребтовом жире, то пользуясь блок-программой или научной работой А.С. Вохмякова [2-4], можно с определенной долей вероятности спрогнозировать государство (Россия, Беларусь, Польша), которое ее поставило на мясопереработку.

Сало, полученное от менее жирных свиней, характеризуется благоприятным соотношением полиненасыщенных и насыщенных жирных кислот (0,31-0,39), приближающимся к медицинской норме, а также более высоким уровнем линолевой, линоленовой и арахидоновой кислот, что делает его более предпочтительным для питания человека [1].

Увеличение продолжительности хранения свинины на 30 суток вызывает повышение уровня перекисного числа в жире, полученном от мясных животных – на 19,6 %, а жирных – на 72,0 %, и кислотного числа – на 11,8 % и на 71,6 % соответственно. Массовая доля влаги и летучих жирных веществ возросла у мясных свиней на 30,9 %, а у жирных на 33,3 %, также повысилась температура плавления сала – на 2,0 °С (6,4 %) и на 3,4 °С (10,6%) соответственно. Проанализировав результаты исследований, представленные в аттестационной работе кандидата биологических наук А.С. Вохмякова [2 -4], определены направления корреляции физико-химических показателей свиного жира (табл. 9).

Таблица 9 – Направление корреляции физико-химических показателей хребтового жира свиней

Физико-химические параметры	1.	2.	3.	4.	5.	6.
1. Массовая доля влаги и летучих жирных веществ, %						
2. Массовая доля жира, %	-					
3. Перекисное число, $M_{\text{экв}}$ активного кислорода на 1 кг жира	+	-				
4. Кислотное число жира, мг КОН/г	+	-	+			
5. Показатель преломления жира при температуре 50°С	-	+	-	-		
6. Плотность жира при температуре 20°С, кг/м <sup>3</sup>	-	+	-	-	+	
7. Температура плавления, метод капилляра, °С	+	-	+	-	-	-

В табличном процессоре MS Excel разработана блок-программа (диапазон ячеек А1: D9) расчета численных значений физико-химических показателей жира свинины в зависимости от направления продуктивности свиней и страны, в которой проводился их откорм (табл. 10, 11, 12).

Таблица 10 – Блок-программа расчета физико-химических показателей жира свинины



	<b>А</b>	<b>В</b>
<b>1</b>	Страна-производитель свинины	Россия
<b>2</b>	Свинина: мясная (1), жирная (2)	<b>1</b>
<b>3</b>	Массовая доля влаги и летучих жирных веществ, %	=ЕСЛИ(В2=1;5,5;ЕСЛИ(В2=2;6,3))
<b>4</b>	Массовая доля жира, %	=ЕСЛИ(В2=1;86,7;ЕСЛИ(В2=2;92))
<b>5</b>	Перекисное число, М <sub>экв</sub> активного кислорода на 1 кг жира	=ЕСЛИ(В2=1;4,6;ЕСЛИ(В2=2;2,5))
<b>6</b>	Кислотное число жира, мг КОН/г	=ЕСЛИ(В2=1;1,1;ЕСЛИ(В2=2;0,74))
<b>7</b>	Показатель преломления жира при температуре 50°С	=ЕСЛИ(В2=1;1,4664;ЕСЛИ(В2=2;1,4667))
<b>8</b>	Плотность жира при температуре 20°С, кг/м <sup>3</sup>	=ЕСЛИ(В2=1;944;ЕСЛИ(В2=2;923))
<b>9</b>	Температура плавления, метод капилляра, °С	=ЕСЛИ(В2=1;31,5;ЕСЛИ(В2=2;32))

Таблица 11 – Блок-программа расчета физико-химических показателей жира свинины

	<b>А</b>	<b>С</b>
<b>1</b>	Страна-производитель свинины	Беларусь
<b>2</b>	Свинина: мясная (1), жирная (2)	<b>1</b>
<b>3</b>	Массовая доля влаги и летучих жирных веществ, %	=ЕСЛИ(С2=1;9,5;ЕСЛИ(С2=2;8,8))
<b>4</b>	Массовая доля жира, %	=ЕСЛИ(С2=1;85,7;ЕСЛИ(С2=2;84,5))
<b>5</b>	Перекисное число, М <sub>экв</sub> активного кислорода на 1 кг жира	=ЕСЛИ(С2=1;15,38;ЕСЛИ(С2=2;12,5))
<b>6</b>	Кислотное число жира, мг КОН/г	=ЕСЛИ(С2=1;1,36;ЕСЛИ(С2=2;1,69))
<b>7</b>	Показатель преломления жира при температуре 50°С	=ЕСЛИ(С2=1;1,4665;ЕСЛИ(С2=2;1,4665))
<b>8</b>	Плотность жира при температуре 20°С, кг/м <sup>3</sup>	=ЕСЛИ(С2=1;930;ЕСЛИ(С2=2;925))
<b>9</b>	Температура плавления, метод капилляра, °С	=ЕСЛИ(С2=1;31,6;ЕСЛИ(С2=2;31,7))

Таблица 12 – Блок-программа расчета физико-химических показателей жира свинины

	<b>А</b>	<b>Д</b>
<b>1</b>	Страна-производитель свинины	Польша
<b>2</b>	Свинина: мясная (1), жирная (2)	<b>1</b>
<b>3</b>	Массовая доля влаги и летучих жирных веществ, %	=ЕСЛИ(Д2=1;12,5;ЕСЛИ(Д2=2;10))

4	Массовая доля жира, %	=ЕСЛИ(D2=1;81,4;ЕСЛИ(D2=2;81,4))
5	Переокисное число, $M_{\text{экв}}$ активного кислорода на 1 кг жира	=ЕСЛИ(D2=1;8,1;ЕСЛИ(D2=2;13,7))
6	Кислотное число жира, мг КОН/г	=ЕСЛИ(D2=1;1,17;ЕСЛИ(D2=2;1,28))
7	Показатель преломления жира при температуре 50°C	=ЕСЛИ(D2=1;1,466;ЕСЛИ(D2=2;1,4658))
8	Плотность жира при температуре 20°C, кг/м <sup>3</sup>	=ЕСЛИ(D2=1;934;ЕСЛИ(D2=2;913))
9	Температура плавления, метод капилляра, °C	=ЕСЛИ(D2=1;32,9;ЕСЛИ(D2=2;32,6))

Выявлены значения коэффициентов корреляции физико-химических свойств условно свежего свиного подкожного жира в зависимости от месячного срока хранения (табл. 13). Установлено, что срок хранения и физико-химические параметры сала имеют положительную корреляционную связь

Таблица 13 – Коэффициенты корреляции физико-химических свойств свиного подкожного жира

Параметры	1.	2.	3.	4.
1. Период хранения (1-30), сут.				
2. Массовая доля влаги и летучих жирных веществ, %	0,88			
3. Переокисное число, $M_{\text{экв}}$ активного кислорода на 1 кг жира	0,62	0,21		
4. Кислотное число жира, мг КОН/г	0,79	0,56	0,88	
5. Температура плавления, °C	0,89	0,99	0,30	0,66

Разработана блок-программа позволяющая рассчитать значения физико-химических свойств условно свежего подкожного жира свиней от мясного или сального направления продуктивности в любые сутки месячного периода хранения (табл. 14). Результаты применения блок-программы представлены в табл. 15.

Таблица 14 – Блок-программа расчета физико-химических показателей жира свинины в зависимости от направления продуктивности и суток хранения

	<b>А</b>	<b>В</b>
1	Свинина: мясная (М), жирная (Ж)	<b>Ж</b>
2	Период хранения (1-30), сут.	<b>30</b>
3	Массовая доля влаги и летучих жирных веществ, %	=ЕСЛИ(В1="М";5,4413793+0,05862069*В2; ЕСЛИ(В1="Ж";6,2275862+0,072413793*В2))

4	Перекисное число, $M_{\text{экв}}$ активного кислорода на 1 кг жира	=ЕСЛИ(В1="М";4,5689655+0,031034483*В2; ЕСЛИ(В1="Ж";2,437931+0,062068966*В2))
5	Кислотное число жира, мг КОН/г	=ЕСЛИ(В1="М";1,0955172+0,0044827586*В2; ЕСЛИ(В1="Ж";0,72172414+0,018275862*В2))
6	Температура плавления, °С	=ЕСЛИ(В1="М";31,431034+0,068965517*В2; ЕСЛИ(В1="Ж";31,882759+0,11724138*В2))

Таблица 15 – Результаты применения блок-программы

Показатели	Расчетные значения					
	М	Ж	М	Ж	М	Ж
Свинина: мясная (М), жирная (Ж)	М	Ж	М	Ж	М	Ж
Период хранения (1-30), сут.	12	12	19	19	28	28
Массовая доля влаги и летучих жирных веществ, %	6,1	7,1	6,6	7,6	7,1	8,3
Перекисное число, $M_{\text{экв}}$ активного кислорода на 1 кг жира	4,9	3,2	5,2	3,6	5,4	4,2
Кислотное число жира, мг КОН/г	1,15	0,94	1,18	1,07	1,22	1,23
Температура плавления, °С	32,3	33,3	32,7	34,1	33,4	35,2

Определены направления корреляции между жирными кислотами хребтового жира свиней (табл. 16).

Таблица 16 – Направление корреляции между жирными кислотами хребтового жира свиней

Жирная кислота	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
1. Каприновая									
2. Лауриновая	-								
3. Миристиновая	-	+							
4. Пентадециловая	+	-	-						
5. Пальмитиновая	+	-	-	+					
6. Пальмитолеиновая	-	+	+	-	-				
7. Маргариновая	+	-	-	+	+	-			
8. Маргаринолеиновая	+	-	-	+	+	-	+		
9. Стеариновая	-	+	+	-	-	+	-	-	
10. Олеиновая	-	+	+	-	-	+	-	-	+
11. Линолевая	+	-	-	+	+	-	+	+	-
12. Линоленовая	+	-	-	+	+	-	+	+	-
13. Арахидиновая	-	+	+	-	-	+	-	-	+
14. Арахидононовая	+	-	-	+	+	-	+	+	-
15. Сумма НЖК	+	-	-	+	+	-	+	+	-
16. Сумма МНЖК	-	+	+	-	-	+	-	-	+
17. Сумма ПНЖК	+	-	-	+	+	-	+	+	-

18. Отношение ПНЖК / НЖК	+	-	-	+	+	-	+	+	-
19. ИИОЛ	+	-	-	+	+	-	+	+	-

Продолжение табл. 16

Жирная кислота	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.
10. Олеиновая									
11. Линолевая	-								
12. Линоленовая	-	+							
13. Арахидиновая	+	-	-						
14. Арахидоновая	-	+	+	-					
15. Сумма НЖК	-	+	+	-	+				
16. Сумма МНЖК	+	-	-	+	-	-			
17. Сумма ПНЖК	-	+	+	-	+	+	-		
18. Отношение ПНЖК / НЖК	-	+	+	-	+	+	-	+	
19. ИИОЛ	-	+	+	-	+	+	-	+	+

Разработана блок-программа позволяющая рассчитать состав жирных кислот в подкожном жире свиней в зависимости от степени их осаленности (табл. 17).

Таблица 17 – Блок-программа расчета состава подкожного сала, %

	<b>А</b>	<b>В</b>
<b>1</b>	Свинина: мясная (1), жирная (2)	<b>2</b>
<b>2</b>	Наименование жирной кислоты	
<b>3</b>	Каприновая	=ЕСЛИ(В1=1;0,1;0,09)
<b>4</b>	Лауриновая	=ЕСЛИ(В1=1;0,1;0,12)
<b>5</b>	Миристиновая	=ЕСЛИ(В1=1;1,17;1,94)
<b>6</b>	Пентадециловая	=ЕСЛИ(В1=1;0,16;0,05)
<b>7</b>	Пальмитиновая	=ЕСЛИ(В1=1;22,96;19,56)
<b>8</b>	Пальмитолеиновая	=ЕСЛИ(В1=1;3,02;3,12)
<b>9</b>	Маргариновая	=ЕСЛИ(В1=1;0,69;0,41)
<b>10</b>	Маргаринолеиновая	=ЕСЛИ(В1=1;0,69;0,52)
<b>11</b>	Стеариновая	=ЕСЛИ(В1=1;16,52;18,11)
<b>12</b>	Олеиновая	=ЕСЛИ(В1=1;40,05;42,4)
<b>13</b>	Линолевая	=ЕСЛИ(В1=1;11,55;10,95)
<b>14</b>	Линоленовая	=ЕСЛИ(В1=1;1,04;0,71)
<b>15</b>	Арахидиновая	=ЕСЛИ(В1=1;1,17;1,42)
<b>16</b>	Арахидоновая	=ЕСЛИ(В1=1;0,78;0,6)
<b>17</b>	Сумма НЖК	=ЕСЛИ(В1=1;42,88;41,7)
<b>18</b>	Сумма МНЖК	=ЕСЛИ(В1=1;43,76;46,04)
<b>19</b>	Сумма ПНЖК	=ЕСЛИ(В1=1;13,36;12,27)
<b>20</b>	Отношение ПНЖК / НЖК	=ЕСЛИ(В1=1;0,31;0,29)

Использование разработанных таблиц с корреляциями физико-химических параметров хребтового свиного жира и количества жирных кислот в нем, дает возможность вычлнить те положительные тенденции формирования качества свинины, которые могут благоприятно сказаться на здоровье человека, если он будет употреблять ее в пищу по нормам, установленным диетологами и медиками.

Разработанные блок-программы можно скопировать в листы электронных таблиц и проводить моделирование значений физико-химического состава жира и количества жирных кислот в зависимости от направления продуктивности свиней, выращиваемых на промышленных комплексах как у нас в стране, так и за рубежом.

Установлены корреляционные тренды жирных кислот в зависимости от живой масс и привесов в период откорма (табл. 18).

Таблица 18 – Корреляционные тренды жирных кислот в зависимости от живой массы и среднесуточных прирост молодняка свиней в период откорма

Показатели	1. Миристиновая		2. Пентадециловая	
	ЖМ	ПР	ЖМ	ПР
1. Миристиновая				
2. Пентадециловая	-	-		
3. Пальмитиновая	-	-	+	+
4. Пальмитолеиновая	-	-	+	-
5. Маргариновая	-	+	+	+
6. Маргаринолеиновая	-	-	+	-
7. Стеариновая	+	+	-	-
8. Олеиновая	+	-	-	-
9. Линолевая	-	+	+	-
10. Линоленовая	-	-	+	+
11. Сумма НЖК	-	+	+	+
12. Сумма МНЖК	+	-	-	-
13. Сумма ПНЖК	-	+	+	-
14. ПНЖК / НЖК	-	+	+	-
15. ИИОЛ	-	-	+	+

Продолжение табл. 18

Показатели	3. Пальмитиновая		4. Пальмитолеиновая	
	ЖМ	ПР	ЖМ	ПР
3. Пальмитиновая				
4. Пальмитолеиновая	-	-		
5. Маргариновая	+	-	+	+
6. Маргаринолеиновая	+	-	+	+

7. Стеариновая	+	+	-	-
8. Олеиновая	-	-	+	+
9. Линолевая	-	-	+	-
10. Линоленовая	+	+	+	-
11. Сумма НЖК	+	+	-	-
12. Сумма МНЖК	-	-	+	+
13. Сумма ПНЖК	-	-	+	-
14. ПНЖК / НЖК	-	-	+	+
15. ИИОЛ	+	+	-	-

Продолжение табл. 18

Показатели	5. Маргаринавая		6. Маргаринолеиновая	
	ЖМ	ПР	ЖМ	ПР
5. Маргаринавая				
6. Маргаринолеиновая	+	+		
7. Стеариновая	-	-	-	-
8. Олеиновая	-	-	-	+
9. Линолевая	+	+	+	+
10. Линоленовая	+	-	+	-
11. Сумма НЖК	-	-	-	-
12. Сумма МНЖК	-	-	-	+
13. Сумма ПНЖК	+	+	+	+
14. ПНЖК / НЖК	+	+	+	+
15. ИИОЛ	+	-	+	-

Продолжение табл. 18

Показатели	7. Стеариновая		8. Олеиновая	
	ЖМ	ПР	ЖМ	ПР
7. Стеариновая				
8. Олеиновая	-	-		
9. Линолевая	-	-	+	+
10. Линоленовая	-	+	-	-
11. Сумма НЖК	+	+	-	-
12. Сумма МНЖК	-	-	+	+
13. Сумма ПНЖК	-	-	-	-
14. ПНЖК / НЖК	-	-	+	+
15. ИИОЛ	+	+	-	-

Продолжение табл. 18

Показатели	9. Линолевая		10. Линоленовая	
	ЖМ	ПР	ЖМ	ПР
9. Линолевая				
10. Линоленовая	+	-		
11. Сумма НЖК	-	-	+	+

12. Сумма МНЖК	+	-	-	-
13. Сумма ПНЖК	+	+	+	-
14. ПНЖК / НЖК	+	+	+	-
15. ИИОЛ	-	-	-	+

Продолжение табл. 18

Показатели	11. Сумма НЖК		12. Сумма МНЖК		13. Сумма ПНЖК		14. ПНЖК / НЖК	
	ЖМ	ПР	ЖМ	ПР	ЖМ	ПР	ЖМ	ПР
11. Сумма НЖК								
12. Сумма МНЖК	-	-						
13. Сумма ПНЖК	-	-	+	-				
14. ПНЖК / НЖК	-	-	+	+	+	+		
15. ИИОЛ	+	+	-	-	+	-	-	-

### Список литературы

1. Кабанов, В.Д. Физико-химические свойства и жирнокислотный состав отечественного и импортного свиного жира / В.Д. Кабанов, В.А. Епишин, А.С. Вохмяков // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук / Научно-теоретический журнал. – 2002. – №3. – С. 67-70.

2. Вохмяков, А.С. Изменение жирнокислотного состава подкожного жира свиней в зависимости от степени осаленности / А.С. Вохмяков // Сборник научных трудов к 40-летию ВБФ и 110-летию С.И. Афонского – М.: 2006. – С.287-290.

3. Вохмяков, А.С. Связь скорости роста и степени ожирения свиней с физико-химическими свойствами и жирнокислотным составом подкожного сала : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 06.02.01 /А.С. Вохмяков. – Москва, ФГОУ ВПО "Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина", 2007. – 18 с.

4. Вохмяков, А.С. Связь скорости роста и степени ожирения свиней с физико-химическими свойствами и жирнокислотным составом подкожного сала: диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 06.02.01 /А.С. Вохмяков. – Москва, 2007. – 121 с.

**ПОЛОЖИТЕЛЬНАЯ И ОТРИЦАТЕЛЬНАЯ КОРРЕЛЯЦИОННАЯ  
ВЗАИМОСВЯЗЬ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СВИНИНЫ,  
АМИНОКИСЛОТ ДЛИННЕЙШЕЙ МЫШЦЫ СВИНЕЙ БЕЛОРУССКОЙ  
И ЗАРУБЕЖНОЙ СЕЛЕКЦИИ**

**Соляник С.В.** – магистр с.-х. н., аспирант, Val\_Sol\_v@mail.ru

*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь*

**Соляник В.В.** – кандидат с.-х. н., вед. науч. сотрудник

*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь*

*Аннотация: Определено направления корреляции физико-химических показателей свинины, аминокислот длиннейшей мышцы свиней отечественной и зарубежной селекции.*

*Ключевые слова: математическая зоотехния, физико-химические показатели, аминокислоты, свинина, корреляция*

На основе первичных опубликованных научных данных [1, 2] проведена корреляционная оценка физико-химических показателей мышечной ткани и аминокислотный состав длиннейшей мышцы свиньи белорусской, зарубежной и белорусско-зарубежной селекции (табл.1, 2).

Таблица 1 – Направление корреляции физико-химической показателей свинины

Показатели	1. рН мышечной ткани, ед. кислотности			2. Влагоудерживающая способность мышечной ткани, %		
	I	II	III	I	II	III
1. рН мышечной ткани, ед. кислотности						
2. Влагоудерживающая способность мышечной ткани, %	+	+	+			
3. Интенсивность окраски мышечной ткани, ед. экстинции	+	-	-	+	+	-
4. Потери мясного сока мышечной ткани, %	-	-	-	-	-	-
5. Влага мышечной ткани, %	-	+	-	-	-	-
6. Жир мышечной ткани, %	-	+	+	-	-	+
7. Протеин мышечной ткани, %	+	-	+	+	+	+
8. Зола мышечной ткани, %	+	+	+	+	-	+
9. Влага жировой ткани, %	-	+	-	-	-	-
10. Жир жировой ткани, %	+	-	+	+	+	+
11. Протеин жировой ткани, %	+	+	+	-	+	+
12. Зола жировой ткани, %	-	-	-	-	-	-
13. Нежность жареного мяса,	+	-	+	+	-	+



баллы						
14. Сочность жареного мяса, баллы	-	-	+	-	-	+
15. Вкус и аромат жареного мяса, баллы	+	+	+	+	+	+
16. Нежность вареного мяса, баллы	+	+	+	+	+	+
17. Сочность вареного мяса, баллы	+	+	+	+	+	+
18. Вкус и аромат вареного мяса, баллы	+	-	+	+	+	+
19. Цвет мясного бульона, баллы	+	-	+	+	+	+
20. Аромат мясного бульона, баллы	+	+	+	+	+	+
21. Вкус мясного бульона, баллы	+	+	+	+	+	+
22. Наваристость мясного бульона, баллы	+	+	+	+	+	+

\*I – свиньи белорусской селекции, II – свиньи зарубежной селекции, III – свиньи белорусско-зарубежной селекции

Продолжение табл. 1

Показатели	3. Влагодерживающая способность, %			4. Потери мясного сока мышечной ткани, %		
	I	II	III	I	II	III
3. Интенсивность окраски мышечной ткани, ед. экстинции						
4. Потери мясного сока мышечной ткани, %	+	-	+			
5. Влага мышечной ткани, %	-	-	-	+	+	+
6. Жир мышечной ткани, %	-	-	-	-	+	-
7. Протеин мышечной ткани, %	+	+	+	-	-	-
8. Зола мышечной ткани, %	+	-	-	-	+	-
9. Влага жировой ткани, %	-	-	-	+	+	+
10. Жир жировой ткани, %	+	+	+	-	-	-
11. Протеин жировой ткани, %	+	+	+	+	-	-
12. Зола жировой ткани, %	+	+	+	+	+	+
13. Нежность жареного мяса, баллы	+	-	-	-	+	-
14. Сочность жареного мяса, баллы	+	+	-	+	+	-
15. Вкус и аромат жареного	-	+	-	-	-	-

мяса, баллы						
16. Нежность вареного мяса, баллы	+	+	-	+	-	-
17. Сочность вареного мяса, баллы	+	+	-	-	-	-
18. Вкус и аромат вареного мяса, баллы	-	+	+	-	-	-
19. Цвет мясного бульона, баллы	+	+	-	-	-	-
20. Аромат мясного бульона, баллы	+	+	-	-	-	-
21. Вкус мясного бульона, баллы	+	-	-	-	-	-
22. Наваристость мясного бульона, баллы	+	-	-	-	-	-

Продолжение табл. 1

Показатели	5. Влага мышечной ткани, %			6. Жир мышечной ткани, %		
	I	II	III	I	II	III
5. Влага мышечной ткани, %						
6. Жир мышечной ткани, %	+	+	-			
7. Протеин мышечной ткани, %	-	-	-	-	-	-
8. Зола мышечной ткани, %	-	+	-	-	+	+
9. Влага жировой ткани, %	+	+	+	+	+	-
10. Жир жировой ткани, %	-	-	-	-	-	+
11. Протеин жировой ткани, %	+	-	-	-	-	+
12. Зола жировой ткани, %	+	-	+	-	-	-
13. Нежность жареного мяса, баллы	-	+	-	-	+	+
14. Сочность жареного мяса, баллы	+	+	-	-	+	+
15. Вкус и аромат жареного мяса, баллы	-	-	-	+	-	+
16. Нежность вареного мяса, баллы	-	-	-	-	-	+
17. Сочность вареного мяса, баллы	-	-	-	-	-	+
18. Вкус и аромат вареного мяса, баллы	-	-	-	+	-	+
19. Цвет мясного бульона, баллы	-	-	-	-	-	+
20. Аромат мясного бульона, баллы	-	-	-	-	-	+
21. Вкус мясного бульона, баллы	-	-	-	-	-	+
22. Наваристость мясного бульона, баллы	-	-	-	-	-	+

Продолжение табл. 1

Показатели	7. Протеин мышечной ткани, %			8. Зола мышечной ткани, %		
	I	II	III	I	II	III
7. Протеин мышечной ткани, %						
8. Зола мышечной ткани, %	+	-	+			
9. Влага жировой ткани, %	-	-	-	-	+	-
10. Жир жировой ткани, %	+	+	+	+	-	+
11. Протеин жировой ткани, %	+	+	+	-	+	+
12. Зола жировой ткани, %	-	+	-	-	-	-
13. Нежность жареного мяса, баллы	+	-	+	+	-	+
14. Сочность жареного мяса, баллы	-	-	-	-	-	+
15. Вкус и аромат жареного мяса, баллы	+	+	+	+	-	+
16. Нежность вареного мяса, баллы	+	+	+	+	-	+
17. Сочность вареного мяса, баллы	+	+	+	+	-	+
18. Вкус и аромат вареного мяса, баллы	+	+	+	+	-	+
19. Цвет мясного бульона, баллы	+	+	+	+	-	+
20. Аромат мясного бульона, баллы	+	+	+	+	+	+
21. Вкус мясного бульона, баллы	+	+	+	+	+	+
22. Наваристость мясного бульона, баллы	+	+	+	+	+	+

Продолжение табл. 1

Показатели	9. Влага жировой ткани, %			10. Жир жировой ткани, %		
	I	II	III	I	II	III
9. Влага жировой ткани, %						
10. Жир жировой ткани, %	-	-	-			
11. Протеин жировой ткани, %	-	-	-	-	+	+
12. Зола жировой ткани, %	+	-	+	-	+	-
13. Нежность жареного мяса, баллы	-	+	-	+	-	+
14. Сочность жареного мяса, баллы	-	+	-	-	-	+
15. Вкус и аромат жареного мяса, баллы	-	-	-	+	+	+
16. Нежность вареного мяса, баллы	-	-	-	+	+	+
17. Сочность вареного мяса, баллы	-	-	-	+	+	+
18. Вкус и аромат вареного мяса, баллы	-	-	-	+	+	+

19. Цвет мясного бульона, баллы	-	-	-	+	+	+
20. Аромат мясного бульона, баллы	-	-	-	+	+	+
21. Вкус мясного бульона, баллы	-	+	-	+	-	+
22. Наваристость мясного бульона, баллы	-	-	-	+	-	+

Продолжение табл. 1

Показатели	11. Протеин жировой ткани, %			12. Зола жировой ткани, %		
	I	II	III	I	II	III
11. Протеин жировой ткани, %						
12. Зола жировой ткани, %	+	-	+			
13. Нежность жареного мяса, баллы	+	-	+	-	+	-
14. Сочность жареного мяса, баллы	+	-	+	+	+	+
15. Вкус и аромат жареного мяса, баллы	-	+	+	-	-	-
16. Нежность вареного мяса, баллы	+	+	+	+	-	-
17. Сочность вареного мяса, баллы	+	+	+	-	-	-
18. Вкус и аромат вареного мяса, баллы	-	+	+	-	+	-
19. Цвет мясного бульона, баллы	+	+	+	-	+	-
20. Аромат мясного бульона, баллы	-	+	+	-	-	-
21. Вкус мясного бульона, баллы	+	+	+	-	-	-
22. Наваристость мясного бульона, баллы	+	+	+	-	-	-

Продолжение табл. 1

Показатели	13. Нежность жареного мяса, баллы			14. Сочность жареного мяса, баллы		
	I	II	III	I	II	III
13. Нежность жареного мяса, баллы						
14. Сочность жареного мяса, баллы	+	+	+			
15. Вкус и аромат жареного мяса, баллы	+	-	+	-	-	+
16. Нежность вареного мяса, баллы	+	-	+	+	-	+
17. Сочность вареного мяса, баллы	+	-	+	-	-	+
18. Вкус и аромат вареного мяса, баллы	+	-	+	-	+	+

баллы						
19. Цвет мясного бульона, баллы	+	-	+	+	-	+
20. Аромат мясного бульона, баллы	+	-	+	-	-	+
21. Вкус мясного бульона, баллы	+	-	+	+	-	+
22. Наваристость мясного бульона, баллы	+	-	+	+	-	+

Продолжение табл. 1

Показатели	15. Вкус и аромат жареного мяса, баллы			16. Нежность вареного мяса, баллы		
	I	II	III	I	II	III
15. Вкус и аромат жареного мяса, баллы						
16. Нежность вареного мяса, баллы	-	+	+			
17. Сочность вареного мяса, баллы	+	+	+	+	+	+
18. Вкус и аромат вареного мяса, баллы	+	+	+	+	+	+
19. Цвет мясного бульона, баллы	+	+	+	+	+	+
20. Аромат мясного бульона, баллы	+	+	+	+	+	+
21. Вкус мясного бульона, баллы	+	+	+	+	+	+
22. Наваристость мясного бульона, баллы	+	+	+	+	+	+

Продолжение табл. 1

Показатели	17. Сочность вареного мяса, баллы			18. Вкус и аромат вареного мяса, баллы		
	I	II	III	I	II	III
17. Сочность вареного мяса, баллы						
18. Вкус и аромат вареного мяса, баллы	+	+	+			
19. Цвет мясного бульона, баллы	+	+	+	+	+	+
20. Аромат мясного бульона, баллы	+	+	+	+	+	+
21. Вкус мясного бульона, баллы	+	+	+	+	-	+

22. Наваристость мясного бульона, баллы	+	+	+	+	-	+
---	---	---	---	---	---	---

Продолжение табл. 1

Показатели	19. Цвет мясного бульона, баллы			20. Аромат мясного бульона, баллы			21. Вкус мясного бульона, баллы		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
19. Цвет мясного бульона, баллы									
20. Аромат мясного бульона, баллы	+	+	+						
21. Вкус мясного бульона, баллы	+	+	+	+	+	+			
22. Наваристость мясного бульона, баллы	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Таблица 2 – Направление корреляции аминокислот длиннейшей мышцы свиней различного направления селекции

Аминокислоты	1. Аргинин			2. Лизин		
	I*	II	III	I	II	III
1. Аргинин						
2. Лизин	+	+	+			
3. Фенилаланин	+	-	-	+	-	+
4. Гистидин	+	-	-	+	-	+
5. Лейцин	+	+	+	+	+	+
6. Изолейцин	+	-	-	+	-	-
7. Метионин	+	-	-	+	+	+
8. Валин	+	-	+	+	-	+
9. Триптофан	-	-	-	+	-	+
10. Треонин	+	+	+	+	+	+
11. Сумма незаменимых аминокислот	+	-	+	+	-	+
12. Аспарагиновая	+	-	+	+	+	-
13. Глютаминовая	+	-	+	+	-	+
14. Серин	+	+	+	+	+	+
15. Глицин	+	-	-	+	-	+
16. Аланин	+	+	-	+	+	-
17. Пролин	+	-	-	+	-	+
18. Цистеин	+	-	-	-	-	-
19. Тирозин	+	+	+	+	+	+
20. Оксипролин	+	-	-	+	-	+
21. Сумма заменимых аминокислот	+	+	+	+	-	+

22. Итого (всего)	+	-	+	+	-	+
-------------------	---	---	---	---	---	---

Продолжение табл. 2

Аминокислоты	5. Фенилаланин			4. Гистидин		
	I	II	III	I	II	III
3. Фенилаланин						
4. Гистидин	+	+	+			
5. Лейцин	-	-	-	+	-	-
6. Изолейцин	+	+	+	+	+	+
7. Метионин	+	+	+	+	+	+
8. Валин	+	+	+	+	+	+
9. Триптофан	+	+	+	+	+	+
10. Треонин	+	-	-	+	-	+
11. Сумма незаменимых аминокислот	+	+	+	+	+	+
12. Аспарагиновая	+	+	+	+	+	+
13. Глютаминовая	+	+	+	+	+	+
14. Серин	+	-	-	+	-	-
15. Глицин	+	+	+	+	+	+
16. Аланин	-	-	-	-	-	-
17. Пролин	+	+	+	+	+	+
18. Цистеин	+	+	+	+	+	-
19. Тирозин	-	-	-	+	-	-
20. Оксипролин	+	+	+	+	+	+
21. Сумма заменимых аминокислот	+	+	+	+	+	+
22. Итого (всего)	+	+	+	+	+	+

Продолжение табл. 2

Аминокислоты	5. Лейцин			6. Изолейцин		
	I	II	III	I	II	III
5. Лейцин						
6. Изолейцин	-	-	-			
7. Метионин	-	-	-	+	+	+
8. Валин	+	-	-	+	+	+
9. Триптофан	-	-	-	+	+	+
10. Треонин	+	-	+	-	-	-
11. Сумма незаменимых аминокислот	+	-	+	+	+	-
12. Аспарагиновая	+	-	-	+	+	+
13. Глютаминовая	+	-	+	+	+	-
14. Серин	+	+	+	-	-	-
15. Глицин	+	+	-	+	+	+
16. Аланин	+	+	+	-	-	-
17. Пролин	-	-	-	+	+	+
18. Цистеин	+	-	-	+	+	+
19. Тирозин	+	+	+	-	-	-
20. Оксипролин	-	-	-	+	+	+

21. Сумма заменимых аминокислот	+	+	+	+	+	-
22. Итого (всего)	+	-	+	+	+	-

Продолжение табл. 2

Аминокислоты	7. Метионин			8. Валин		
	I	II	III	I	II	III
7. Метионин						
8. Валин	+	+	+			
9. Триптофан	+	+	+	+	+	+
10. Треонин	+	-	-	+	-	+
11. Сумма незаменимых аминокислот	+	+	+	+	+	+
12. Аспарагиновая	+	+	+	+	+	+
13. Глютаминовая	+	+	+	+	+	+
14. Серин	-	-	-	+	-	+
15. Глицин	+	+	-	+	+	+
16. Аланин	-	-	-	-	-	-
17. Пролин	+	+	+	+	+	+
18. Цистеин	+	+	+	-	+	-
19. Тирозин	+	+	-	+	-	-
20. Оксипролин	+	+	+	+	+	+
21. Сумма заменимых аминокислот	+	-	-	+	+	+
22. Итого (всего)	+	+	+	+	+	+

Продолжение табл. 2

Аминокислоты	9. Триптофан			10. Треонин		
	I	II	III	I	II	III
9. Триптофан						
10. Треонин	+	+	-			
11. Сумма незаменимых аминокислот	+	+	+	+	-	+
12. Аспарагиновая	+	+	-	+	-	-
13. Глютаминовая	+	+	+	+	+	+
14. Серин	+	-	-	+	+	+
15. Глицин	+	+	+	+	+	+
16. Аланин	-	-	-	+	+	+
17. Пролин	+	+	+	+	+	-
18. Цистеин	+	+	+	-	-	-
19. Тирозин	-	-	-	+	+	+
20. Оксипролин	+	+	+	+	+	-
21. Сумма заменимых аминокислот	+	+	+	+	+	+
22. Итого (всего)	+	+	+	+	+	+

Продолжение табл. 2

Аминокислоты	11. Сумма незаменимых аминокислот	12. Аспарагиновая
--------------	-----------------------------------	-------------------



	I	II	III	I	II	III
11. Сумма незаменимых аминокислот						
12. Аспарагиновая	+	+	+			
13. Глютаминовая	+	+	+	+	+	+
14. Серин	+	-	+	+	-	-
15. Глицин	+	+	+	+	+	-
16. Аланин	-	-	-	+	-	-
17. Пролин	+	+	+	+	+	+
18. Цистеин	-	+	-	+	+	+
19. Тирозин	+	-	+	+	+	-
20. Оксипролин	+	+	+	+	+	+
21. Сумма заменимых аминокислот	+	+	+	+	-	+
22. Итого (всего)	+	+	+	+	+	+

Продолжение табл. 2

Аминокислоты	13. Глютаминовая			14. Серин		
	I	II	III	I	II	III
13. Глютаминовая						
14. Серин	+	-	+			
15. Глицин	+	+	+	+	+	+
16. Аланин	-	-	-	+	+	+
17. Пролин	+	+	+	+	-	+
18. Цистеин	-	+	-	-	-	-
19. Тирозин	+	-	-	+	+	+
20. Оксипролин	+	+	+	+	-	+
21. Сумма заменимых аминокислот	+	+	+	+	+	+
22. Итого (всего)	+	+	+	+	-	+

Продолжение табл. 2

Аминокислоты	15. Глицин			16. Аланин		
	I	II	III	I	II	III
15. Глицин						
16. Аланин	+	+	-			
17. Пролин	+	+	+	-	-	-
18. Цистеин	+	+	-	+	-	+
19. Тирозин	-	-	-	+	+	+
20. Оксипролин	+	+	+	-	-	-
21. Сумма заменимых аминокислот	+	+	+	-	+	-
22. Итого (всего)	+	+	+	-	+	-

Продолжение табл. 2

Аминокислоты	17. Пролин	18. Цистеин

	I	II	III	I	II	III
17. Пролин						
18. Цистеин	+	+	-			
19. Тирозин	-	-	-	+	-	-
20. Оксипролин	+	+	+	+	+	+
21. Сумма заменимых аминокислот	+	+	+	-	+	-
22. Итого (всего)	+	+	+	-	+	-

Продолжение табл. 2

Аминокислоты	19. Тирозин			20. Оксипролин			21. Сумма заменимых аминокислот		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
19. Тирозин									
20. Оксипролин	-	-	-						
21. Сумма заменимых аминокислот	+	-	-	+	+	+			
22. Итого (всего)	+	-	-	+	+	+	+	+	+

Установлено, что имеются различия в направлении корреляции аминокислот длинной мышцы свиней между отечественными и зарубежными породами. Следовательно, биологический механизм формирования структуры аминокислот в свинине протекает неодинаково. Что, к слову, подтверждается численными значениями конкретных аминокислот у свиней пород отечественной и зарубежной селекции [3, 4].

### Список литературы

1. Федоренкова, Л. А. Сравнительная оценка качественных показателей мышечной и жировой тканей разводимых в республике пород свиней /Л.А. Федоренкова, М.А. Петухова //Известия НАН Беларуси. Серия аграрные науки. – 2014. – №4. – С.75-80.
2. Петухова, М. А. Аминокислотный состав и биологическая ценность белков мяса свиней различных генотипов / М. А. Петухова //Доклады Национальной академии наук Беларуси. – 2015. – Том 59. – № 2. – С. 118-123.
3. Соляник, С.В. Методика моделирования количества незаменимых аминокислот в мясе свиней белорусских и зарубежных пород /С.В. Соляник, В.В. Соляник // Материалы III Международной научно-практической Интернет-конференции (28 февраля 2018 г.). – с. Соленое Займище, ФГБНУ «ПНИИАЗ». – 2018. – С. 1005-1017.
4. Соляник, С.В. Методика моделирования количества заменимых аминокислот в мясе свиней белорусских и зарубежных пород / С.В. Соляник //Материалы III Международной научно-практической Интернет-конференции (28 февраля 2018 г.) /– с. Соленое Займище, ФГБНУ «ПНИИАЗ». – 2018. – С. 1017-1028.

## МЕТОДИКА МОДЕЛИРОВАНИЯ КОЛИЧЕСТВЕННОГО УРОВНЯ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СВИНИНЫ ИМПОРТНОЙ СЕЛЕКЦИИ

**Соляник С.В.** – магистр с.-х. н., аспирант, Val\_Sol\_v@mail.ru  
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

*Аннотация:* Разработана методика экспресс-моделирования количественных значений физико-химических показателей свинины импортной селекции.

*Ключевые слова:* вычислительная зоотехния, физико-химические показатели, свинина

На основе первичных данных [1] разработана компьютерная модель моделирования количественных значений физико-химических показателей свинины импортной селекции (табл.).

Таблица – Блок-программа расчета физико-химических показателей свинины импортной селекции

	<b>А</b>	<b>В</b>
<b>1</b>	Параметры	<b>1.</b>
<b>2</b>	Значение	<b>5,66</b>
<b>3</b>	1. рН мышечной ткани (5,65-5,68), ед. кислотности	=B2
<b>4</b>	2. Влагодерживающая способность мышечной ткани (50,1-51,3), %	=-177056,28+62518,346*B2-5517,1825*B2^2
<b>5</b>	3. Интенсивность окраски мышечной ткани (77,5-80), ед. экстинции	=-204984,01+72457,774*B2-6400,5978*B2^2
<b>6</b>	4. Потери мясного сока мышечной ткани (36-38,7), %	=372561,1-131479,3*B2+11601,085*B2^2
<b>7</b>	5. Влага мышечной ткани (72,3-74,6), %	=342895,64-121042,82*B2+10684,332*B2^2
<b>8</b>	6. Жир мышечной ткани (4,95-5,1), %	=20861,171-7364,1887*B2+650,06078*B2^2
<b>9</b>	7. Протеин мышечной ткани (19,8-22), %	=-349810,04+123507,55*B2-10901,019*B2^2
<b>10</b>	8. Зола мышечной ткани (0,79-0,84), %	=3737,6831-1320,6235*B2+116,67756*B2^2
<b>11</b>	9. Влага жировой ткани (8,83-11,9), %	=354417,42-125165,2*B2+11051,033*B2^2
<b>12</b>	10. Жир жировой ткани (86-89), %	=-305587,19+107970,1*B2-9534,2243*B2^2

<b>13</b>	11. Протеин жировой ткани (1,74-2,14), %	$= -48730,299 + 17195,108 * B2 - 1516,8086 * B2^2$
<b>14</b>	12. Зола жировой ткани (0,07-0,078), %	$= 0,63803381 - 0,10001 * B2 + 0,00000105 * B2^2$
<b>15</b>	13. Нежность жареного мяса (4,2-4,23), баллы	$= 12320,568 - 4345,9065 * B2 + 383,3692 * B2^2$
<b>16</b>	14. Сочность жареного мяса (4,22-4,4), баллы	$= 19828,336 - 6993,1541 * B2 + 616,72439 * B2^2$
<b>17</b>	15. Вкус и аромат жареного мяса (4,38-4,46), баллы	$= -11234,521 + 3966,8709 * B2 - 350,03273 * B2^2$
<b>18</b>	16. Нежность вареного мяса (4,45-4,55), баллы	$= -13377,884 + 4722,9416 * B2 - 416,70564 * B2^2$
<b>19</b>	17. Сочность вареного мяса (4,37-4,55), баллы	$= -26215,965 + 9255,3655 * B2 - 816,74305 * B2^2$
<b>20</b>	18. Вкус и аромат вареного мяса (4,37-4,65), баллы	$= -25637,549 + 9058,8469 * B2 - 800,07474 * B2^2$
<b>21</b>	19. Цвет мясного бульона (4,23-4,41), баллы	$= -26737,818 + 9441,8829 * B2 - 833,41125 * B2^2$
<b>22</b>	20. Аромат мясного бульона (4,36-4,39), баллы	$= -3743,8237 + 1322,6237 * B2 - 116,67758 * B2^2$
<b>23</b>	21. Вкус мясного бульона (3,98-4,32), баллы	$= -21991,642 + 7754,2254 * B2 - 683,39735 * B2^2$
<b>24</b>	22. Наваристость мясного бульона (4,05-4,18), баллы	$= -13928,269 + 4914,4596 * B2 - 433,37389 * B2^2$

Продолжение таблицы

	<b>C</b>	<b>D</b>
<b>1</b>	<b>2.</b>	<b>3.</b>
<b>2</b>	<b>51,3</b>	<b>80</b>
<b>3</b>	$= -290,48131 + 11,673957 * C2 - 0,11503356 * C2^2$	$= 83,970667 - 1,9810855 * D2 + 0,012527527 * D2^2$
<b>4</b>	$= C2$	$= 4778,6661 - 120,47435 * D2 + 0,7672784 * D2^2$
<b>5</b>	$= 21062,623 - 828,32563 * C2 + 8,1736383 * C2^2$	$= D2$
<b>6</b>	$= 6296,6401 - 244,64592 * C2 + 2,3899873 * C2^2$	$= -11531,329 + 294,4836 * D2 - 1,8736482 * D2^2$
<b>7</b>	$= -7957,5083 + 318,51532 * C2 - 3,1576886 * C2^2$	$= -6932,899 + 178,92421 * D2 - 1,141995 * D2^2$
<b>8</b>	$= -587,55101 + 23,47697 * C2 - 0,23249985 * C2^2$	$= -393,77339 + 10,190796 * D2 - 0,065084417 * D2^2$
<b>9</b>	$= 5287,8656 - 209,60141 * C2 + 2,0848529 * C2^2$	$= 7943,1835 - 202,132 * D2 + 1,2889651 * D2^2$
<b>10</b>	$= -447,25784 + 17,683765 * C2 - 0,17446177 * C2^2$	$= 19,582726 - 0,45675069 * D2 + 0,0027730203 * D2^2$

<b>11</b>	$=-17763,361+702,63136*C2-6,94337*C2^2$	$=-4733,3902+121,7353*D2-0,78071939*D2^2$
<b>12</b>	$=20032,344-787,93924*C2+7,7812731*C2^2$	$=2961,0977-74,183755*D2+0,47852543*D2^2$
<b>13</b>	$=-2169,0533+85,307883*C2-0,83790305*C2^2$	$=1872,2226-47,551549*D2+0,30219396*D2^2$
<b>14</b>	$=29,686131-1,1673957*C2+0,011503356*C2^2$	$=-7,7590667+0,19810855*D2-0,0012527527*D2^2$
<b>15</b>	$=520,42014-20,278481*C2+0,19913664*C2^2$	$=-459,85266+11,800822*D2-0,075002043*D2^2$
<b>16</b>	$=1401,1923-54,95469*C2+0,54041445*C2^2$	$=-892,11122+22,773833*D2-0,14462116*D2^2$
<b>17</b>	$=-132,103+5,318488*C2-0,051782478*C2^2$	$=339,63516-8,5351754*D2+0,054318574*D2^2$
<b>18</b>	$=-299,04467+11,89056*C2-0,11642369*C2^2$	$=440,85884-11,104297*D2+0,070630458*D2^2$
<b>19</b>	$=-116,66947+4,6271676*C2-0,044136743*C2^2$	$=734,41826-18,594686*D2+0,11839165*D2^2$
<b>20</b>	$=2146,2482-84,570525*C2+0,83477525*C2^2$	$=121,90483-3,0942639*D2+0,020357231*D2^2$
<b>21</b>	$=581,78587-22,914706*C2+0,22728685*C2^2$	$=563,78501-14,284252*D2+0,091150808*D2^2$
<b>22</b>	$=-139,84477+5,6641482*C2-0,055605346*C2^2$	$=142,21861-3,5054203*D2+0,022282034*D2^2$
<b>23</b>	$=-3040,4805+119,89655*C2-1,1802235*C2^2$	$=1393,2482-35,248382*D2+0,22357068*D2^2$
<b>24</b>	$=-1081,5259+42,71847*C2-0,42016789*C2^2$	$=661,54893-16,699291*D2+0,10602725*D2^2$

Продолжение таблицы

	<b>Е</b>	<b>Ф</b>
<b>1</b>	<b>4.</b>	<b>5.</b>
<b>2</b>	<b>36,01</b>	<b>72,27</b>
<b>3</b>	$=-14,081422+1,0615031*E2-0,014253889*E2^2$	$=231,48718-6,1593759*F2+0,041989833*F2^2$
<b>4</b>	$=263,48544-10,964018*E2+0,14083907*E2^2$	$=3289,6574-87,823852*F2+0,59519442*F2^2$
<b>5</b>	$=1728,8752-88,144029*E2+1,1761916*E2^2$	$=-12209,124+335,76436*F2-2,2930641*F2^2$
<b>6</b>	$=E2$	$=-11465,229+312,63876*F2-2,1239257*F2^2$
<b>7</b>	$=-880,54397+50,370854*E2-0,66401413*E2^2$	$=F2$
<b>8</b>	$=-59,951037+3,4372878*E2-0,045403551*E2^2$	$=79,821428-2,101185*F2+0,014739021*F2^2$

<b>9</b>	$=799,03343-40,901586*E2+0,53660976*E2^2$	$=2327,5846-61,893364*F2+0,41498532*F2^2$
<b>10</b>	$=-33,637467+1,8417603*E2-0,02459615*E2^2$	$=274,79828-7,484108*F2+0,051095272*F2^2$
<b>11</b>	$=-1607,7646+86,032973*E2-1,1424615*E2^2$	$=7153,1509-195,86392*F2+1,342299*F2^2$
<b>12</b>	$=1791,0159-90,750671*E2+1,2075665*E2^2$	$=-9590,587+264,87366*F2-1,811786*F2^2$
<b>13</b>	$=-83,321306+4,7176987*E2-0,065105047*E2^2$	$=2537,3661-69,009746*F2+0,46948694*F2^2$
<b>14</b>	$=2,0461422-0,10615031*E2+0,0014253889*E2^2$	$=-22,510718+0,61593759*F2-0,0041989833*F2^2$
<b>15</b>	$=23,630723-1,0757367*E2+0,01488876*E2^2$	$=-611,75527+16,765169*F2-0,11404727*F2^2$
<b>16</b>	$=73,244318-3,7612345*E2+0,051219793*E2^2$	$=-1418,6818+38,753209*F2-0,26379572*F2^2$
<b>17</b>	$=9,0352943-0,21776563*E2+0,0025190062*E2^2$	$=311,57104-8,3445556*F2+0,056663347*F2^2$
<b>18</b>	$=0,59610203+0,24623286*E2-0,0037887492*E2^2$	$=477,69514-12,867031*F2+0,087451524*F2^2$
<b>19</b>	$=28,386634-1,2157885*E2+0,015380274*E2^2$	$=570,59098-15,364379*F2+0,10422125*F2^2$
<b>20</b>	$=178,67959-9,2930612*E2+0,12386138*E2^2$	$=-1164,5214+31,961559*F2-0,21839954*F2^2$
<b>21</b>	$=75,46789-3,7535466*E2+0,049438057*E2^2$	$=47,391561-1,0965583*F2+0,0069437165*F2^2$
<b>22</b>	$=-0,6637574+0,28124581*E2-0,0039116275*E2^2$	$=182,03607-4,8346438*F2+0,032884393*F2^2$
<b>23</b>	$=-172,03062+9,5327483*E2-0,12879699*E2^2$	$=2722,3017-74,072563*F2+0,50453306*F2^2$
<b>24</b>	$=-51,25975+3,0159902*E2-0,041000041*E2^2$	$=1083,4016-29,39609*F2+0,20012315*F2^2$

Продолжение таблицы

	<b>G</b>	<b>H</b>
<b>1</b>	<b>6.</b>	<b>7.</b>
<b>2</b>	<b>4,95</b>	<b>22</b>
<b>3</b>	$=187,32503-72,450011*G2+7,2222233*G2^2$	$=204,7724-19,096644*H2+0,45664004*H2^2$
<b>4</b>	$=3209,5655-1251,2835*G2+123,88891*G2^2$	$=1866,5803-174,66326*H2+4,1886599*H2^2$
<b>5</b>	$=-9164,1264+3696,2506*G2-369,4445*G2^2$	$=-11961,864+1154,2698*H2-27,586923*H2^2$
<b>6</b>	$=-10379,287+4136,3506*G2-410,55562*G2^2$	$=-7917,8602+764,02795*H2-18,294927*H2^2$

<b>7</b>	$=-1057,1552+434,41673*G2-41,666673*G2^2$	$=2022,5438-185,96062*H2+4,423264*H2^2$
<b>8</b>	$=G2$	$=193,50065-18,017487*H2+0,42940921*H2^2$
<b>9</b>	$=2969,7254-1159,2502*G2+113,88891*G2^2$	$=H2$
<b>10</b>	$=209,51503-83,416679*G2+8,3333346*G2^2$	$=264,3775-25,268498*H2+0,6039658*H2^2$
<b>11</b>	$=4647,9707-1866,7003*G2+187,77781*G2^2$	$=8391,1135-802,81003*H2+19,172598*H2^2$
<b>12</b>	$=-6741,7111+2738,4338*G2-274,44449*G2^2$	$=-10242,721+989,92896*H2-23,650323*H2^2$
<b>13</b>	$=2193,6703-871,73347*G2+86,66668*G2^2$	$=1951,5373-187,11893*H2+4,4777256*H2^2$
<b>14</b>	$=-18,094503+7,2450011*G2-0,7222233*G2^2$	$=-19,83924+1,9096644*H2-0,045664004*H2^2$
<b>15</b>	$=-529,74008+212,3667*G2-21,111114*G2^2$	$=-466,62432+45,195263*H2-1,0815526*H2^2$
<b>16</b>	$=-1202,2602+480,23341*G2-47,77785*G2^2$	$=-1134,1037+109,23813*H2-2,6134613*H2^2$
<b>17</b>	$=286,61004-112,00002*G2+11,1111113*G2^2$	$=209,2595-19,677729*H2+0,47130279*H2^2$
<b>18</b>	$=426,95006-167,83336*G2+16,666669*G2^2$	$=343,17435-32,519509*H2+0,77852239*H2^2$
<b>19</b>	$=541,79008-213,033337*G2+21,111114*G2^2$	$=349,67389-33,183606*H2+0,79527982*H2^2$
<b>20</b>	$=-855,66013+344,30005*G2-34,44445*G2^2$	$=-1177,0253+113,25167*H2-2,7063254*H2^2$
<b>21</b>	$=122,55002-45,866674*G2+4,444451*G2^2$	$=-114,7909+11,347561*H2-0,26951537*H2^2$
<b>22</b>	$=158,99502-61,483343*G2+6,111112*G2^2$	$=139,0273-12,924791*H2+0,30931428*H2^2$
<b>23</b>	$=2259,2853-898,3168*G2+89,444458*G2^2$	$=2271,9406-217,56314*H2+5,203881*H2^2$
<b>24</b>	$=915,80514-362,91672*G2+36,11117*G2^2$	$=874,04157-83,471564*H2+1,9969274*H2^2$

Продолжение таблицы

	<b>I</b>	<b>J</b>
<b>1</b>	<b>8.</b>	<b>9.</b>
<b>2</b>	<b>0,79</b>	<b>8,83</b>
<b>3</b>	$=28,57-56,65*I2+35*I2^2$	$=6,5907399-0,18845397*J2+0,0094051438*J2^2$
<b>4</b>	$=1731,63-4109,9*I2+2510*I2^2$	$=83,755478-6,1781628*J2+0,28341684*J2^2$

<b>5</b>	$=401,53-742,74999*I_2+425*I_2^2$	$=51,519132+6,2230649*J_2-0,33947888*J_2^2$
<b>6</b>	$=-3973,24+9818,9499*I_2-6005*I_2^2$	$=-51,572207+16,906342*J_2-0,79135135*J_2^2$
<b>7</b>	$=-2552,9+6404*I_2-3900*I_2^2$	$=34,967103+6,7912675*J_2-0,29067994*J_2^2$
<b>8</b>	$=-146,73+369,75*I_2-225*I_2^2$	$=3,0071037+0,34704725*J_2-0,014384338*J_2^2$
<b>9</b>	$=2926,83-7093,75*I_2+4325*I_2^2$	$=69,257928-8,7914897*J_2+0,38952616*J_2^2$
<b>10</b>	$=I_2$	$=1,5152056-0,15515636*J_2+0,0082702848*J_2^2$
<b>11</b>	$=-1974,07+4812,85*I_2-2915*I_2^2$	$=J_2$
<b>12</b>	$=1443,02-3270,3*I_2+1970*I_2^2$	$=82,087697+2,0712246*J_2-0,14642518*J_2^2$
<b>13</b>	$=630,98-1542,55*I_2+944,99999*I_2^2$	$=17,842303-3,0712246*J_2+0,14642518*J_2^2$
<b>14</b>	$=-2,219+5,665*I_2-3,5*I_2^2$	$=-0,021073987+0,018845397*J_2-0,00094051438*J_2^2$
<b>15</b>	$=-152,22+383,65*I_2-235*I_2^2$	$=0,3356516+0,755553435*J_2-0,03597503*J_2^2$
<b>16</b>	$=-291,24+725,55*I_2-445*I_2^2$	$=-3,7804627+1,5759455*J_2-0,075865323*J_2^2$
<b>17</b>	$=121,38-286,25*I_2+175*I_2^2$	$=6,9380824-0,47680079*J_2+0,022214865*J_2^2$
<b>18</b>	$=154,65-367,75*I_2+225*I_2^2$	$=7,9433076-0,65735997*J_2+0,030924907*J_2^2$
<b>19</b>	$=262,09-630,15*I_2+385*I_2^2$	$=9,7111699-0,98689919*J_2+0,045564588*J_2^2$
<b>20</b>	$=82,07-184,9*I_2+110*I_2^2$	$=2,6023437+0,47264541*J_2-0,027151501*J_2^2$
<b>21</b>	$=212,97-508,9*I_2+310*I_2^2$	$=7,4736556-0,56090405*J_2+0,024229239*J_2^2$
<b>22</b>	$=51-114,3*I_2+70*I_2^2$	$=5,5262741-0,22175159*J_2+0,010540003*J_2^2$
<b>23</b>	$=447,42-1090,3*I_2+670*I_2^2$	$=17,799387-2,6987745*J_2+0,13160108*J_2^2$
<b>24</b>	$=219,85-529,75*I_2+325*I_2^2$	$=10,128964-1,1736347*J_2+0,056615277*J_2^2$

Продолжение таблицы

	<b>К</b>	<b>Л</b>
<b>1</b>	<b>10.</b>	<b>11.</b>
<b>2</b>	<b>88,96</b>	<b>2,14</b>
<b>3</b>	$=74,066024-1,5573822*K_2+$	$=2,9509545+2,7920846*L_2-$



	$0,0088627424 * K^2 \wedge 2$	$0,71316614 * L^2 \wedge 2$
<b>4</b>	$=2677,4628-60,382495 * K^2 + 0,34691749 * K^2 \wedge 2$	$=115,29086-70,337539 * L^2 + 18,894984 * L^2 \wedge 2$
<b>5</b>	$=-1733,8815+40,607835 * K^2 - 0,227270427 * K^2 \wedge 2$	$=346,72668-279,98989 * L^2 + 72,594044 * L^2 \wedge 2$
<b>6</b>	$=-6907,3058+159,32427 * K^2 - 0,9136062 * K^2 \wedge 2$	$=-42,2605+89,890517 * L^2 - 24,913793 * L^2 \wedge 2$
<b>7</b>	$=-3135,6853+74,1837 * K^2 - 0,42854149 * K^2 \wedge 2$	$=-126,01559+212,85572 * L^2 - 56,167712 * L^2 \wedge 2$
<b>8</b>	$=-166,21834+3,9668538 * K^2 - 0,02296256 * K^2 \wedge 2$	$=-8,0650909+13,930721 * L^2 - 3,6677116 * L^2 \wedge 2$
<b>9</b>	$=3971,0717-91,079806 * K^2 + 0,5248231 * K^2 \wedge 2$	$=197,5335-189,57845 * L^2 + 50,258621 * L^2 \wedge 2$
<b>10</b>	$=48,997506-1,08498 * K^2 + 0,0061047562 * K^2 \wedge 2$	$=-4,6718636+5,7220219 * L^2 - 1,4811912 * L^2 \wedge 2$
<b>11</b>	$=-1122,4751+26,944578 * K^2 - 0,15993222 * K^2 \wedge 2$	$=-282,86173+309,41646 * L^2 - 80,893417 * L^2 \wedge 2$
<b>12</b>	$=K^2$	$=382,79173-310,41646 * L^2 + 80,893417 * L^2 \wedge 2$
<b>13</b>	$=1222,4051-27,944578 * K^2 + 0,15993222 * K^2 \wedge 2$	$=L^2$
<b>14</b>	$=-6,7686024+0,15573822 * K^2 - 0,00088627425 * K^2 \wedge 2$	$=0,34290455-0,27920846 * L^2 + 0,071316614 * L^2 \wedge 2$
<b>15</b>	$=-296,7015+6,8917745 * K^2 - 0,039448501 * K^2 \wedge 2$	$=4,4431818+0,054075235 * L^2 - 0,078369906 * L^2 \wedge 2$
<b>16</b>	$=-610,70263+14,066108 * K^2 - 0,080415443 * K^2 \wedge 2$	$=9,7937273-5,2543887 * L^2 + 1,2382445 * L^2 \wedge 2$
<b>17</b>	$=201,8676-4,5319708 * K^2 + 0,025999444 * K^2 \wedge 2$	$=7,3003636-3,2056426 * L^2 + 0,87774295 * L^2 \wedge 2$
<b>18</b>	$=272,13335-6,1368139 * K^2 + 0,035172072 * K^2 \wedge 2$	$=6,6413636-2,4866771 * L^2 + 0,70532915 * L^2 \wedge 2$
<b>19</b>	$=419,56372-9,5363437 * K^2 + 0,054756874 * K^2 \wedge 2$	$=12,983545-9,3412226 * L^2 + 2,523511 * L^2 \wedge 2$
<b>20</b>	$=-110,92539+2,5452334 * K^2 - 0,014006852 * K^2 \wedge 2$	$=33,588636-30,461599 * L^2 + 7,9153605 * L^2 \wedge 2$
<b>21</b>	$=265,9526-6,0440991 * K^2 + 0,034893175 * K^2 \wedge 2$	$=19,428909-16,141693 * L^2 + 4,2633229 * L^2 \wedge 2$
<b>22</b>	$=92,994542-2,0297843 * K^2 + 0,011620729 * K^2 \wedge 2$	$=4,4337727-0,13785266 * L^2 + 0,054858934 * L^2 \wedge 2$
<b>23</b>	$=1031,3585-23,457861 * K^2 + 0,13390178 * K^2 \wedge 2$	$=-15,637955+19,933777 * L^2 - 4,976489 * L^2 \wedge 2$
<b>24</b>	$=460,32234-10,43148 * K^2 + 0,059622086 * K^2 \wedge 2$	$=-0,6885+4,6732759 * L^2 - 1,1206897 * L^2 \wedge 2$

Продолжение таблицы

	<b>M</b>	<b>N</b>
<b>1</b>	<b>12.</b>	<b>13.</b>
<b>2</b>	<b>0,072</b>	<b>4,2</b>
<b>3</b>	=6,38-10*M2	=-191,71998+92,995226*N2-10,95238*N2^2
<b>4</b>	=-2762,5801+78801,668*M2-551666,68*M2^2	=5029,0794-2331,1854*N2+272,85711*N2^2
<b>5</b>	=-3235,6001+92130,002*M2-640000,01*M2^2	=19879,538-9312,175*N2+1094,7618*N2^2
<b>6</b>	=5937,8501-165490*M2+1160000*M2^2	=-6330,0092+2969,7187*N2-346,19043*N2^2
<b>7</b>	=5541,2701-152878,34*M2+1068333,4*M2^2	=-14985,588+7067,2039*N2-829,04752*N2^2
<b>8</b>	=337,95001-9305,0002*M2+65000,001*M2^2	=-980,48988+462,62851*N2-54,285708*N2^2
<b>9</b>	=-5550,8001+155880*M2-1090000*M2^2	=13434,538-6291,4611*N2+737,61896*N2^2
<b>10</b>	=61,390001-1681,6667*M2+11666,667*M2^2	=-403,82995+190,33807*N2-22,38095*N2^2
<b>11</b>	=5688,5501-158445*M2+1105000*M2^2	=-21875,527+10282,561*N2-1207,6189*N2^2
<b>12</b>	=-4822,4001+136853,34*M2-953333,35*M2^2	=22042,517-10319,037*N2+1212,3808*N2^2
<b>13</b>	=-766,22002+21591,667*M2-151666,67*M2^2	=-67,059991+36,476186*N2-4,7619042*N2^2
<b>14</b>	=M2	=19,809998-9,2995227*N2+1,095238*N2^2
<b>15</b>	=198,48-5458,3334*M2+38333,334*M2^2	=N2
<b>16</b>	=315,38001-8761,6668*M2+61666,668*M2^2	=375,059995-176,29522*N2+20,952378*N2^2
<b>17</b>	=-173,74+4995,0001*M2-35000,001*M2^2	=231,41997-106,03808*N2+12,380951*N2^2
<b>18</b>	=-207,25+5941,6668*M2-41666,668*M2^2	=180,74998-81,952371*N2+9,5238083*N2^2
<b>19</b>	=-411,73001+11661,667*M2-81666,668*M2^2	=665,70992-309,41901*N2+36,190472*N2^2
<b>20</b>	=-408,63001+11500*M2-80000,002*M2^2	=2158,8497-1012,9046*N2+119,0476*N2^2
<b>21</b>	=-422,07001+11923,334*M2-83333,335*M2^2	=1146,3299-535,88565*N2+62,857135*N2^2
<b>22</b>	=-54,770001+1661,6667*M2-11666,667*M2^2	=14,249998-4,3476183*N2+0,47619038*N2^2
<b>23</b>	=-336,93001+9658,3335*M2-	=-1404,2698+665,35706*N2-

	$68333,335 * M^2 \wedge 2$	$78,571419 * N^2 \wedge 2$
<b>24</b>	$= -214,22 + 6153,3335 * M^2 - 43333,334 * M^2 \wedge 2$	$= -325,75996 + 156,55712 * N^2 - 18,571426 * N^2 \wedge 2$

Продолжение таблицы

	<b>О</b>	<b>р</b>
<b>1</b>	<b>14.</b>	<b>15.</b>
<b>2</b>	<b>4,22</b>	<b>4,46</b>
<b>3</b>	$= -218,62057 + 104,17319 * O^2 - 12,091502 * O^2 \wedge 2$	$= -336,75646 + 154,82498 * P^2 - 17,499998 * P^2 \wedge 2$
<b>4</b>	$= 9514,8974 - 4387,0356 * O^2 + 508,16989 * O^2 \wedge 2$	$= 2410,5282 - 1082,7582 * P^2 + 124,16665 * P^2 \wedge 2$
<b>5</b>	$= 26995,034 - 12491,453 * O^2 + 1448,6927 * O^2 \wedge 2$	$= 27147,179 - 12257,124 * P^2 + 1387,4998 * P^2 \wedge 2$
<b>6</b>	$= -15203,526 + 7060,3556 * O^2 - 817,32019 * O^2 \wedge 2$	$= 2189,4093 - 939,97489 * P^2 + 102,49999 * P^2 \wedge 2$
<b>7</b>	$= -24411,051 + 11355,309 * O^2 - 1316,013 * O^2 \wedge 2$	$= -13895,891 + 6346,79079 * P^2 - 720,83325 * P^2 \wedge 2$
<b>8</b>	$= -1563,4005 + 727,45092 * O^2 - 84,313718 * O^2 \wedge 2$	$= -965,09989 + 440,49995 * P^2 - 49,999994 * P^2 \wedge 2$
<b>9</b>	$= 22785,299 - 10556,061 * O^2 + 1223,2025 * O^2 \wedge 2$	$= 10889,346 - 4945,3744 * P^2 + 562,49993 * P^2 \wedge 2$
<b>10</b>	$= -539,49407 + 250,76795 * O^2 - 29,084965 * O^2 \wedge 2$	$= -568,41743 + 257,7083 * P^2 - 29,166663 * P^2 \wedge 2$
<b>11</b>	$= -32484,422 + 15075,169 * O^2 - 1747,7123 * O^2 \wedge 2$	$= -25384,846 + 11513,949 * P^2 - 1304,9998 * P^2 \wedge 2$
<b>12</b>	$= 970,25756 - 447,30715 * O^2 + 51,633982 * O^2 \wedge 2$	$= 27328,184 - 12344,015 * P^2 + 1398,3332 * P^2 \wedge 2$
<b>13</b>	$= 970,25756 - 447,30715 * O^2 + 51,633982 * O^2 \wedge 2$	$= -1843,4078 + 830,06657 * P^2 - 93,333322 * P^2 \wedge 2$
<b>14</b>	$= 22,500057 - 10,417319 * O^2 + 1,2091502 * O^2 \wedge 2$	$= 34,313646 - 15,482498 * P^2 + 1,7499998 * P^2 \wedge 2$
<b>15</b>	$= -265,13527 + 124,50326 * O^2 - 14,379084 * O^2 \wedge 2$	$= 433,02895 - 192,78331 * P^2 + 21,666664 * P^2 \wedge 2$
<b>16</b>	$= O^2$	$= 1349,1328 - 606,3166 * P^2 + 68,333325 * P^2 \wedge 2$
<b>17</b>	$= 503,90937 - 231,43789 * O^2 + 26,797383 * O^2 \wedge 2$	$= P^2$
<b>18</b>	$= 492,33231 - 225,91501 * O^2 + 26,143789 * O^2 \wedge 2$	$= -163,81498 + 74,916658 * P^2 - 8,33333323 * P^2 \wedge 2$
<b>19</b>	$= 1319,4522 - 609,47053 * O^2 + 70,588229 * O^2 \wedge 2$	$= 222,42097 - 100,88332 * P^2 + 11,666665 * P^2 \wedge 2$
<b>20</b>	$= 3004,5733 - 1392,1502 * O^2 + 161,43789 * O^2 \wedge 2$	$= 2831,6207 - 1280,5499 * P^2 + 144,99998 * P^2 \wedge 2$
<b>21</b>	$= 1877,0969 - 868,5228 * O^2 +$	$= 1037,3459 - 469,46661 * P^2 +$

	$100,65359*Q^2$	$53,333327*P^2$
<b>22</b>	$=96,112933-42,421565*Q+4,9019603*Q^2$	$=-111,23549+51,941661*P-5,8333327*P^2$
<b>23</b>	$=-1124,6199+525,38884*Q-61,111106*Q^2$	$=-3216,6701+1454,3582*P-164,16665*P^2$
<b>24</b>	$=-71,655876+35,89869*Q-4,2483656*Q^2$	$=-1061,2024+480,45828*P-54,16666*P^2$

Продолжение таблицы

	<b>Q</b>	<b>R</b>
<b>1</b>	<b>16.</b>	<b>17.</b>
<b>2</b>	<b>4,55</b>	<b>4,55</b>
<b>3</b>	$=-197,26996+90,099984*Q-9,9999982*Q^2$	$=-77,865554+37,41282*R-4,1880341*R^2$
<b>4</b>	$=2710,3195-1194,0998*Q+133,99998*Q^2$	$=237,04889-90,212819*R+10,854701*R^2$
<b>5</b>	$=17583,847-7787,2986*Q+865,99985*Q^2$	$=6230,3477-2763,0025*R+310,17094*R^2$
<b>6</b>	$=-1338,9997+638,89989*Q-73,999987*Q^2$	$=1380,7955-587,61281*R+64,188033*R^2$
<b>7</b>	$=-10647,528+4785,6992*Q-533,99991*Q^2$	$=-2580,2322+1201,6897*R-135,9829*R^2$
<b>8</b>	$=-718,49987+322,79994*Q-35,999994*Q^2$	$=-185,75333+86,246153*R-9,7435896*R^2$
<b>9</b>	$=8953,6484-3992,2993*Q+445,99992*Q^2$	$=1902,8144-856,31024*R+97,350426*R^2$
<b>10</b>	$=-363,20994+161,89997*Q-17,999997*Q^2$	$=-129,81444+58,648717*R-6,5811965*R^2$
<b>11</b>	$=-17565,997+7830,1986*Q-871,999985*Q^2$	$=-5404,791+2438,9179*R-274,52991*R^2$
<b>12</b>	$=18410,897-8158,1986*Q+907,99984*Q^2$	$=6059,9132-2686,6307*R+302,05128*R^2$
<b>13</b>	$=-744,96987+327,99994*Q-35,999994*Q^2$	$=-555,19221+247,71282*R-27,521367*R^2$
<b>14</b>	$=20,364996-9,00999984*Q+0,9999982*Q^2$	$=8,4245554-3,741282*R+0,41880341*R^2$
<b>15</b>	$=170,72997-72,999987*Q+7,9999986*Q^2$	$=135,88555-58,497435*R+6,4957264*R^2$
<b>16</b>	$=660,32988-289,79995*Q+31,99994*Q^2$	$=375,84999-165,67692*R+18,461538*R^2$
<b>17</b>	$=81,809956-35,199994*Q+3,9999993*Q^2$	$=-21,354444+11,117949*R-1,1965812*R^2$
<b>18</b>	$=Q^2$	$=-65,955555+31,051282*R-3,4188034*R^2$
<b>19</b>	$=320,31994-142,19997*Q+$	$=R^2$

	$15,999997*Q2^2$	
<b>20</b>	$=1862,8697-826,99985*Q2+$ $91,999984*Q2^2$	$=637,71443-284,57948*R2+$ $31,965811*R2^2$
<b>21</b>	$=807,02986-358,39994*Q2+$ $39,999993*Q2^2$	$=197,50111-87,548717*R2+$ $9,9145298*R2^2$
<b>22</b>	$=-37,469993+18,299997*Q2-$ $1,9999997*Q2^2$	$=-32,056666+16,176923*R2-$ $1,7948718*R2^2$
<b>23</b>	$=-1748,4297+776,499986*Q2-$ $85,999985*Q2^2$	$=-829,71888+372,67435*R2-$ $41,623931*R2^2$
<b>24</b>	$=-528,16991+235,29996*Q2-$ $25,999995*Q2^2$	$=-286,31222+129,56666*R2-$ $14,4444*R2^2$

Продолжение таблицы

	<b>S</b>	<b>T</b>
<b>1</b>	<b>18.</b>	<b>19.</b>
<b>2</b>	<b>4,65</b>	<b>4,41</b>
<b>3</b>	$=25,345-8,6619047*S2+$ $0,95238095*S2^2$	$=168,07967-75,111104*T2+$ $8,6805547*T2^2$
<b>4</b>	$=1004,3046-426,56031*S2+$ $47,65873*S2^2$	$=2146,5551-975,833324*T2+$ $113,54166*T2^2$
<b>5</b>	$=-213,105+120,60476*S2-$ $12,380952*S2^2$	$=-9029,8801+4204,8885*T2-$ $485,0694*T2^2$
<b>6</b>	$=-2376,875+1076,9*S2-120*S2^2$	$=-7744,2246+3612,4441*T2-$ $419,09718*T2^2$
<b>7</b>	$=-1232,9204+588,2873*S2-$ $66,150793*S2^2$	$=473,1359-172,05554*T2+$ $18,402776*T2^2$
<b>8</b>	$=-67,55125+32,752381*S2-$ $3,6904762*S2^2$	$=86,351242-36,83333*T2+$ $4,166663*T2^2$
<b>9</b>	$=1548,2075-685,8238*S2+$ $76,904761*S2^2$	$=1218,1971-566,77772*T2+$ $67,013883*T2^2$
<b>10</b>	$=10,490417-4,115873*S2+$ $0,43650793*S2^2$	$=202,80779-93,277769*T2+$ $10,763888*T2^2$
<b>11</b>	$=-711,88125+331,58095*S2-$ $37,97619*S2^2$	$=5615,5626-2579,0553*T2+$ $296,52775*T2^2$
<b>12</b>	$=404,28166-151,21587*S2+$ $17,936508*S2^2$	$=-7276,8724+3394,4441*T2-$ $390,97218*T2^2$
<b>13</b>	$=407,52958-180,36508*S2+$ $20,039682*S2^2$	$=1761,2398-815,38881*T2+$ $94,444435*T2^2$
<b>14</b>	$=-1,8965+0,86619047*S2-$ $0,095238095*S2^2$	$=-16,169967+7,511104*T2-$ $0,86805547*T2^2$
<b>15</b>	$=-96,097916+44,63492*S2-$ $4,9603174*S2^2$	$=-422,55933+197,83331*T2-$ $22,916664*T2^2$
<b>16</b>	$=-194,78708+88,374603*S2-$ $9,98015872*S2^2$	$=-993,02178+461,9444*T2-$ $53,472217*T2^2$
<b>17</b>	$=73,78375-30,961905*S2+$	$=210,50498-95,722213*T2+$

	$3,4523809*S2^2$	$11,11111*T2^2$
<b>18</b>	$=96,452083-40,984127*S2+4,563492*S2^2$	$=327,18434-149,72221*T2+17,361109*T2^2$
<b>19</b>	$=153,18208-66,469841*S2+7,4206349*S2^2$	$=377,04184-173,27776*T2+20,138887*T2^2$
<b>20</b>	$=S2$	$=-870,15304+403,55552*T2-46,527773*T2^2$
<b>21</b>	$=109,47417-47,320635*S2+5,3174603*S2^2$	$=T2$
<b>22</b>	$=34,059583-13,207936*S2+1,468254*S2^2$	$=127,21155-56,94439*T2+6,5972216*T2^2$
<b>23</b>	$=324,24041-141,70635*S2+15,674603*S2^2$	$=1930,1595-891,49991*T2+103,12499*T2^2$
<b>24</b>	$=150,93917-65,144444*S2+7,222222*S2^2$	$=762,01086-350,99997*T2+40,624996*T2^2$

Продолжение таблицы

	<b>U</b>	<b>V</b>
<b>1</b>	<b>20.</b>	<b>21.</b>
<b>2</b>	<b>4,39</b>	<b>4,23</b>
<b>3</b>	$=-2228,8653+1021,1737*U2-116,66747*U2^2$	$=14,513694-4,3601307*V2+0,53594771*V2^2$
<b>4</b>	$=50918,579-23293,826*U2+2666,6849*U2^2$	$=-716,19452+369,21961*V2-44,392157*V2^2$
<b>5</b>	$=217865-99582,515*U2+11383,411*U2^2$	$=-1439,4801+738,14575*V2-89,581699*V2^2$
<b>6</b>	$=-60498,117+27764,024*U2-3183,3551*U2^2$	$=1465,8871-685,77712*V2+82,20915*V2^2$
<b>7</b>	$=-159773,12+73141,168*U2-8366,7239*U2^2$	$=1801,6013-834,70065*V2+100,67974*V2^2$
<b>8</b>	$=-10504,782+4808,533*U2-550,00377*U2^2$	$=113,27449-52,315686*V2+6,3137255*V2^2$
<b>9</b>	$=141025,38-64532,275*U2+7383,3839*U2^2$	$=-1654,9025+808,53791*V2-97,424837*V2^2$
<b>10</b>	$=-4463,8706+2041,3473*U2-233,33493*U2^2$	$=30,448659-14,420915*V2+1,751634*V2^2$
<b>11</b>	$=-236754,27+108295,57*U2-12383,418*U2^2$	$=2080,5424-1002,7301*V2+121,26797*V2^2$
<b>12</b>	$=239143,66-109329,75*U2+12500,085*U2^2$	$=-1836,2396+932,9817*V2-112,96732*V2^2$
<b>13</b>	$=-2289,4552+1034,1736*U2-116,66746*U2^2$	$=-144,37282+69,748366*V2-8,3006536*V2^2$
<b>14</b>	$=223,52453-102,11736*U2+11,666746*U2^2$	$=-0,81336941+0,43601307*V2-0,053594771*V2^2$
<b>15</b>	$=337,8421-149,16763*U2+$	$=42,203647-18,107843*V2+$

	$16,666776*U^2$	$2,1568627*V^2$
<b>16</b>	$=4815,6927-2193,5149*U+250,00171*U^2$	$=48,4188-20,788889*V+2,444444*V^2$
<b>17</b>	$=2225,8153-1018,1737*U+116,66747*U^2$	$=-40,247506+21,462092*V-2,5751634*V^2$
<b>18</b>	$=1584,9609-725,83833*U+83,333904*U^2$	$=-44,457176+23,473856*V-2,8104575*V^2$
<b>19</b>	$=6677,3958-3056,5209*U+350,00239*U^2$	$=-105,66998+52,984967*V-6,3660131*V^2$
<b>20</b>	$=23596,671-10788,407*U+1233,3418*U^2$	$=-170,89776+85,183007*V-10,326797*V^2$
<b>21</b>	$=12103,333-5536,3713*U+633,33767*U^2$	$=-129,01913+64,388235*V-7,7647059*V^2$
<b>22</b>	$=U$	$=-7,5612706+5,7006536*V-0,67973856*V^2$
<b>23</b>	$=-16620,813+7591,7185*U-866,67259*U^2$	$=V$
<b>24</b>	$=-4161,9583+1900,1796*U-216,66815*U^2$	$=-23,767859+13,076471*V-1,5294118*V^2$

Окончание таблицы

	<b>A</b>	<b>W</b>
<b>1</b>	Параметры	<b>22.</b>
<b>2</b>	Значение	<b>4,18</b>
<b>3</b>	1. рН мышечной ткани (5,65-5,68), ед. кислотности	$=2,7495819+1,2609711*W-0,13452308*W^2$
<b>4</b>	2. Влагоудерживающая способность мышечной ткани (50,1-51,3), %	$=18,916701+9,7610827*W-0,50840336*W^2$
<b>5</b>	3. Интенсивность окраски мышечной ткани (77,5-80), ед. экстинции	$=48,323309+19,396624*W-2,8989262*W^2$
<b>6</b>	4. Потери мясного сока мышечной ткани (36-38,7), %	$=35,639146+15,956713*W-3,7521008*W^2$
<b>7</b>	5. Влага мышечной ткани (72,3-74,6), %	$=25,858557+29,92209*W-4,4348739*W^2$
<b>8</b>	6. Жир мышечной ткани (4,95-5,1), %	$=5,8285401-0,033374464*W-0,038004785*W^2$
<b>9</b>	7. Протеин мышечной ткани (19,8-22), %	$=0,91901907+1,2187478*W+0,85200747*W^2$
<b>10</b>	8. Зола мышечной ткани (0,79-0,84), %	$=0,73520803-0,080297611*W+0,023776698*W^2$
<b>11</b>	9. Влага жировой ткани (8,83-11,9), %	$=6,6622921+3,7451734*W-0,68405696*W^2$
<b>12</b>	10. Жир жировой ткани (86-89), %	$=21,197177+33,017186*W-4,1052754*W^2$
<b>13</b>	11. Протеин жировой ткани (1,74-2,14), %	$=-2,3949393-0,56111767*W+0,39063959*W^2$
<b>14</b>	12. Зола жировой ткани (0,07-0,078), %	$=0,037889502+0,031975046*W-0,0057545153*W^2$
<b>15</b>	13. Нежность жареного мяса (4,2-4,23),	$=4,5565692+0,50878063*W-$

	баллы	$0,14126692*W2^2$
<b>16</b>	14. Сочность жареного мяса (4,22-4,4), баллы	$=5,0456915+0,99038619*W2-0,2839523*W2^2$
<b>17</b>	15. Вкус и аромат жареного мяса (4,38-4,46), баллы	$=2,2296308+0,63547874*W2-0,02580824*W2^2$
<b>18</b>	16. Нежность вареного мяса (4,45-4,55), баллы	$=2,5503692+0,36452126*W2+0,02580824*W2^2$
<b>19</b>	17. Сочность вареного мяса (4,37-4,55), баллы	$=3,0298865-0,20560987*W2+0,13246965*W2^2$
<b>20</b>	18. Вкус и аромат вареного мяса (4,37-4,65), баллы	$=4,0483996+0,54197499*W2-0,10324025*W2^2$
<b>21</b>	19. Цвет мясного бульона (4,23-4,41), баллы	$=2,5404687+0,30937015*W2+0,027836134*W2^2$
<b>22</b>	20. Аромат мясного бульона (4,36-4,39), баллы	$=2,3973785+0,76779774*W2-0,069925887*W2^2$
<b>23</b>	21. Вкус мясного бульона (3,98-4,32), баллы	$=1,8038486-1,1407249*W2+0,4143324*W2^2$
<b>24</b>	22. Наваристость мясного бульона (4,05-4,18), баллы	$=W2$

Для работы с программой достаточно скопировать ее в диапазон ячеек A1:W24 табличного процессора MS Excel.

### Список литературы

1. Федоренкова, Л. А. Сравнительная оценка качественных показателей мышечной и жировой тканей разводимых в республике пород свиней /Л.А. Федоренкова, М.А. Петухова //Известия НАН Беларуси. Серия аграрные науки. – 2014. – №4. – С.75-80.



## 7. ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ АПК

УДК 621.31.019.3(075..8)

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-155

### МЕТОДИКА РАСЧЁТА ОПТИМАЛЬНЫХ ПЕРИОДИЧНОСТЕЙ ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫХ РЕМОНТОВ ПОДСТАНЦИОННОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ В СИСТЕМЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК

Эргашева Г. М.-ассистент, Бобоев Ш. Р. –студент

*e.gulnoza1234567890@gmail.com*

*Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства, г.Ташкент, Узбекистан.*

*В статье рассматривается новый подход к определению оптимальной периодичности предупредительных ремонтов подстанционного электрооборудования в системе электроснабжения предприятий АПК. Решить эту задачу предлагается методом неопределённых множителей Лагранжа. Периодичность предупредительного ремонта находится по минимуму приведённых затрат и величины недоотпуска энергии. Представлено аналитическое выражение для определения периодичности ремонта основного электрооборудования подстанции.*

*Ключевые слова: подстанционное электрооборудование, периодичность ремонта, множители Лагранжа минимум удельных затрат, надёжность работы оборудования.*

Установление в рыночных, инновационных и других новых договорных отношений в электроснабжении, учитывающие допустимые показатели надёжности а также материально экономические ограничения, требуют применения научно-обоснованных подходов при определении сроков периодичности предупредительных ремонтов подстанционного электрооборудования в системе электроснабжения предприятий АПК.

Представляет интерес с этой точки зрения оптимизировать периодичность предупредительных ремонтов подстанционного электрооборудования в системе электроснабжения предприятий АПК, с целью минимизации удельных затрат. При этом учитываются следующие два факторы:

- проведение предупредительных ремонтов при возрастающих интенсивностях различных отказов  $\lambda_i(t)$  и соответственно потоков отказов  $\omega_i(t)$  уменьшает среднюю частоту аварийных ремонтов [1]:

$$\bar{\omega} = \frac{1}{T_{nl}} \int_0^{T_{nl}} \omega(t) dt; \quad (1)$$

где  $T_{nl}$  - периодичность плановых ремонтов по видам оборудования.

- анализ средней стоимости предупредительных и аварийных ремонтов и убытков от недоотпуска электроэнергии предприятиям от аварии показывает, что стоимость предупредительных ремонтов  $\sum_{i=1}^n C_{nl}$  меньше, чем суммарная стоимость  $i = 1$  аварийного ремонта и недоотпуска электроэнергии  $\sum_{j=1}^m C_{ab}$ .

В данной работе сделана попытка решить эту задачу методом неопределённых множителей Лагранжа, позволяющая свести задачу условной оптимизации к более простой безусловной оптимизации, т.е. поиска абсолютного экстремума [2].

Учитывая, что каждое оборудование подвержено нескольким видам отказов, характеризующихся соответственно интенсивностью  $\lambda_i(t)$  и параметром потока отказов  $\omega_i(t)$ , периодичность предупредительных ремонтов можно оптимизировать по критерию минимума ежегодных затрат и недоотпуска энергии:

$$Z = \sum_{i=1}^n C_{abi} \lambda_i + \sum_{j=1}^m C_{nlj} \lambda_{nlj} \quad (2)$$

Условие (2) однозначно соответствует критерию минимума удельных затрат:

$$Z_{y\partial} = \frac{Z}{\sum_{i=1}^n C_{abi}} = \lambda_i + \left( \frac{\sum_{j=1}^m C_{nlj}}{\sum_{i=1}^n C_{abi}} \right) \lambda_{nl} \rightarrow \min,$$

где

$$\lambda_{nlj} = \sum_{j=1}^m \frac{1}{T_{nlj}}; \quad \lambda_i = \sum_{i=1}^n \left( \frac{1}{T_{nl}} \right) \cdot \int_0^{T_{nl}} \omega_i(t) dt$$

Так как рост параметра потока отказов можно аппроксимировать функцией:

$$\omega(t) = a_i \exp(b_i t) \quad (4)$$

то (3) перепишем в виде:

$$Z_{y\partial} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{T_{nlj}} \int_0^{T_{nlj}} a_i \exp(b_i t) dt + \frac{\sum_{j=1}^m C_{nlj}}{\sum_{i=1}^n C_{abi}} \lambda_{nlj} \quad (5)$$

Укажем, что предупредительный ремонт оправдан экономически, если стоимость его ежегодных удельных затрат  $Z_{y\partial}$  меньше чем стоимость аварийного ремонта и убытков от аварий.

Относительный минимум целевой функции необходимо искать при ограничении:

$$\sum_{j=1}^m C_{nlj} = \sum_{i=1}^n C_{abi} \quad \text{или} \quad \frac{\sum_{j=1}^m C_{nlj}}{\sum_{i=1}^n C_{abi}} \leq 1 \quad (6)$$

Запишем функцию Лагранжа:

$$L = \sum \frac{1}{T_{n\bar{i}}} \int_0^{T_{n\bar{i}}} a_i \exp(b_i t) dt + \frac{\sum_{j=1}^m C_{nlj}}{\sum_{i=1}^n C_{abi}} \lambda_{nlj} \quad (7)$$

Для отыскания минимума функции L вычислим её частные производные и приравняем их к нулю:

$$\begin{aligned} \frac{\partial L}{\partial T_{nl_1}} &= -\frac{1}{T_{nl_1}^2} \int_0^{T_{nl_1}} a_1 \exp(b_1 t) dt + \frac{C_{nl_1}}{C_{ab_1}} + \lambda_1 \\ \frac{\partial L}{\partial T_{nl_2}} &= -\frac{1}{T_{nl_2}^2} \int_0^{T_{nl_2}} a_2 \exp(b_2 t) dt + \frac{C_{nl_2}}{C_{ab_2}} + \lambda_2 \\ \frac{\partial L}{\partial T_{nl_n}} &= -\frac{1}{T_{nl_n}^2} \int_0^{T_{nl_n}} a_n \exp(b_n t) dt + \frac{C_{nl_n}}{C_{ab_n}} + \lambda_n \\ \frac{\partial L}{\partial \lambda_1} &= \int_0^{T_{nl_1}} a_1 \exp(b_1 t) dt \\ \frac{\partial L}{\partial \lambda_2} &= \int_0^{T_{nl_2}} a_2 \exp(b_2 t) dt \\ \frac{\partial L}{\partial \lambda_n} &= \int_0^{T_{nl_n}} a_n \exp(b_n t) dt. \end{aligned} \quad (8)$$

Анализ системы показывает, что оптимальную периодичность по каждому виду ремонтов основного подстанционного оборудования описывается следующим равенством:

$$k_1 \int_0^{T_{nl_1}} \exp(b_1 t) dt \approx k_2 \int_0^{T_{nl_2}} a_2 \exp(b_2 t) dt \approx \dots \approx k_n \int_0^{T_{nl_n}} a_n \exp(b_n t) dt \quad (8)$$

где  $k_i = (1, 2, \dots, n)$  - коэффициент коррекции, учитывающие вид оборудования.

Укажем, что при решении этой нелинейной задачи необходимо применить метод Гаусса с помощью программного обеспечения EXCEL 7.0 [3].

**Выводы,** обосновывается оптимальная периодичность различных видов

предупредительных ремонтов основного подстанционного электрооборудования в системах электроснабжения предприятий АПК на основе закономерностей изменения показателей надёжности, с учётом оценки ежегодных удельных затрат на предупредительный ремонт и стоимость аварийного ремонта, а также оценки убытков от недоотпуска электроэнергии используя метод неопределённых множителей Лагранжа.

#### Список литературы

1. Ю.Б.Гук. Теория надёжности в электроэнергетике. - Ленинград: Энергоатомиздат, 190.-207 стр.
2. Арзамасцев Д.А. и др. Модели и методы оптимизации развития энергосистем. - Сведерловск, 1976.-230 стр.
3. Курицкий Б.Я. Поиск оптимальных решений средствами EXCEL 7.0. - СПб, 1997.-192 стр.

УДК : 57.014:635.21:631.563:635.611.002

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-156

### БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КЛУБНЕЙ РАННЕГО КАРТОФЕЛЯ В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭЛЕМЕНТОВ АГРОТЕХНИКИ

**Мачулкина В.А.**, д.с.-х.н., **Санникова Т.А.**, д.с.-х.н., **Антипенко Н.И.**, к.с.-х.н., [tani.1957@bk.ru](mailto:tani.1957@bk.ru)

*Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого овощеводства и бахчеводства — филиал ФГБНУ «ПАФНЦ РАН», г. Камызяк, Россия*

*В статье рассмотрены биохимические изменения в клубнях раннего картофеля при кратковременном хранении в естественных условиях хранилища, в зависимости от сорта, режима орошения и доз вносимых удобрений, имеющих значение для производителей ранней продукции, обеспечивающих получение качественного экологически чистого продукта питания. В результате исследований было выявлено, что более высокое содержание сухих веществ и крахмала было у сортов Удача и Ред Леди в день закладки на хранение. К окончанию хранения сорта Ред Леди и Розара не теряли сухое вещество, и оно оставалось на первоначальном уровне 21,02 и 15,82% соответственно. Картофель, выращенный при режиме орошения 80%НВ в период хранения несколько снижал содержание сухого вещества (сорт Ред Леди), и увеличивал крахмал (сорт Наида). Клубни картофеля, выращенные при внесении минеральных удобрений как до хранения, так и в период хранения повышали содержание сухих веществ и крахмала.*

**Ключевые слова:** *ранний картофель, химические вещества, выращивание, хранение.*

Известно, что экономическая независимость и продовольственная безопасность страны определяется уровнем развития сельского хозяйства, его способностью удовлетворять потребность населения в продуктах питания за счет внутреннего производства. В результате чего в современных рыночных условиях эта задача является одной из актуальных [6].

Климатические условия Астраханской области позволяют быть ведущей по производству не только овоще-бахчевой продукции, но и картофеля. Картофель является одним из важнейших продуктов питания. Подобранный сортовой состав картофеля, отработанная технология возделывания позволяют в Астраханской области в условиях орошения выращивать два урожая за сезон [1,2,7].

Получение раннего картофеля в летнее время — это обеспечение населения дополнительными питательными веществами. Но при раннем выращивании картофеля, есть один недостаток, клубни быстро теряют влагу, из-за высокого испарения, в результате они завяливаются и снижается его питательная ценность [4,5].

Химический состав клубней зависит от сорта, условий выращивания, зрелости клубней, сроков и условий хранения и других факторов.

В среднем картофель содержит: воды 75 %; крахмала 18,2; азотистых веществ 2; сахаров 1,5; клетчатки 1; жиров 0,1; титруемых кислот 0,2; веществ фенольной природы 0,1; пектиновых веществ 0,6; прочих органических соединений 1,6; минеральных веществ 1,1. Ориентировочно различают сорта картофеля с высоким содержанием сухих веществ, средним и низким [8,9].

Крахмал составляет 70—80% всех сухих веществ клубня. Находится крахмал в клетках в виде слоистых крахмальных зёрен размером от 1 до 100 мкм, но чаще 20—40 мкм. Содержание крахмала зависит от скороспелости сортов, которое выше у позднеспелых.

В процессе хранения количество крахмала в клубнях уменьшается в результате гидролитического распада его до сахаров. В большей мере снижается содержание крахмала при низкой температуре. Сахара в картофеле представлены глюкозой, фруктозой и сахарозой, в незначительном количестве встречается мальтоза, обычно при прорастании картофеля. Наряду со свободными сахарами в картофеле имеются фосфорные эфиры сахаров [8,9].

Поэтому изучение хранения раннего картофеля является одной из главных целей, а создание и внедрение современных технологий хранения сырья одним из важнейших условий. Этому способствует, утвержденная Указом Президента РФ от 1 декабря 2016 г. № 642 стратегия научного технологического развития Российской Федерации, которая определяет приоритетные направления научно-технического развития, позволяющие обеспечивать устойчивое положение России на внешнем рынке. Научный подход в совокупности со стратегией позволит обеспечить качество производимой продукции в процессе её хранения [6].

Известно, что в процессе хранения в клубнях протекают биохимические процессы, которые при неудовлетворяющих условиях могут вызвать снижение вкусовых качеств, и даже, привести к гибели продукта. Качество клубней при

хранении зависит от многих факторов. Прежде всего, это способность клубней изменяться под влиянием различных внешних и внутренних воздействий.

Изучив, имеющийся по данному вопросу материал, сотрудники отдела агротехнологий и мелиораций ВНИИООБ поставили задачу изучить влияние сортов, режима орошения и дозы минерального питания на изменение основного химического состава клубней картофеля в процессе хранения. Для проведения исследований были взяты сорта Агата, Ред Скарлет, Розара, Удача, Ред Леди и Наида, выращенных по общепринятой технологии, кроме испытываемых приемов агротехники.

Хранение клубней картофеля проводилось в хранилище при естественно-сложившихся условиях (температура +19...+26°C, относительная влажность воздуха 35-69%).

По полученным научно-обоснованным данным при закладке на хранение в картофеле, выращенном по общепринятой технологии наиболее высокое содержание сухих веществ было у сорта Удача и Ред Леди 21,66% и 21,10% соответственно. По содержанию крахмала также выделились эти два сорта и превысили все изучаемые сорта в 1,2-1,5 раза.

Таблица 1 – Влияние сорта и продолжительности хранения на содержание основных химических веществ в клубнях картофеля

Показатели	Продолжительность хранения, сутки	Сорт					
		Агата	Ред Скарлет	Розара	Удача	Ред Леди	Наида
Сухое вещество, %	до хранения	17,67	18,40	15,86	21,66	21,10	18,16
	14	18,96	19,98	16,22	18,98	22,30	18,72
	40	19,18	19,24	15,82	12,36	21,02	18,24
Сумма сахаров, %	до хранения	1,38	0,67	0,87	0,44	0,70	0,55
	14	0,84	1,44	0,23	0,22	1,20	0,51
	40	0,80	1,38	0,13	0,11	0,82	0,35
Крахмал, %	до хранения	11,30	12,00	9,60	15,00	14,50	11,80
	14	12,40	13,50	9,90	12,40	15,70	12,20
	40	12,70	12,70	9,50	12,10	14,40	19,20
Аскорбиновая кислота, мг%	до хранения	2,79	2,57	2,10	2,84	1,84	1,34
	14	2,95	3,31	3,28	2,34	2,95	2,01
	40	2,21	2,46	3,62	3,10	2,46	1,06

По данным таблицы 1 после 40 суток хранения у сорта Удача количество сухого вещества снизилось к исходному в 1,8 раза, у остальных изучаемых сортов оставалось на прежнем уровне или повышалось незначительно. Такая же закономерность отмечена и по накоплению крахмала, кроме сорта Наида. После хранения содержание крахмала у этого сорта увеличивалось в 1,6 раза к исходному.

Установлено, что на химический состав клубней картофеля оказывает влияние режим орошения. Так независимо от сорта накопление сухого вещества и крахмала было больше в клубнях, выращенных при режиме 80%НВ, а сахаров содержалось меньше в 1,1 -1,2 раза по сравнению с режимом 60%НВ. Содержание аскорбиновой кислоты изменялось в зависимости от сорта. У сорта Ред Леди при повышенном поливе она незначительно увеличивалась, а у сорта Наида снижалась.

После «лечебного» периода (14 суток хранения) у сорта Ред Леди наблюдалась обратная зависимость: количество сухого вещества увеличивалось на 0,38% при режиме орошения 60%НВ, а сахара, крахмал, аскорбиновая кислота снижались по сравнению с режимом 80%НВ. У сорта Наида сухого вещества и крахмала было больше в 1,2-1,3 раза чем при режиме 80%НВ (табл. 2).

Таблица 2 – Изменение химического состава клубней картофеля в зависимости от режима орошения

Показатели	Сорт			
	Ред Леди		Наида	
	Режим орошения, %НВ			
	60	80	60	80
До хранения				
Сухое вещество, %	21,86	24,52	17,04	18,16
Сумма сахаров, %	0,82	0,68	0,61	0,55
Крахмал, %	15,30	17,80	10,70	11,80
Аскорбиновая кислота, мг%	2,46	2,58	1,47	1,34
После 14 суток хранения				
Сухое вещество, %	22,24	21,70	15,50	18,72
Сумма сахаров, %	0,68	0,84	0,43	0,51
Крахмал, %	15,70	16,10	9,30	12,20
Аскорбиновая кислота, мг%	2,46	3,31	2,14	2,01

Накопление основных химических веществ в клубнях картофеля изменялось в зависимости от доз внесения минеральных удобрений и срока хранения. Так после 14 суток хранения содержание сухого вещества и крахмала увеличивалось незначительно, а сумма сахаров снижалась на 0,04-0,26%, аскорбиновая кислота варьировала и была в пределах 0,91-2,42мг% на сырую массу. После 40 суток хранения сумма сахаров в клубнях картофеля уменьшалась к исходному в 1,1-1,8 раза. Меньше всего изменение сахара отмечено при внесении Цитовита по вегетирующим растениям на основном фоне удобрения N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>. Содержание крахмала в клубнях картофеля изменялось незначительно.

Нами выявлено, что как при закладке на хранение, так и при хранении наибольшая аккумуляция крахмала в клубнях картофеля была при внесении повышенной дозы удобрений N<sub>290</sub>P<sub>250</sub>K<sub>320</sub>+N<sub>30</sub>K<sub>30</sub>+ N<sub>30</sub>K<sub>30</sub>, а также Цитовита и Аминоката по вегетирующим растениям на фоне основного минерального питания N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> (табл. 3).

Таблица 3 – Влияние минеральных удобрений на химический состав клубней картофеля в процессе хранения, сорт Агата

Вариант	Показатели			
	Сухое вещество, %	Сумма сахаров, %	Крахмал, %	Аскорбиновая кислота, мг%
До хранения				
Без удобрений (контроль)	13,92	0,86	10,29	1,74
N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	13,96	0,96	10,37	1,34
N <sub>60</sub> P <sub>120</sub> K <sub>60</sub> +N <sub>30</sub> K <sub>30</sub> +N <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	14,72	1,12	11,04	1,47
N <sub>290</sub> P <sub>250</sub> K <sub>320</sub> +N <sub>30</sub> K <sub>30</sub> + N <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	16,14	0,87	12,10	1,34
N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + Цитовит 1,5 мл/10л	15,40	0,69	11,55	1,47
N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> +Аминокат 30мл/10л	16,66	0,88	12,50	1,34
После 14 суток хранения				
Без удобрений (контроль)	14,07	0,80	10,55	1,74
N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	14,16	0,70	10,62	2,01
N <sub>60</sub> P <sub>120</sub> K <sub>60</sub> +N <sub>30</sub> K <sub>30</sub> +N <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	15,18	0,95	11,38	1,82
N <sub>290</sub> P <sub>250</sub> K <sub>320</sub> +N <sub>30</sub> K <sub>30</sub> + N <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	16,87	0,83	12,65	2,42
N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + Цитовит 1,5 мл/10л	15,93	0,65	11,94	2,14
N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> +Аминокат 30мл/10л	17,04	0,82	12,78	0,91
После 40 суток хранения				
Без удобрений (контроль)	14,27	0,47	10,70	1,06
N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	14,38	0,53	10,78	1,28
N <sub>60</sub> P <sub>120</sub> K <sub>60</sub> +N <sub>30</sub> K <sub>30</sub> +N <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	15,78	0,61	11,83	1,06
N <sub>290</sub> P <sub>250</sub> K <sub>320</sub> +N <sub>30</sub> K <sub>30</sub> + N <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	17,29	0,68	12,96	1,06
N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + Цитовит 1,5 мл/10л	16,07	0,61	12,05	1,06
N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> +Аминокат 30мл/10л	17,24	0,69	12,43	0,89

Таким образом, аккумуляция сухого вещества в клубнях картофеля выше у сортов Удача 21,66% и Ред Леди 21,10%, а крахмала у сорта Наида 11,80%. Наибольшее содержание крахмала 12,10-12,96% в клубнях картофеля была при внесении повышенной дозы удобрений N<sub>290</sub>P<sub>250</sub>K<sub>320</sub>+N<sub>30</sub>K<sub>30</sub>+ N<sub>30</sub>K<sub>30</sub>, а также Цитовита и Аминоката по вегетирующим растениям на фоне основного минерального питания N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>, как при закладке на хранение, так и при хранении. Режим орошения оказывает влияние на химический состав клубней раннего картофеля и независимо от сорта содержание сухого вещества и крахмала было больше, а сахаров меньше при режиме орошения 80%НВ в 1,1 - 1,2 раза по сравнению с режимом 60%НВ, что благоприятно сказывается при использовании картофеля для переработки.

### Список литературы

1. Боева, Т.В. Изучение перспективных сортов и селекционных линий картофеля в различных почвенно-климатических условиях Астраханской области /Т.В. Боева, Ш.Б. Байрамбеков //АгроЭкоИнфо. №1 (31). 2018. С. 23.
2. Боева Т.В., Байрамбеков Ш.Б., Соколов А.С. Оценка сортов и селекционных линий картофеля в условиях Астраханской области: сб.науч.тр. //Элементы технологии возделывания, хранение и переработка овощных и бахчевых культур /под науч. ред. Ш.Б. Байрамбекова, Т.А. Санниковой, В.А.



Мачулкиной. - Астрахань: Издатель Сорокин Роман Васильевич, 2018. - С. 12-16.

3. Колгин Н.Н. Производство картофеля за рубежом // Картофель и овощи. - 2010. - № 2. - С. 26-31.

4. Крошенинник Н.В. Рекомендации по технологии возделывания картофеля от «АПХ групп РУС» //Картофель и овощи. - 2010. - № 2. - С. 20-23.

5. Мачулкина В.А., Санникова Т.А., Петрова Н.А. Изучение качества раннего картофеля при кратковременном хранении: материалы науч.-практ. Конф. 3-6 июл. 2014 г. ВНИИООб //Новые технологии производства сверххранного картофеля /Под науч. ред. М.Ю. Пучкова, Ш.Б. Байрамбекова. - Астрахань: Издатель Сорокин Роман Васильевич, 2014. - С. 92-96.

6. Панфилов В.А. Продовольственная безопасность России и шестой технологический уклад в АПК //Вестник Российской сельскохозяйственной науки. - 2016. - № 1. - С. 10-12.

7. Санникова Т.А., Мачулкина В.А. Изменение качества клубней картофеля в зависимости от различной фракции при хранении // Орошаемое земледелие. - 2016. - № 2. - С. 16-19.

8. Санникова Т.А. [и др.]. Минеральные удобрения и химический состав клубней картофеля //Технология пищевой и перерабатывающей промышленности АПК — продукты здорового питания. - 2014. - № 3. - С. 15-19.

9. Чекмарев П.А. Удобрение, урожай и качество клубней картофеля //Картофель и овощи. – 2006. - №8. – С. 10.

УДК 663.42:658.562

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-157

## **К ВОПРОСУ О ПИВЕ И МЕТОДАХ КОНТРОЛЯ ЕГО КАЧЕСТВА**

**Ищенко А. В.**, к. х. н., доцент, **Сибирцева И. А.**, ст. преподаватель,  
**Жарикова А. Е.**, магистрант, **Мохий В. А.**, магистрант,  
avi.chim22@mail.ru

*ГО ВПО «Донецкий национальный университет экономики и торговли  
имени Михаила Туган-Барановского», Донецк, ДНР*

*В статье показана актуальность производства и контроля качества пива. Приведены результаты исследования таких показателей как: кислотность, цветность, пенообразование и пеностойкость, а также органолептическая оценка качества трех видов пива, выпускаемых Донецким пивоваренным заводом.*

*Ключевые слова: пиво, показатели качества, методы исследования, нормативная документация, кислотность, пеностойкость, цветность.*

Здоровье человека непосредственно связано с качеством употребляемых продуктов питания. Контроль качества продуктов питания является предметом серьезных споров и обсуждений. Особенно остро эта проблема встала в связи

со сложившейся экономической и политической обстановкой нашего региона в последние годы.

В соответствии с государственной политикой в области здорового питания важнейшей задачей для специалистов инженеров-технологов является совершенствование технологий производства пищевых продуктов, которые способствуют выпуску безопасной и экологически чистой продукции, обогащенной всеми необходимыми нутриентами и питательными веществами, направленными на сохранение и укрепление здоровья различных групп населения страны.

Обеспечить производство таких продуктов питания без использования современных физико-химических методов контроля на всех этапах производства, начиная от сырья и заканчивая готовой продукцией, практически невозможно. Поэтому расширение использования новых современных методов исследований качества продуктов питания в данной отрасли – это актуальная задача в XXI веке, не только для нашей молодой Республики, но и для всего человечества.

Качество производимой продукции определяет множество факторов – начиная от характеристик исходного сырья, соблюдения всех необходимых технологических параметров производства, и заканчивая видом тары и упаковочного материала.

Кроме того, качество выпускаемой продукции производителями в современных экономических условиях является важнейшим фактором конкурентоспособности на внутреннем и внешнем рынках. Естественно, что при данных рыночных отношениях производители стремятся добиться стабильного качества своей продукции, используя при этом все имеющиеся ресурсы, и опираясь на систему управления качеством (СМК).

Одним из неизменных и любимых спутников человечества является такой напиток как пиво. Для производства пива используют процесс сбраживания охмеленного солодового сусла пивными дрожжами, при этом процентное содержание этилового спирта составляет 0,5 и более.

История пива начинается с древнейших времен и уходит корнями к первым цивилизациям Ближнего Востока (древним шумерам). Пиво является самым древним видом алкогольных напитков, первые упоминания о котором насчитывают около 10 000 лет до н.э. На основании такого большого временного промежутка можно только предполагать, как появился этот напиток. Однако очевидно, что культура пивоварения тесно связана с культурой земледелия, и существует примерно с тех самых пор, как люди научились перерабатывать зерна злаков в хлеб.

Жители Междуречья использовали для приготовления пива полбу (спельту). Её перемалывали с ячменём, заливали водой, добавляли травы и оставляли бродить. На основе полученного сусла делали напиток.

Следующей вехой в истории появления пива стала Вавилонская цивилизация. Именно вавилоняне придумали, как улучшить напиток. Они проращивали зерно, а затем сушили его, получая солод. Для того, чтобы сделать напиток ароматнее, в него добавляли пряности, дубовую кору, листья

деревьев, мёд. Постепенно пиво распространилось в Древнем Египте, Персии, Индии, на Кавказе. А вот в Древней Греции оно популярностью не пользовалось, поскольку считалось напитком бедных.

История дальнейшего распространения и совершенствования этого напитка получила развитие с началом Средневековья. Этот период считается периодом второго рождения пива. Именно в этот период в напиток стали добавлять хмель. С появлением его в рецептуре улучшились вкусовые качества пива, а срок его хранения стал более длительным. Теперь его можно было перевозить, и оно стало предметом торговли. Появились сотни рецептов и разновидностей пива. Некоторые учёные считают, что родоначальником культивирования хмеля были славяне, ведь на Руси уже в IX веке пивоварение было широко распространено.

XIX век ознаменовался очередным прорывом в истории пива. Сначала Луи Пастер открыл зависимость между брожением и дрожжевыми клетками. Он опубликовал результаты исследования в 1876 году, а через 5 лет, в 1881 году, датский учёный Эмиль Кристиан Хансен получил чистую культуру пивных дрожжей, что и стало толчком для промышленного пивоварения.

Пиво не только приятный напиток, но и полезный. С давних времен пиво считается лечебным напитком. Оно употреблялось для полоскания рта, лечения зубной боли. В средние века пиво прописывалось врачами для удаления песка или камней из почек. В 16 веке Парацельс лечил папоротниковым пивом болезни печени, а заболевания дыхательных путей – пивом из шалфея. В 19 веке пиво давали больным в больницах Петербурга как тонизирующее, общеукрепляющее и дезинфицирующее средство.

Пиво – это единственный алкогольный напиток, который содержит хмелевую горечь, которая способствует активизации выделения желудочного сока, а также подавляет нежелательное воздействие алкоголя, содержащегося в этом напитке [1].

Пивная промышленность характеризуется высокой конкурентностью и быстрым развитием. Для получения полного спектра характеристик готового продукта – пива, кроме первоначальных органолептических методов анализа применяют следующие физико-химические методы исследований: хроматографическое исследование массовых концентраций веществ, определяющих вкусо-ароматические и токсикологические характеристики пива; определение анионного состава пива методом ионообменной хроматографии; определение содержания спирта в готовом продукте пикнометрическим или рефрактометрическим методами, определение минерального состава пива методами атомно-абсорбционной спектrophотометрии; определение содержания витаминов группы В флуориметрическим методом и многие другие [2,3].

Такое многообразие применяемых методов анализа продукции, в большинстве случаев недоступно для мелких производств. Поэтому зачастую контроль качества пива сводится лишь к определению содержания спирта в готовом продукте и кратности пены, что существенно снижает качество выпускаемой продукции, ее биологическую ценность, а главное – не

гарантирует ее безопасность для потребителя.

Многоступенчатая система контроля качества с применением современных физико-химических методов анализа является обязательным условием для достижения наилучших показателей производимой продукции.

Для того, чтобы обладать хорошей конкурентоспособностью, производители должны выпускать пиво хорошего качества, которое отвечает показателям безопасности и нормативным требованиям. Пиво хорошего качества должно иметь приятный вкус и аромат, хорошо пениться и удерживать слой пены т.е. соответствовать определенным физико-химическим нормативам.

Цель представленной работы – определить некоторые показатели качества образцов пива.

Объектами исследования нами были выбраны три образца, а именно:

- образец № 1 – пиво «Жигулевское»; пастеризованное, светлое; ООО «ДПЗ» (г. Донецк, ДНР);
- образец № 2 – пиво «Медведь – Светлое»; пастеризованное, светлое; ООО «ДПЗ» (г. Донецк, ДНР);
- образец № 3 – пиво «Легенда Донбасса светлое»; пастеризованное, светлое; ООО «ДПЗ» (г. Донецк, ДНР).

Качество выпускаемой продукции должно соответствовать требованиям нормативной документации.

В связи со сложившейся экономической и политической ситуацией в Донецкой Народной Республике, на большинстве предприятий пищевой промышленности, которые работали по стандартам Украины, в данный момент осуществляется переход на стандарты производства Российской Федерации. Поэтому нами была выполнена сравнительная характеристика этих стандартов в отношении контроля качества пива.

При сравнении украинских стандартов - ДСТУ 3888-2015 «Пиво. Общие технические условия» [4] и российских стандартов - ГОСТ 31711-2012 «Пиво. Общие технические условия» [5] найдены некоторые различия в количественных значениях показателей качества. Так, по показателю пеностойкости (мм/мин) для данных образцов в ДСТУ 3888:2015 допустимым значением является 20/2, а в ГОСТ 31711-2012 значение показателя равняется 42...46/4,6...4,7. Если говорить о показателе кислотности, то значения равняются 1,2...2,8 и 2,6...3,2 соответственно. В отношении показателя цветности пива значения варьируются от 0,2 до 1,8 в ДСТУ 388:2015 и от 0,2 до 2,5 в ГОСТ 31711-2012.

Для определения качества анализируемых образцов пива и выявления возможных фальсификаций мы руководствовались ГОСТ 31711-2012 [5].

Первым этапом исследования было проведение органолептического анализа заявленных образцов. Результаты органолептической оценки качества образцов пива представлены в таблице 1.

Таблица 1. Органолептическая оценка качества образцов пива.

Показатель	Исследуемые образцы		
	№ 1	№ 2	№ 3
Прозрачность	Прозрачная пенящаяся жидкость без осадка и посторонних включений, не свойственных пиву.		
Аромат	Чистый, сброженный солодовый, с хмелевым ароматом, без посторонних запахов		
Вкус	Мягкий, с кислинкой, присутствует хмелевая горечь, без посторонних привкусов.	Резкий, послевкусие хмелевой горечи, без посторонних привкусов.	Мягкий, сладковатый, без хмелевой горечи и без посторонних привкусов.

На следующем этапе были определены физико-химические показатели анализируемых образцов пива, а именно: пенообразование и пеностойкость, кислотность и цветность. Определения проводили по стандартизированным методикам [5] с трехкратными повторами для достоверности результатов.

Пенообразование – это способность пива образовывать пену при наливе в сосуд. Данные, полученные по определению пенообразования анализируемых образцов пива представлены в таблице 2.

Таблица 2. Определение пенообразования и пеностойкости пива

Образцы	Результаты измерений (высота пены/время оседания), мм/мин			
	Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3	Среднее арифметическое
Образец № 1	76 / 5,3	75 / 5,0	76 / 5,3	76 / 5,2
Образец № 2	94 / 6,0	95 / 6,0	96 / 6,0	95 / 6,0
Образец № 3	93 / 5,8	95 / 6,0	94 / 5,9	94 / 5,9

Далее нами была определена кислотность пива титриметрическим методом - методом алкаиметрии.

Кислотность пивного сусла (пива) – показатель общего содержания в пивном сусле (пиве) титруемых щелочью кислот и кислых солей, выраженный в кислотных единицах (к. ед.) [2].

Полученные данные представлены в таблице 3.

Таблица 3. Определение кислотности пива

Образцы	Результаты (к. ед.)			
	Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3	Среднее арифметическое
Образец № 1	4,0	4,2	3,6	3,9
Образец № 2	6,2	6,5	6,8	6,5
Образец № 3	4,6	4,5	4,6	4,6

Определение цветности образцов проводили фотоколориметрическим методом. Полученные данные представлены в таблице 4.

Таблица 4. Определение оптической плотности пива

Образцы	Результаты			
	Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3	Среднее арифметическое
Образец № 1	0,137	0,135	0,136	0,136
Образец № 2	0,145	0,146	0,148	0,146
Образец № 3	0,162	0,158	0,161	0,160

Полученные данные оптической плотности были переведены в показатели цветности пива [5]. Результаты цветности образцов представлены в сводной таблице 5.

Результаты проведенных исследований мы сравнили с показателями, установленными требованиями нормативной документации. Полученная характеристика анализируемых образцов пива приведена в таблице 5.

Таблица 5. Сравнение показателей качества с требованиями стандартов

Показатели	Согласно ГОСТ 31711-2012	Исследуемые образцы		
		№ 1	№ 2	№ 3
Кислотность, к. ед. не более	2,6	3,9	6,5	4,6
Цветность, ц. ед.	0,2 - 2,5	1,17	1,3	1,44
Пенообразование:				
Высота пены, мм, не менее	42	76	95	94
Пеностойкость, мин, не менее	4,6	5,2	6,0	5,9

Анализируя данные таблицы 5, можно сделать вывод, что все три проанализированные образцы пива ООО «ДПЗ», соответствуют стандартам по таким показателям, как пеностойкость и цветность.

По показателям пеностойкости и пенообразования образцы пива имеют отличные результаты, намного превышающие нижнюю планку стандартов. Цветность образцов также соответствует допустимым значениям стандарта и находятся примерно в середине вариативного диапазона.

Однако по показателям кислотности все три исследованных образца пива превышают допустимые значения по требованиям нормативных стандартов в 1,5-2 раза, т.е. требуют соответствующей доработки и более тщательного контроля, что позволит их сделать их более конкурентно способными на рынке потребительского спроса.

#### Список литературы

1. Украинец А.И. Технология пищевых продуктов [ Текст ]: учеб. для студ. высш. учеб. завед. / А. И. Украинец [и др.]. – К. : Аскания, 2008 . – 736 с.
2. Чепурной И.П. Идентификация и фальсификация продовольственных товаров [ Текст ] : Учебник. – М.: Издательско-торговая

корпорация «Дашков К», 2002. – 460 с.

3. Ищенко А. В. Современные методы исследования сырья и продуктов питания: практикум для организации и проведения лаб. работ. Учебное пособие для студентов фак. ресторанно-гостиничного бизнеса направления подгот.: 19.04.04 «Технология продукции и организация общественного питания»/ А. В. Ищенко, И. А. Сибирцева. – Донецк: ГО ВПО «ДонНУЭТ», 2019. – 235 с.

4. ГОСТ 31711-2012. Пиво. Общие технические условия. – Введ. 01-07.2013. – М.: Стандартинформ, 2013. – 12 с.

5. ДСТУ 3888:2015. Пиво. Общие технические условия. – Введ. 28-05.2015. – Киев:ДП «УкрНДНЦ», 2015. – 13 с.

УДК 663.8:620.2

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-158

### **ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ НАПИТКИ: ВРЕД ИЛИ ПОЛЬЗА?**

**Сибирцева И. А., Ищенко А. В.,** к. х. н., доцент, [innanf@ukr.net](mailto:innanf@ukr.net)

*Государственная организация высшего профессионального образования  
«Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила  
Туган-Барановского», г. Донецк, ДНР*

*В статье представлены результаты экспертного исследования органолептических и физико-химических показателей энергетических напитков различных производителей. Особое внимание было уделено определению содержания кофеина, таурина и глюкуронолактона, которые обуславливают функциональные свойства этих напитков.*

*Ключевые слова: энергетические напитки, кофеин, таурин, глюкуронолактон.*

Использование природных стимуляторов известно достаточно давно. На Ближнем Востоке в качестве стимулятора употребляли кофе; в Юго-Восточной Азии и Китае – чай; в Южной Америке – мате, в Африке – орехи кола. В Монголии, Сибири и на Дальнем Востоке в качестве стимуляторов использовали такие растения, как элеутерококк, женьшень, лимонник китайский. Промышленный выпуск энергетических напитков был налажен сравнительно недавно, но при этом они достаточно быстро получили огромную популярность.

Несмотря на постоянный рост производства энергетических напитков, следует отметить несовершенство законодательной базы и уровня контроля за их безопасностью и качеством [2].

А. В. Орещенко и А. Д. Дурнев предложили относить энергетические напитки к подгруппе продуктов адаптогенного действия, то есть к напиткам, которые обеспечивают функционирование организма в условиях повышенных нагрузок [5].

Целью работы является изучение показателей качества энергетических напитков и установление их соответствия нормативным документам.

Объектами исследования были выбраны безалкогольные энергетические напитки, которые представлены в торговой сети г. Донецка, а именно:

- образец № 1 – энергетический напиток «AdrenalineRush», ООО «Мегапак», г. Домодедово Московской обл.;
- образец № 2 – энергетический напиток «RedBull», RedBullGmbH, FuschlamSee, Австрия;
- образец № 3 – энергетический напиток «Bum», ООО «Кока-Кола ЭйчБиСи Евразия», х-рНовоалександровка Ростовской обл.;
- образец № 4 – энергетический напиток «SpringEnergy», ИП Цирихидзе О. О., г. Омск;
- образец № 5 – энергетический напиток «Tornadoice», ООО «Производственная компания «Лидер», пос. Малаховка Московской обл.

Исследования энергетических напитков проводили согласно ГОСТ Р 52844-2007 «Напитки безалкогольные тонизирующие».

Анализ маркировки показал, что на образцах № 4-5 не нанесена информация о рекомендуемой суточной норме потребления энергетических напитков. Кроме того, на упаковках некоторых напитков содержится информация, которая может ввести потребителя в заблуждение. Например, на упаковке образца № 2 содержится надпись: «Повышает работоспособность, концентрацию внимания и скорость реакции, бдительность». Данную информацию можно расценивать как рекламу, которая не подтверждена экспертным заключением.

На следующем этапе определяли органолептические показатели выбранных образцов. По результатам органолептической оценки определено, что полностью соответствует требованиям стандарта образцы № 1, № 2 и № 5. Образцы № 3 и № 4 имели кислый вкус.

Следующим этапом было определение физико-химических показателей исследуемых образцов. Полученные значения физико-химических показателей, а также требования к этим показателям согласно ГОСТ Р 52844-2007 «Напитки безалкогольные тонизирующие» [3] приведены в таблице 1.

Сравнение физико-химических показателей с нормами, установленными действующим стандартом [3], позволяет сделать вывод о полном соответствии изученных образцов требованиям, которые предъявляются к безалкогольным энергетическим напиткам, только по массовой доле двуокиси углерода.

Исходя из результатов, представленных в таблице 1 содержание кофеина в образцах № 1 и № 2 находится в пределах допустимой нормы, в то время как в образце № 3 превышает допустимую норму почти в 10 раз и составляет соответственно 1,5 мг/см<sup>3</sup>. В образцах № 4 и № 5 содержание кофеина меньше нижнего предела, рекомендуемого нормативным документом. Согласно ГОСТ Р 52844-2007 в составе безалкогольных энергетических напитков должно быть не более двух тонизирующих компонентов, а во всех исследуемых образцах присутствуют кофеин, таурин, экстракты гуараны и женьшеня. Применение



нескольких тонизирующих веществ создает дополнительную нагрузку на организм. Согласно данным Е. С. Северина, Э. Колеман, Р. Марри, Д. Греннер и др., таурин и кофеин оказывают разнонаправленные эффекты, что вызывает дисбаланс работы клеточных систем человека.

Таблица 1 – Физико-химические показатели исследуемых образцов

Показатель	Требования ГОСТ Р 52844- 2007	Исследуемые образцы				
		№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
Массовая доля двуокиси углерода, %, не менее	0,20	0,25	0,2	0,3	0,2	0,35
Содержание кофеина, мг/см <sup>3</sup> : не менее не более	0,151 0,4	0,3	0,4	1,5	0,1	0,08
Массовая доля сухих веществ, %, не менее	10,0	8,0	10,5	8,5	9,8	8,6
pH	–	2,7	2,9	2,1	2,2	3,2
Общая кислотность, (см <sup>3</sup> NaOH)	–	2,9	2,0	8,5	8,2	1,6
Таурин, мг/100 см <sup>3</sup>	300-400	410	490	90	–	–
Глюкуронолактон, мг/100 см <sup>3</sup>	150-240	–	240	90	–	–

Результаты определения массовой доли сухих веществ в исследуемых образцах показали, что наибольшее количество сухих веществ содержат образцы № 2 и № 4, что составляет 10,5 % и 9,8 % соответственно. Образцы № 1, 3 и 5 имеют показатели значительно ниже нормируемых значений, что свидетельствует о применении искусственных красителей и ароматизаторов.

Общую кислотность безалкогольных напитков определяют по ГОСТ 6687.4-86 [9]. Как видно из полученных результатов, образцы № 2 и № 5 имеют в своем составе умеренное количество кислот, а в других образцах наблюдается противоположная ситуация: их кислотность значительно выше. Для безалкогольных напитков значение общей кислотности выше 2 см<sup>3</sup> NaOH является очень высоким показателем. Кислотность обусловлена тем, что одной из составляющих компонентом при производстве напитков является пищевая добавка Е 330 (лимонная кислота). Лимонная кислота добавляется для увеличения срока хранения энергетических напитков. Однако, наличие данного консерванта в большом количестве может привести к поражению органов желудочно-кишечного тракта.

Определение pH энергетических напитков полностью согласуются с данными показателей общей кислотности, а именно в образцах № 1, № 3 и № 4 ярко выражена кислая среда.

В состав энергетических напитков, а именно образцов № 1, № 2 и № 3, входит таурин. Медики не рекомендуют смешивать таурин с кофеином, алкоголем, так как это вещества оказывают противоположное воздействие на нервную систему и организм в целом. Максимальная суточная норма употребления таурина не должна превышать 500 мг. При употреблении нескольких банок энергетика суммарное содержание таурина составит более

3000 мг. Такое количество этого вещества приравнивается к наркотикам, а значит весьма негативно сказывается на здоровье человека.

Некоторые энергетические напитки содержат в своем составе глюкуронолактон, который «завуалирован» на маркировке разными вариациями написания, а именно образцы № 2 и № 3. Этот препарат был разработан в министерстве обороны США. Действие глюкуронолактона на организм было протестировано на американских солдатах во время вьетнамской войны. Основным назначением препарата было поднятие боевого духа солдат. В результате испытания выяснилось, что глюкуронолактон может вызывать опухоли головного мозга и тяжелые заболевания печени, что ведет к разрушению организма человека. В результате данный препарат был запрещен к использованию в больших дозах.

Применение тонизирующих веществ стимулирует нервную, сердечно-сосудистую и эндокринную системы. В результате постоянного применения энергетических напитков организм человека испытывает постоянный стресс и начинает работать с повышенной нагрузкой, при этом в кровь выбрасывается огромная доза адреналина, что вызывает эффект эйфории или гиперактивности. В таком состоянии износостойчивость организма резко падает, а ресурс внутренних органов снижается.

По результатам маркировочных данных, органолептических и физико-химических показателей исследуемых образцов было установлено, что все образцы не соответствуют нормативным требованиям.

Таким образом, можем сделать вывод, что для проведения комплексной экспертизы энергетических напитков необходимо дополнить действующие стандарты, которые бы регламентировали точное количество компонентов, входящих в состав данного продукта. Кроме того, исключить использование в рецептуре энергетических напитков нескольких тонизирующих ингредиентов и ингредиентов, имеющих диаметрально противоположное действие на организм человека, чтобы предотвратить негативное влияние данных напитков на потребителей.

#### Список литературы:

1. Позняковский, В.М. Ассортимент функциональных напитков на региональном рынке / В.М. Позняковский, В.М. Киселев, В.В. Шмидт//Пиво и напитки. – 2009. – № 5. – С. 15-17.
2. Функциональные напитки и напитки специального назначения / ред.-сост. П. Пакен; пер. с англ. – СПб.: Профессия, 2010. – 496 с.
3. ГОСТ Р 52844-2007. Напитки безалкогольные тонизирующие. Общие технические условия. – Введ. 09-01-01. – М.: Стандартинформ, 2008. – 11 с.
4. ГОСТ Р 51074-2003. Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования. – Вв. 2005-07-01. – М.: Стандартинформ, 2006. – 30 с.
5. Широкий спектр маркетинговых исследований [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// www.businessanalytica.ru](http://www.businessanalytica.ru)
6. ГОСТ 6687.5-86. Продукция безалкогольной промышленности. Методы

определения органолептических показателей и объема продукции. – Введ. 1987-07-01. – М.: Изд-во стандартов, 1987. – 7 с.

7. ГОСТ 6687.2-90. Продукция безалкогольной промышленности. Методы определения сухих веществ. – Введ. 1991-07-01. – М.: Изд-во стандартов, 2010. – 13 с.

8. ГОСТ 6687.4-86. Напитки безалкогольные, квасы и сиропы. Методы определения кислотности. – Взамен ГОСТ 6687.4-75; введ. 1987-07-01. – М.: Изд-во стандартов, 1987. – 4 с.

9. ГОСТ Р 51153-98. Напитки безалкогольные газированные и напитки из хлебного сырья. Метод определения двуокиси углерода. – Введ. 1999-01-01. – М.: Стандартинформ, 1999. – 8 с.

10. ГОСТ Р 53185-2008. Напитки безалкогольные и слабоалкогольные тонизирующие. Методы испытания. – Введ. 10-01-01. – М.: Стандартинформ, 2010. – 46 с.

УДК 636.22/.28.084.1

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-159

**МОНИТОРИНГ ХОЗЯЙСТВ-ПОСТАВЩИКОВ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ГОВЯДИНЫ СЫРЬЕВОЙ ЗОНЫ «ФИЛИАЛА ЗДМК «ТИХОРЕЦКИЙ» АО «ДАНОН-РОССИЯ» ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ**

**Забашта Н.Н.**, д.с.-х.н., [n.zabashta@bk.ru](mailto:n.zabashta@bk.ru); **Синельщикова И.А.**, к. с.-х.н., [ms.basana@list.ru](mailto:ms.basana@list.ru); **Головко Е.Н.**, - д.биол.н., [martinija@yandex.ru](mailto:martinija@yandex.ru);

**Высокопоясная А.Н.** - соискатель, [Vasilekanna27@mail.ru](mailto:Vasilekanna27@mail.ru)

*ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии», г.Краснодар, Россия*

***Аннотация:** В статье приведены данные мониторинга хозяйств-поставщиков сырьевой зоны «Филиала ЗДМК «Тихорецкий»АО «ДАНОН-РОССИЯ» мясного сырья, по содержанию токсических веществ в почве, кормах, мясном сырье для выработки детского питания.*

***Ключевые слова:** мониторинг, мясное сырье, говядина, токсические вещества, корма, почва.*

Важную роль в обеспечении населения продуктами животноводства было и будет производство органически безопасной говядины, безусловно, оно остается одним из сложных и трудоемких направлений в животноводстве не только в нашей стране, но и во всем мире. В последние 20 лет в России произошло существенное сокращение поголовья крупного рогатого скота молочных пород. При этом этот процесс не сопровождался увеличением поголовья мясного скота, как это происходило в странах с развитым скотоводством.

В настоящее время одной из первоочередных задач, стоящих перед

хозяйствами – поставщиками мясного сырья, является увеличение производства экологически безопасной говядины [1,2]. Это связано с тем, что «Филиал ЗДМК «Тихорецкий» АО «ДАНОН-РОССИЯ» в настоящее время является единственным в России крупным предприятием этого направления и продукция его занимает около 40 % рынка.

Целью наших исследований явилось проведение исследований мясного сырья, кормовых средств, воды и почвы на безопасность при производстве мясного сырья в хозяйствах, поставляющих его для детского питания на Филиал «Завод детских мясных консервов «Тихорецкий» АО «Данон Россия».

Исследования проводили в ЗАО КСП «Хуторок», ОАО ОПХ ПЗ «Ленинский путь», СПК колхоз им «Ленина» Новокубанского района, СПК «Знамя Ленина», СПК (колхоз) «Щербиновский» Щербиновского района, ОАО МОК «Братковский», АО «Кубань» Кореновского района, ПАО «Родина» Каневского района, ООО «АФ «Агросахар 1», ООО «АФ«Агросахар 2» Успенского района, ООО Агрофирма «Уралан» Приютненского района, республика Калмыкия, отдел токсикологии и качества кормов ФГБНУ КНЦЗВ.

Пробы мясного сырья отбирались в соответствии с унифицированными правилами отбора проб сельскохозяйственной продукции, продуктов и объектов окружающей среды ГОСТ 31798-2012 "Говядина и телятина для производства продуктов детского питания. Технические условия", ГОСТ 32855-2014 «Требования при выращивании и откорме молодняка крупного рогатого скота на мясо для выработки продуктов детского питания»[3,4,5]

Мясное сырье ежеквартально исследовали на содержание токсичных элементов, пестицидов, антибиотиков ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции». В таблице 1 приведены данные по содержанию токсичных элементов в исследуемых образцах мяса говядины и их субпродуктах.

Таблица 1 - Содержание токсичных элементов в мясном сырье (n=131)

Методы испытаний	Наименование показателей безопасности	мясное сырье			
		говядина (охлаж., замор.)	сердце говяж.	печень говяж.	язык говяж.
ГОСТ 30178-96 ГОСТ 26930-86 ГОСТ 30178-96 МУ 5178-90	Токсичные элементы (мг/кг): - свинец - мышьяк - кадмий - ртуть	0,050±0,03 менее 0,0025 менее 0,01 менее 0,005	0,070±0,04 менее 0,0025 0,031±0,01 менее 0,005	0,10±0,05 менее 0,0025 0,10±0,03 менее 0,005	0,071±0,04 менее 0,0025 0,020±0,01 менее 0,005
МУК 4.1.1912-04 ГОСТ 31903-2012	Антибиотики (ед./кг): - левомицетин (мг/кг): - тетрациклиновой группы (ед/г) - бацитрацин (ед/г)	менее 0,0003  не обн. не обн.	менее 0,0003  не обн. не обн.	менее 0,0003  не обн. не обн.	менее 0,0003  не обн. не обн.
Методы определения микробиологических пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде. Под ред. М.А. Клисенко, т.1, 1992, из. «Колос».	Пестициды (мг/кг): - гексахлорциклопексан (α,β,γ- изомеры), мг/кг - ДДТ и его метаболиты	менее 0,004 менее 0,005	менее 0,004 менее 0,005	менее 0,004 менее 0,005	менее 0,004 менее 0,005

По данным таблицы 1 можно сказать, что в исследуемых образцах мясного сырья, токсичные элементы, антибиотики и пестициды обнаруживались в количествах, значительно меньше максимально допустимого уровня. Из чего можно сделать вывод, что исследуемое хозяйство - поставщики мясного сырья полностью соответствует требованиям действующих нормативных актов РФ для производства продуктов детского питания.

Наибольшую опасность с точки зрения распространенности и токсичности имеют: токсические элементы; нитраты, нитриты, нитрозамины; гистамин; пестициды; антибиотики; радионуклеиды; бактерии и бактериальные токсины; микотоксины.

Кормовые средства (сочные, грубые, концентрированные) - исследовали на содержание в них токсичных элементов, пестицидов, микотоксинов; воду и почву - на токсичные элементы. В таблице 2 отражено содержание токсических элементов в кормах, почве и воде исследуемых хозяйств.

Таблица 2 - Среднее содержание токсических веществ в кормах, почве и воде, мг/кг

Исследуемый корм	Показатель									
	Токсичные элементы, мг/кг				нитраты	нитриты	пестициды	инсектициды, фунгициды, гербициды	микотоксины	
	свинья	мышьяк	кадмий	ртуть					дезоксиниваленол	афлатоксин В1
ГОСТ 30692-2000	ГОСТ 26930-86	ГОСТ 30692-2000	МУ 5178-90	ГОСТ 13496.19-2015	Мет. опр. микр. пестиц. в прод. пит. кормах и вн. ср.	МУ 5177-90	ГОСТ 30711-2001			
Силос кукурузы	0,56	□0,00 25*	0,01	□0,00 5*	110	не обн.	□0,00 4*	не обн.	-	-
Сено люцерны	0,24	□0,00 25*	0,06	□0,00 5*	260	не обн.	□0,00 4*	не обн.	-	-
Сено злаков	0,97	□0,00 25*	0,02	□0,00 5*	230	не обн.	□0,00 4*	не обн.	-	-
Кормосмесь	0,55	□0,00 25*	0,04	□0,00 5*	89	не обн.	□0,00 4*	не обн.	-	-
Сенаж люцерны	□0,0025*			□0,00 5*	300	не обн.	□0,00 4*	не обн.	□0,00 4*	-
Комб. на откорм	-	□0,00 25*	-	□0,00 5*	100	не обн.	□0,00 4*	не обн.	□0,2*	□0,003*
Ячмень зерно	0,21	□0,00 25*	0,06	□0,00 5*	31	не обн.	□0,00 4*	не обн.	□0,2*	□0,003*
Кукуруза зерно	0,20	□0,00 25*	0,01	□0,00 5*	60	не обн.	□0,00 4*	не обн.	□0,2*	□0,003*
Пшеница зерно	0,26	□0,00 25*	0,01	□0,00 5*	66	не обн.	□0,00 4*	не обн.	□0,2*	□0,003*
Горох зерно	0,22	□0,00 25*	0,01	□0,00 5*	88	не обн.	□0,00 4*	не обн.	□0,2*	□0,003*

Шрот подсолн.	0,38	□0,00 25*	0,02	□0,00 5*	82	не обн.	□0,00 4*	не обн.	□ 0,2*	□ 0,003*
Шрот соевый	0,40	□0,00 25*	0,04	□0,00 5*	184	не обн.	□0,00 4*	не обн.	□ 0,2*	□ 0,003*
Вода	□0,00 1	□0,00 25*	□ 0,00 1	□0,00 5*	-	-	-	-	-	-
Мел	0,10	□0,00 25*	0,01	□0,00 5*	-	-	-	-	-	-
Соль	0,15	□0,00 25*	0,01	□0,00 5*	-	-	-	-	-	-

Примечание: \* - нижний предел обнаружения

По данным таблицы 2, количество содержания мышьяка, ртути, пестицидов и микотоксинов, используемые при выращивании и откорме крупного рогатого скота на мясо для целей детского питания, находятся на нижнем пределе обнаружения. Изучение мониторинга тяжелых металлов, пестицидов и других токсических веществ в кормах хозяйств - поставщиков, является необходимым условием для поставщиков мясного сырья при производства детского питания.

#### Список литературы :

1. Забашта, Н.Н. Натуральное органическое сырье для производства продуктов питания на мясной основе: монография/ Н.Н. Забашта, Е.Н.Головко, А.Б Власов. -Краснодар: Кубанский ГАУ.-2014-229 с.
2. Забашта, Н.Н. Характеристика убойного скота мясного направления для производства продуктов детского питания / Н.Н. Забашта, Т.К. Кузнецова, Е.Н.Головко // Матер. IV межд. науч.-практ. конф.-Краснодар.- 2013.-Ч.2-С.51-57
3. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве. Гигиенические нормативы ГН 2.1.7. 2041-06. Утверждены Руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации.
4. ГОСТ 31798-2012 Межгосударственный стандарт. Говядина и телятина для производства продуктов детского питания. М.: Стандартформ, 2014.-12 с.
5. ГОСТ 32855-2014 Требования при выращивании и откорме молодняка крупного рогатого скота на мясо для выработки продуктов детского питания/ М.: Стандартформ, 2015- 16 с.

## 8. ЭКОНОМИКА АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

УДК 338.43

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-160

### ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ИНФРАСТРУКТУРУ СЕЛЬСКИХ МАЛЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Матвеева Н. И., к. п.н., [matni29@mail.ru](mailto:matni29@mail.ru)

ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН»,  
Россия

*Аннотация.* В настоящее время особую актуальность приобретают традиционные подходы к управлению большими системами, структурами с централизованным управлением, особенностью которых – это алгоритм жесткой централизации, предполагающий фиксированное закрепление механизмов управления отдельными подсистемами, что приводит в некоторых ситуациях к возникновению проблем, связанных с неэффективностью управления. Целью данной статьи являются анализ подходов внедрения информационных технологий цифровой экономики в инфраструктуру сельских малых сельскохозяйственных предприятий. Это обеспечит получение положительных экономических эффектов и позволит снизить затраты сельхозтоваропроизводителей, не менее чем на 23% при внедрении комплексного подхода. В результате исследования перспектив внедрения современных форм системного управления хозяйственными процессами отдельных производственно-технологических компонентов в отрасли позволило оценить высокую эффективность: услуг системной интеграции за счет внедрения сервисной помощи по автоматизации, контролю и управлению всеми этапами земледелия, что обеспечит для клиентов экономию до 20% ресурсов (агрохимикатов, горюче-смазочных материалов, семенного материала), снизит амортизацию техники на 10%, сократит сроки проведения посевных работ на 5-10%, уменьшится себестоимость на 15% (в зависимости от культуры).

**Ключевые слова:** экосистема, цифровая экономика, конкурентоспособность, средства производства, потребитель, технологические платформы, сферы деятельности.

#### Введение

В современных условиях одним из новых подходов, позволяющим осуществлять распределенное управление является применение сетевых систем, информационных технологий и методов управления. Диапазон информационно-технологических услуг, цифровых технологий должен расширяться, обеспечивая более оперативное продвижение готовой продукции

для мелких товаропроизводителей, в соответствии с действующими информационными системами Минсельхоза России.

### Результаты исследования.

В современной экономике - Государство как Платформа - рассматривается как экосистема, состоящая из трех основных групп - субъектов взаимоотношений социального и экономического развития страны (рис. 1), которым характерны общие интересы, удовлетворяемые посредством цифровой трансформации [3]:



Рисунок 1- Экосистема субъектов «Государство как платформа» и их интересы [3]

- государство заинтересовано в повышении качества государственного управления (скорости и качестве стратегических решений, удовлетворенности государственными сервисами со стороны граждан и бизнеса), адаптивности к вызовам нового технологического процесса и меняющимся условиям хозяйствования, сохранении человеческого и технологического капитала внутри страны, повышении конкурентоспособности страны на мировых рынках.

- Граждане, как потребители государственных услуг заинтересованы в увеличении их диапазона и повышении качества при наименьших временных расходах, понижении цены на предложения и затрат на государственное управление в целом, снижении субъективизма при получении предложений и



услуг, увеличении защищенности и прочности среды для бизнеса и для жизни.

- Бизнес заинтересован, в интересах граждан, в создании за счет государства технологических платформ и инфраструктуры, проведении исследований и разработок, которые мог бы использовать в своих бизнес-целях (уменьшив затраты и получив возможность доступа к новейшим технологиям), в создании законодательства, благоприятного для формирования бизнеса и его развития, в преференциях со стороны государства и поддержке в работе на зарубежных рынках. В предложенной форме представители бизнеса выступают как потребители, так и производители сервисов «Государство как Платформа».

Программа «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 28.07.2017 № 1632-р, предусматривает основные цели и уровни развития цифровой экономики (табл. 1).

Таблица 1 - Основные цели и уровни цифровой экономики Российской Федерации

Цели программы	Уровни развития цифровой экономики
Создание экосистемы цифровой экономики Российской Федерации, в которой данные в цифровой форме являются ключевым фактором производства во всех сферах социально-экономической деятельности и в которой обеспечено эффективное взаимодействие, включая трансграничное, бизнеса, научно-образовательного сообщества, государства и граждан	Сферы деятельности, рынки и отрасли экономики, где осуществляется взаимодействие конкретных субъектов (поставщиков и потребителей товаров, работ и услуг)
Создание необходимых и достаточных условий институционального и инфраструктурного характера, устранение имеющихся препятствий и ограничений для создания и (или) развития высокотехнологических бизнесов и недопущение появления новых препятствий и ограничений, как в традиционных отраслях экономики, так и в новых отраслях и высокотехнологичных рынках	Платформы и технологии, где формируются компетенции для развития рынков и отраслей экономики (сфер деятельности)
Повышение конкурентоспособности на мировом рынке, как отдельных отраслей экономики Российской Федерации, так и экономики в целом	Окружение, которое создает условия для развития платформ и технологий и эффективного взаимодействия субъектов рынков и отраслей экономики (сфер деятельности) и охватывает нормативное регулирование, информационную инфраструктуру, кадры и информационную безопасность

Источник: составлено по данным [8]

По мнению Щетиной И., ведущими направлениями реализации Программы являются уровни, которые ориентированы на создание инфраструктур, безопасности информации и основных институтов, в рамках

которых создаются условия для развития цифровой экономики, а также нормативное регулирование, кадры, образование, создание исследовательских компетенций и технологических заделов [10].

Указ Президента РФ от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года», который призван обеспечить реализацию национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» и ускоренное внедрение цифровых технологий в экономике и социальной сфере, предусматривает решение следующих задач:

- создание конструкции правового регулирования цифровой экономики, базирующейся на гибком подходе в любой сфере, а также внедрения гражданского оборота на основе цифровых технологий;
- внедрение цифровых технологий и базовых решений в сферах государственно-муниципального управления и оказания госуслуг, в том числе в интересах населения и субъектов малого и среднего бизнеса;
- улучшение условий ведения предпринимательской деятельности;
- создание цифровой платформы, ориентированной на поддержку производственной и сбытовой деятельности субъектов малого и среднего предпринимательства;
- совершенствование системы закупок, применяемых крупнейшими заказчиками у субъектов малого и среднего предпринимательства;
- модификация важнейших отраслей экономики, включая сельское хозяйство, финансовые услуги, посредством внедрения цифровых технологий и платформенных решений.

Информационные технологии в агропромышленном комплексе только приобретают первое широкое использование и развитие.

Степень информатизации и ее внедрение в фермерские хозяйства является довольно невысоким. Российская Федерация отстает, как по уровню укомплектования компьютерной техникой (в 2,0-2,5 раза), так и по ее применению в системе Интернет (в 2,0-50,0 раз), что и показывает необходимость рациональности разработки и использования Интернет-технологий широким диапазоном сельского населения, занятого в личных подсобных и фермерских хозяйствах в целях оперативного управления располагаемыми ресурсами.

Первоначальными признаками применения информационных технологий в хозяйствах являются наличие компьютеров, их подсоединение к системе Интернет и использование по целевому назначению (табл. 2).

Таблица 2 – Состояние использования информационных технологий фермерскими хозяйствами

Страна	Число фермеров с полной занятостью, человек	Количество фермеров, применяющих компьютеры		Количество фермеров, работающих в системе Интернет	
		человек	%	человек	%
Дания	60000	48000	80,0	30000	50,0

Финляндия	80000	50000	62,5	40000	50,0
Франция	330000	110000	33,3	25000	7,5
Германия	170000	75000	44,1	55000	32,4
Италия	260000	80000	30,8	10000	3,8
Япония	426000	144000	33,8	52000	12,2
Голландия	100000	60000	60,0	50000	50,0
Норвегия	70000	52000	74,3	40000	57,1
Польша	2000000	100000	50,0	5000	2,5
Испания	1000000	45000	45,0	10000	10,0
Швеция	30000	24000	80,0	14000	46,7
Великобритания	80000	60000	75,0	30000	37,5
Россия	275000	9000	3,3	3000	1,1

Источник: составлено по данным [4]

Указанное состояние информатизации в отрасли выдвигают повышенные требования к внедрению и развитию цифровых технологий и платформенных решений. Схема формирования цифровой экономики в АПК представлена на рисунке 2.

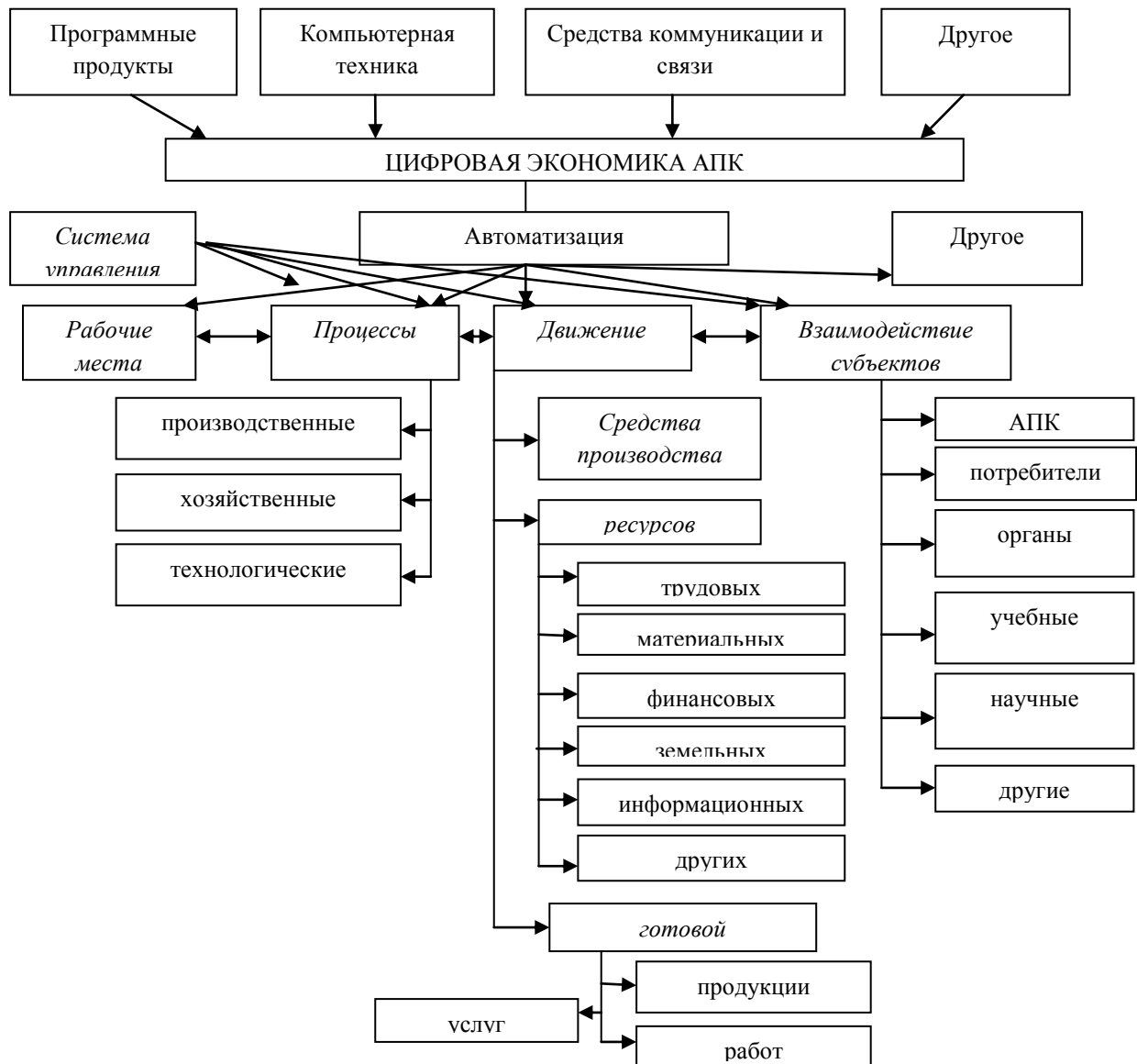


Рисунок 2 - Схема формирования цифровой экономики в АПК [9]

Направленностями процесса агроресурсной кооперативной системы считаются мобильность и оперативность ее функционирования в условиях активно развивающегося агропромышленного комплекса. Такая модель формирования цифровой экономики в АПК огромное значение имеет в направлении логистики, связанном с перемещением ресурсов, сырья и готовой продукции, вопросы взаимовыгодных отношений с контрагентами, структурами власти и управления.

Внедрение информационных технологий цифровой экономики обеспечивает получение положительных экономических эффектов и позволяет снизить затраты сельхозтоваропроизводителей, не менее чем на 23% при планировании комплексного подхода. При этом даже применение отдельных производственно-технологических компонентов в отрасли позволили обеспечить повышенную эффективность [6]:

- агрохолдинг «Кубань», внедрив автоматизированную систему мониторинга использования парка техники, в первые месяцы ее использования сократил расходы на топливо, более чем на 32%, оптимизировал использование техники и маршруты ее передвижения, повысил дисциплину водителей;

- агропромышленный холдинг - Группы компаний «Русагро» в результате введения новой системы мониторинга сельхозугодий снизил расход топлива на 25%;

- компания «Энвижн Груп» - поставщик услуг системной интеграции за счет внедрения сервисных услуг по автоматизации, контролю и управлению всеми этапами земледелия обеспечил для клиентов экономию до 20% ресурсов (агдохимикатов, горюче-смазочных материалов, семенного материала), снизил амортизацию техники на 10%, сократил сроки проведения посевных работ на 5-10%, уменьшил себестоимость на 15% (в зависимости от культуры).

Поэтому в современных условиях хозяйствования диапазон указанных услуг должен расширяться по всем направлениям, обеспечивая более оперативное продвижение готовой продукции для мелких товаропроизводителей, в соответствии с действующими информационными системами Минсельхоза России (табл. 3).

Таблица 3 - Действующие информационные системы Минсельхоза России

Наименование ИС	Назначение системы
Информационная система ИС ПК ГП (Паспорт регионов)	Сбор, обработка и хранение оперативной отраслевой информации о ходе и реализации Государственной программы 2013-2020 гг. по утвержденным формам отчетности. Формирование сводных отчетов. Формирование ежегодных сборников «Агропромышленный комплекс России».
ФГИС ФП «Атлас земель сельскохозяйственного назначения»	Сбор, обработка и анализ данных полевых агрохимических обследований, проводимых станциями АХС Минсельхоза России

	Формирование оперативной и достоверной информации о землях сельскохозяйственного назначения
АИС «Субсидии АПК»	Сбор, обработка и хранение бухгалтерской и специализированной отчетности с.-х. товаропроизводителей (по 18 утвержденным формам отчетности) Формирование сводных отчетов, мониторинг, учет, контроль и анализ субсидий на поддержку АПК (по 30 утвержденным формам отчетности)
ФГИС «Учет и регистрация тракторов, самоходных машин и прицепов к ним»	Использование в государственных инспекциях по надзору за техническим состоянием самоходных машин и других видов техники субъектов РФ Обеспечение учета количества и состояния сельскохозяйственной техники
ФГИС «Ведение реестров и регистров и гармонизации НСИ»	Прием, учет, хранение и актуализация НСИ (реестров, регистров, справочников, классификаторов)
ПК «Электронные государственные услуги» ФГИС «Реестр федеральной собственности АПК» (ФГИС РФС АПК)	Оказание государственных услуг в электронном виде Обеспечение возможности взаимодействия с ЕПГУ Формирование и ведение баз данных, содержащих сведения о подведомственных Минсельхозу России организациях, о переданном им федеральном имуществе Ведение информационного ресурса реестра федеральной собственности АПК, включая геопространственные данные о дислокации контуров земельных участков
ФГИС «Система мониторинга и прогнозирования Продовольственной безопасности РФ» (СМ ПБ)	Сбор, обработка и хранение данных по следующим группам показателей: - Мониторинг состояния продовольственной безопасности РФ - Ежедневный ценовой мониторинг закупочных цен на сельхозпродукцию, сырье и продовольствие - Мониторинг импорта и экспорта основных групп продуктов (по данным ФТС)

Источник: составлено по данным [8]

Предложенные планомерные решения к созданию сетевых систем развития кооперативных структур представляют собой целостную организационно-экономическую и технологическую плавно развивающуюся платформу развития малого и среднего предпринимательства и малых форм хозяйствования в АПК. Такие теоретические исследования позволили разработать различные системы и адапционные модели агроресурсных кооперативных сетей:

- муниципальных ресурсоэффективных агропродовольственных комплексов;
- региональных инновационных систем семеноводства;
- агроресурсной модели формирования системы трансфера инновационных агротехнологий;
- агроресурсной кооперативной сети в системе Центросоюза Российской Федерации.

Сетецентрическая система управления - управление распределённой

системой, которая характеризуется принципами открытости, самоорганизации, слабой иерархии в границах принятия решений и способностью порождать цели внутри себя [4].

Сельскохозяйственная кооперация в полном объеме соответствует указанным нормам, что обеспечивает возможность ее встраивания в новые технологии управления региональными и межрегиональными агроресурсными кооперативными системами. Согласно действующему законодательству (Гражданский кодекс РФ и Федеральный закон от 08.12.1995 № 193-ФЗ «О сельскохозяйственной кооперации») члены кооператива солидарно несут субсидиарную ответственность по его обязательствам, что повышает их ответственность за должное исполнение обязательств кооператива.

Предлагаемая авторами идеология формирования и развития агроресурсной кооперации основывается на принципах сетевой экономики и ее составляющих - «сетевые технологии, связи и отношения, сетевые организации и сетевые формы организации (network forms of organization)» [5].

При этом сетевая модель характеризуется набором определенных связей и взаимоотношений: большим количеством экономических субъектов (участников сети); общностью целей и стоящих задач; наличием сформированных правил их поведения; высоким динамизмом - созданием инновационных подсистем и новых институтов развития; консолидацией доступных, в т.ч. финансовых ресурсов; организацией внутренней структуры управления и связей с внешней средой; рациональным распределением рисков и др.

Наличие многообразия участников указанной системы позволяет сформировать различные формы их регионального объединения, например, в форме товарищества или ассоциации [7; 8; 1]. Результаты базовых исследований и накопленный опыт свидетельствуют, что решение указанных задач возможно на единой организационной, нормативно-регламентной, информационно-технологической основе. Представляется, что внедрение современных форм системного управления хозяйственными процессами является одной из важнейших задач развития потребкооперации [1; 4].

Важнейшим компонентом распределенной модели управления является необходимость формирования сетевой инфраструктуры координации и регулирования деятельности агроресурсной сети на основе специальных технологий агроресурсного администрирования.

По нашим оценкам договорная форма сетевой организации является более динамичной, как по составу участников сети, так и по содержанию сетевых взаимных действий и взаимоотношений, поэтому инфраструктура сетевой контрактации в системе агроресурсной кооперации может включать в себя [2; 6]:

- элементы инфраструктуры: электронная бизнес-площадка; сектор агроресурсного финансирования; сервисная агроресурсная сеть; инновации; система социального обслуживания и субсидирования, другие составляющие;
- соответствующий инструментарий обслуживания этой инфраструктуры.

Вторая группа макрокомпонентов - обеспечение безопасности и

устойчивого функционирования аналогичных социально-экономических систем. В данном проекте выделены основные направления:

- распределенная сетевая логистика, обеспечивающая укрепление сетей взаимосвязей между экономическими агентами как совокупности сетевых партнеров, формирующих кооперативную сеть и единую бизнес-стратегию ее функционирования на основе общности целей и задач, взаимосвязи структурных элементов, четкой внутренней структуры сети и наличия связей с внешней средой;

- информационно-логистическая поддержка заготовок осуществляется через формирование сетевой базы данных, содержащей детальные системные графики поставки продукции, включая реквизиты участников, ассортимент, качественные и иные характеристики, объемы, сроки, места накопления и доставки;

- рациональное распределение рисков и создание системы управления рисками, достижение которых обеспечивается специальными технологиями агроресурсного администрирования, повышающими ресурсоэффективности сети.

Ресурсоэффективность в системе агроресурсной кооперативной сети достигается применением рыночных сетевых ресурсных инструментов - государственных, муниципальных и корпоративных обязательств, субсидий, субвенций и кредитов. В качестве инструментов ресурсного администрирования предлагается применять обязательства участников хозяйственно-финансового оборота, в том числе [3]:

- контрактные обязательства поставки сельхозпродукции;
- контрактные обязательства оплаты сельхозпродукции;
- финансовые гарантийные обязательства государственных органов власти, органов местного самоуправления, кредитно-финансовых организаций, залоговых фондов, иных коммерческих организаций и предприятий;

- поручительские обязательства государственных и муниципальных органов, организаций кооперации, иных коммерческих организаций и предприятий, взаимные и иные поручительские обязательства членов кооперативов;

- обязательства государственных и муниципальных органов власти по субсидированию процентной ставки при кредитовании участников кооперации;

- обязательства государственных и муниципальных органов власти по субсидированию социальных страховых взносов членов кооперативов и др.

Создание ресурсоэффективных агропродовольственных комплексов позволяет объединять и управлять многообразием, вовлекаемых в хозяйственный оборот, экономических ресурсов [2]. При условии формирования, в частности, региональной ресурсной базы и концентрации ресурсов в едином управляющем центре (Региональный сервисный центр), объективно накапливаются свободные их объемы, которые могут более эффективно перераспределяться между сельхозпроизводителями и формировать определенные резервы, которые обеспечивали бы устойчивость развития такой экономической системы.

Основы субсидиарности и сетцентричности управления более конструктивно могут быть реализованы при помощи объединения усилий и потенциальных возможностей взаимодействия и дальнейшего развития двух связанных между собой систем потребительской кооперации - сельскохозяйственной потребительской кооперации и потребительской кооперации Центросоюза РФ. Изменчивость обозначенных систем и современные реалии стратегического становления экономики доказывают необходимость улучшения взаимных отношений, результатом которых выступают возможности кардинального увеличения ресурсоэффективности на базе консолидации ресурсов и их рационального использования.

### **Выводы.**

Анализ перспектив внедрения информационных технологий в инфраструктуру сельских малых сельскохозяйственных предприятий, подходов к разработке моделей распределенного управления в системе агроресурсной кооперации, представляют собой одно из стратегических направлений развития агропромышленного комплекса, формируют основы устойчивого развития сельских территорий страны. Поэтому в базу развития региональных агропромышленных комплексов может быть заложена современная система сетевой организации и управления экономикой, которую, применительно к отраслевой сельскохозяйственной принадлежности, можно определить, как комплексную ресурсоэффективную агропродовольственную систему, построенную на принципах агроресурсной кооперативной системы.

### **Литература**

1. Ананьев, М.А. Применение информационных технологий в АПК /М.А. Ананьев, Ю.В. Ухтинская [Электронный ресурс] – URL: [www.sisupr.mrsu.ru](http://www.sisupr.mrsu.ru).
2. Головин, А.В. Об экономической природе агроресурсной кооперации / А.В. Головин, Е.Е. Головина // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. - 2014. - № 3 (20). – С. 51-55.
3. Государство как платформа. (Кибер)государство для цифровой экономики. Цифровая трансформация / М. Петров, В.Буров, М. Шклярчук, А. Шаров // Доклад Центр стратегических разработок М.: ЦСР, 2018. – 52с.
4. Ефремов, А.Ю. Сетцентрическая система управления – что вкладывается в это понятие? /А.Ю. Ефремов, Д.Ю. Максимов // Технические и программные средства систем управления, контроля и измерения: труды Третьей российской конференции с международным участием. - М.: ИПУ РАН, 2012. - С. 158-161.
5. Зволинская, О.В. Организационно-экономические условия формирования региональных систем семеноводства в России / О.В. Зволинская, А.В. Головин, В.Г. Головин // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. - 2015. - № 2 (23). - С. 41-44.
6. Организация создания региональных систем селекции и семеноводства (на примере Астраханской области): учебно-методическое пособие / В.П. Зволинский, В.Г. Головин, О.В. Зволинская, А.В. Головин. – Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2015. - 56 с.



7. Отдельные аспекты трансформации государственного управления: процессы и качество / Д.В. Маслов, М.Э. Дмитриев, З.С. Айвазян // Аналитический обзор. – М.: РАНХиГС, 2018. – 58 с.

8. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации», утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 28.07.2017 № 1632-р

9. Цветков, В.Я. Распределенное управление [Электронный ресурс] / В.Я. Цветков // Современные технологии управления. - 2017. - № 4 (76). - Режим доступа: <http://sovman.ru/article/7602/>

10. Щетинина И. Взаимодействия субъектов АПК в условиях цифровой экономики / И. Щетинина, М. Стенкина // АПК: Экономика, управление, 2017. - № 10. - С. 23- 33.

УДК 316. 334.55

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-161

## **ПРОБЛЕМЫ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫМ РАЗВИТИЕМ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ И ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ**

**Маркина Е.Д.** старший научный сотрудник, ВНИИЭиН – филиал ФГБНУ  
ФРАНЦ, Ростов-на-Дону, Россия. [elena-markina49@mail.ru](mailto:elena-markina49@mail.ru)

*В статье дано описание основных проблем институционального управления комплексным развитием сельских территорий и земельными ресурсами. Для управления комплексным развитием сельских территорий и земельными ресурсами необходимо создание эффективной институциональной базовой основы - модели действующей институциональной среды, которая способна обеспечить единство экономических процессов в управлении и рационального использования землеустройства сельскими территориями.*

*Ключевые слова: сельское самоуправление, землеустройство, институциональное управление, комплексное развитие сельских территорий*

Создание эффективного управления является одним из основных факторов развития любого региона. Особую роль в управлении региона занимает управление развитием сельских территорий. Под институциональным подходом в управлении принято понимать нормативно-правовую базу институционального обеспечения принятия решений в сфере государственного управления развитием сельских территорий.

Институциональное развитие должно происходить системно на всех уровнях власти, участвующих в развитии села, в том числе на уровне государственного управления – (федерального и регионального), и - местного сельского самоуправления. Однако, в настоящее время создание институциональных базовых основ сельских территорий осуществляется не всегда равномерно. Так, при сравнении федерального и регионального уровня, а также непосредственно регионов между собой, то вполне заметно отставание

местного уровня самоуправления. С точки зрения институционального подхода, причину отставания местного уровня самоуправления следует искать в модели действующей институциональной среды, не обеспечивающей единства и целостности аспектов управления и рационального использования землеустройства сельскими территориями.

Институциональное управление комплексным развитием сельских территорий и земельными ресурсами основывается на использовании форм и методов согласования интересов между центром и регионами, взаимосвязи и взаимозависимости между использованием межрегиональных и внутрирегиональных материальных ресурсов и финансовых потоков. [1]

Основными проблемами в управлении сельскими территориями является современная специфика их развития, а именно - кризисные явления в аграрной сфере экономики, отток трудовых ресурсов в города и как следствие рост уровня безработицы. В связи с этим, при поиске новых подходов к совершенствованию управления сельскими территориями необходимо акцентировать усилия на разрешение существующего потенциала села, в том числе комплекса аспектов - экономического, демографического, экологического, культурного и др.

Институциональная модель управления комплексным развитием сельских территорий и земельными ресурсами должна включать цели и задачи сельскохозяйственной политики, которые заложены в специальных законах, и нормативных актах. Законы определяют основные пропорции между государственным регулированием и развитием рыночных отношений в сельском хозяйстве.

Цели сельскохозяйственной политики должны оставаться неизменными и включать следующее:

- Защита интересов сельхоз-товаропроизводителя на внутреннем и внешнем рынках.

- Развитие экономической и социальной инфраструктуры в сельском хозяйстве.

- Обеспечение социальной стабильности на селе.

- Разработка согласованной политики развития сельской местности, обучение сельской рабочей силы, альтернативное использование природных ресурсов, в том числе путем развития возобновляемых источников энергии и сокращения выбросов углекислого газа.

- Сельскохозяйственная политика обязана реализовываться на основе системного подхода, с тем, чтобы обеспечить координационное и эффективное функционирование продовольственных и сельскохозяйственных программ.

Приоритетным остается обеспечение гарантированного доступа россиян к здоровой и питательной пище с усилением продовольственной помощи семьям с низким доходом.

Особое внимание заслуживают ключевые направления целевых программ, которые содействуют предпринимательству. Так, в их составе должны выделяться следующие аспекты: создание и развитие интеллектуального капитала в вузах, создание экономических кластеров и т.п. [2]

В качестве основного направления социально-экономического развития сельских территорий, необходимо выделять меры по расширению форм взаимодействия местного сельскохозяйственного бизнеса и высшего образования. Результатом действия различных программ является появление научных агентств по реализации технологий.

Планирование развития землепользования и землеустройство не возможны без гражданских инициатив, осуществляющихся в виде содействия и вовлеченности жителей в качестве участников землеустройства в процесс организации рационального использования и охраны земель, а также контроля за развитием землепользования

Землеустройство принимается как основной инструмент организации рационального использования и охраны земель, обновления сел, улучшения сельской инфраструктуры и осуществления природоохранных мер по защите от наводнений, эрозии почв, создания и сохранения культурно-исторических ландшафтов. [3]

К основным проблемам институционального управления земельными ресурсами является слабая эффективность предложенных моделей радикальных перемен в земельных отношениях. В научном мире продолжают развиваться дискуссии по поводу содержания, форм и механизмов замещения государственной на иные формы земельной собственности, а также масштабов и механизмов государственного вмешательства в процессы землевладения и землепользования. Остается не решенным вопрос о степени либерализации рынка земли, в том числе по вопросам купли-продажи земли сельскохозяйственного назначения.

В институциональном плане разработано значительное количество программ по развитию землепользования. К наиболее приоритетным можно отнести программу развития собственного сельскохозяйственного производства, которое призвано обеспечивать продовольственную безопасность страны и соответственно такие экономические показатели как занятость сельского населения, и снижение уровня бедности населения на сельских территориях.

Важность поиска эффективных мер по решению проблем институционального управления земельными ресурсами вызывает необходимость усилить применение института ипотеки. Эта мера позволит значительно вовлечь земельные участки в экономический оборот и тем самым будет способствовать созданию регулируемого земельного рынка. [3]

Проблема организации институционального управления земельно-ресурсным потенциалом в целом по стране представлена в обеспечении не эффективных методов государственного вмешательства в процессы землепользования. Особое значение имеют методы и способы распределения, использования и охраны земли. При формировании эффективных механизмов объединения административных и рыночных способов регулирования необходимо учитывать развитие рациональных организационных структур и форм управления сельскими территориями.

В настоящее время в сфере землепользования приняты и введены в

действие большое количество законодательных указов и нормативных актов.

В тоже время управляющие органы на местах, несущие ответственность за их исполнение и реализацию, не везде определены и также до сих пор не созданы реальные механизмы способные исполнить эти законодательные нормы.

Мероприятия по управлению земельно-ресурсным потенциалом должны быть направлены на стимулирование деловой, инвестиционной активности населения. При этом повышение этой активности станет определенной гарантией стабильности земельного бизнеса и получения прибыли, что в рыночных условиях становится определяющим качеством для деятельности любого землевладельца и землепользователя. [4]

Институциональное управление земельно-ресурсным потенциалом включает все сферы деятельности по управлению политическим, социальным и экономическим развитием сельских территорий. Стратегия землеустройства включает принципиальные установки деятельности органов управления, которые направлены на разрешение главных проблем и задач территориального развития.

Механизм институционального управления комплексным развитием сельских территорий и земельными ресурсами представляет собой систему законодательных, организационных, экономических мер, направленных на обеспечение эффективного использования имеющихся ресурсов территорий и повышение качества жизни.

На рисунке 1 представлен механизм институционального управления комплексным развитием сельских территорий и земельными ресурсами.



Рисунок 1. Механизм институционального управления комплексным развитием сельских территорий и земельными ресурсами. [5]

Необходимость включения в механизм институционального управления комплексным развитием сельских территорий и земельными ресурсами

законодательного блока обусловлена, тем, что, условия взаимодействия этого механизма определяются правовым полем, создаваемым, прежде всего государством и для развития сельских территорий, в плане бизнеса, действующие законодательные акты должны отражать особенности функционирования всех экономических субъектов.

Одним из инструментов институционального управления комплексным развитием сельских территорий и земельными ресурсами служат программы развития отраслей, территорий, сфер деятельности. Недостатком имеющихся федеральных и региональных программ развития является отсутствие ранжирования целей. Цели регионального развития в качественном или количественном выражении присутствуют во многих официальных (в том числе нормативных) документах. В то же время эти цели практически никогда, не разделяются на первоочередные и вторичные. Нет возможности определить достижения их силами региона или они требуют федеральной поддержки.

К таким программным документом можно отнести Концепцию устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2020 года. В ней цель формулируется комплексно – разработка мер социально-экономического, правового и административно-управленческого характера, которые позволяют вывести сельские территории на качественно новый уровень развития. Однако, отсутствует принципиальный характер цели который заключается в выходе на качественно новый уровень развития институционального управления комплексным развитием сельских территорий и земельными ресурсам и в чем будет заключаться новое качество из дальнейшего текста концепции понять трудно. Важно отметить, что в документе не в полной мере указаны причины, тормозящие выход села из кризиса и переход к устойчивому росту.

На наш взгляд, в общем виде эти причины заключаются в слабом развитии институтов гражданского общества и прежде всего местного самоуправления ведомственной разобщенности, отсутствии целостной стратегии и эффективных механизмов; ограничении доступа жителей села к ресурсам жизнеобеспечения; недостаточное научное, статистическое и кадровое обеспечение устойчивого развития сельских территорий.

В институциональном плане существующий подход управления комплексным развитием сельских территорий и земельными ресурсам на федеральном уровне имеет ряд существенных недостатков. К одному из них можно отнести зависимость отдельных регионов от выделяемых ресурсов из федерального бюджета, что приводит к своеобразному освобождению органов регионального и муниципальных управлений от самостоятельных действий для продвижения данного процесса. Кроме того, использованные меры не всегда способны учитывать особенности сельских территорий различных регионов страны и сложившиеся социально-экономические связи. В результате происходит несоответствие между местным укладом отдельного сельского населения с директивами указаниями и нормативно-правовыми актами на федеральном уровне. При этом не учитываются рациональное размещение производственных процессов и ресурсов, которые их обеспечивают, создание и

восстановление социально-бытовой инфраструктуры поселений, обеспечивающие эффективный механизм функционирования сельской экономики и качества проживания жителей сельской местности .

Таким образом, в результате исследования были выявлены основные проблемы институционального управления комплексным развитием сельских территорий и земельными ресурсами, а также рассмотрены варианты развития институтов для достижения целей планируемых преобразований. Проведенный анализ способствует выявлению направлений совершенствования институционального управления комплексным развитием сельских территорий и земельными ресурсами при переходе к устойчивому развитию сельских территорий.

#### Список литературы

1. Антонова Н.И., Маркина Е.Д., Бахматова Г.А «Модель организационно-экономического механизма санации обеспечения устойчивого развития проблемных сельских территорий. Научное обозрение. 2015. № 9. С. 295-298

2. Методика прогнозирования уровня устойчивого развития сельских территорий (на основе нормативно-ресурсного метода) / Кузнецов В. В., Маркин С. Ю., Маркина., Краснокутский П. А.; ГНУ ВНИИ экономики и нормативов. – Ростов н/Д, 2008. – 55 с

3. Markina, E. D. Problems and prospects of rural development in the economy of Russia and foreign countries // Вестник аграрной науки. - 2017. - 5(68). - С.133-138

4. Маркин Л. С. Актуальные вопросы осуществления взаимодействия государства и агробизнеса на сельских территориях / Л.С. Маркин, Е.Д. Маркина // Интеграционные проблемы в АПК российского Поволжья: материалы междунар. науч.-практ. конф., 8-9 июня 2017 г. / ФГБНУ ПНИИЭО АПК. – Саратов, 2017. – С. 117-120.

5. Тарасов А.Н., Антонова Н.И., Солдатова И.Ю., Бахматова Г.А., Краснокутский П.А., Маркина Е.Д., Маркин С.Ю. «Современные институты инновационного развития перерабатывающих отраслей АПК» Монография / Азов, 2015

**ЧТО ДОРОЖЕ, МОЛОКО ИЛИ ДИЗЕЛЬНОЕ ТОПЛИВО?**

**Сельмен В.Н.** – к.с.-х.н., с.н.с., vadim.selmen@mail.ru

*ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации имени А.Н. Костякова» (ФГБНУ «ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова»), Мецкерский филиал, г. Рязань, Россия.*

*Аннотация. Работа сельскохозяйственных предприятий нашей страны за период 2000 – 2017 года сдерживается нарастающим диспаритетом цен на сельскохозяйственную продукцию и энергоносители. Стоимость тонны дизельного топлива в 2 раза выше стоимости тонны молока, в 5 раз выше стоимости зерна и составляет почти половину от стоимости скота и птицы в живом весе. Следует изучить возможность использования растительных масел собственного производства взамен покупного дизельного топлива. Для страны в целом прибавка от растительной энергетики будет незначительной, но для сельского хозяйства, на фоне диспаритета цен, производство собственного топлива будет экономически оправданным. Потребуется новые интенсивные масличные культуры, например масличный лён.*

*Ключевые слова: сельскохозяйственное производство, молоко, зерно, мясо скота и птицы, дизельное топливо, диспаритет цен, масличные культуры, масличный лён.*

В настоящее время работа сельскохозяйственных предприятий нашей страны сдерживается многочисленными неблагоприятными факторами, важнейшим из которых является диспаритет цен на энергоносители и цен на производимую сельскохозяйственную продукцию [10]. На сельскохозяйственное производство используется менее одного процента производимой в стране энергии [6,8, 9], а выдаёт оно основную часть продовольствия, без которого погибнут и народ и государство. Это надо осознавать. Решение энергетических вопросов сельского хозяйства потребует весьма незначительного напряжения сил и средств в масштабах всей страны.

На долю дизельного топлива приходится более половины энергозатрат сельскохозяйственного производства. С ним и следует сравнить стоимость основной продукции сельского хозяйства.

Люди старшего возраста могут вспомнить, что в 1985 году, до начала перевода планового социалистического народного хозяйства на рельсы рыночного капитализма, литр молока для населения стоил 28 копеек, а литр солянки 10 копеек. Молоко было в 2,8 раза дороже дизельного топлива. В ценовой политике государства интересы сельского хозяйства строго соблюдались. Сегодня приоритеты существенно сместились.

В таблице 1 представлены данные за период 2000 – 2017 года о средних по стране ценах продажи сельхозпредприятиями всех форм собственности молока, зерна, скота и птицы в живом весе и ценах на приобретение дизельного топлива. Представленные данные взяты из краткого статистического

сборника «Россия в цифрах. 2018» [7] и выпусков этого сборника за предыдущие годы.

Таблица 1. Средняя стоимость продажи молока, зерна, скота и птицы в живом весе и приобретения дизельного топлива сельхозпредприятиями за период 2000 – 2017 годов.

Годы	Средняя стоимость одной тонны, руб.			
	Молока	Зерна	Скота и птицы, живой вес	Дизельного топлива
2000	3633	2113	18437	7528
2001	4436	2138	25680	7206
2002	4328	1690	27332	7036
2003	4890	2233	27205	9857
2004	5818	3060	33829	12707
2005	6680	2519	41304	16830
2006	7214	3008	42700	16925
2007	8409	4549	44348	19711
2008	11016	5036	48927	20286
2009	10410	4412	57433	19661
2010	12370	4017	56720	24157
2011	14135	5348	62004	30488
2012	13604	6424	65408	34075
2013	15875	6824	61504	36275
2014	19614	6616	75256	36622
2015	20648	8684	85165	40015
2016	21814	8923	82672	39721
2017	24487	7451	82580	46998
В среднем	11632	4724	52140	23672

Данные таблицы 1 показывают, что за период 2000 – 2017 годов стоимость одной тонны дизельного топлива в 2 раза превышает стоимость тонны молока, в 5 раз превышает стоимость тонны зерна и составляет почти половину от стоимости мяса скота и птицы в живом весе. При сопоставлении энергии, содержащейся в тонне зерна и тонне дизельного топлива можно сделать вывод, что единица энергии дизельного топлива в 2,2 раза дороже единицы энергии в зерне [8, 9]. Где справедливость? По данным таблицы 1 легко рассчитать количество молока, зерна и мяса, требующиеся для оплаты приобретения хозяйством одной тонны дизельного топлива. Данные в таблице 2.

Таблица 2. Количество продукции для оплаты сельхозпредприятиями одной тонны дизельного топлива за период 2000 – 2017 годов.

Годы	Количество продукции для оплаты 1 тонны дизельного топлива, тонны		
	Молока	Зерна	Скота и птицы, живой вес
2000	2,072	3,563	0,408
2001	1,624	3,370	0,281
2002	1,626	4,163	0,257



2003	2,016	4,414	0,362
2004	2,184	4,153	0,375
2005	2,519	6,681	0,407
2006	2,346	5,627	0,396
2007	2,344	4,333	0,445
2008	1,842	4,028	0,415
2009	1,889	4,456	0,342
2010	1,953	6,014	0,426
2011	2,157	5,701	0,492
2012	2,505	5,304	0,521
2013	2,285	5,316	0,590
2014	1,867	5,535	0,487
2015	1,938	4,608	0,470
2016	1,821	4,452	0,480
2017	1,919	6,308	0,569
В среднем	2,050	4,890	0,429

Данные таблицы 2 наглядно свидетельствуют о нарастании удручающего диспаритета цен на сельскохозяйственную продукцию и энергоносители. Для приобретения тонны дизельного топлива за период 2000 – 2017 года хозяйствам в среднем по стране нужно было произвести 2,05 тонны молока, это соотношение с небольшими колебаниями выдерживалось 18 лет. Зерна надо было вырастить, убрать, переработать, хранить и реализовать 4,89 тонны, причём потребность в зерне выросла с 3,563 тонн в 2000 году, до 6,308 тонн в 2017 году. Скота и птицы в живом весе надо было произвести 0,429 тонны, потребность возросла с 0,408 тонны в 2000 году, до 0,569 тонны в 2017 году.

Диспаритет цен не даёт сельскому хозяйству успешно развиваться. Из-за постоянного удорожания дизельного топлива по сравнению с продукцией сельскохозяйственным предприятиям и сельскохозяйственной науке следует задуматься о самостоятельном производстве топлива для дизельных двигателей.

В качестве энергоносителей могут выступить масличные культуры[4]. Теплота сгорания 1 кг растительного масла составляет 37681 кДж, что приближается к теплоте сгорания 1 кг дизельного топлива – 42704 кДж [3]. Научные опыты и практические эксперименты в хозяйствах нашей страны и за рубежом доказали возможность использования растительных масел в дизельных двигателях[2]. Из-за меньшей энергоёмкости растительного масла по сравнению с соляркой несколько снижалась мощность двигателей и отмечалось повышенное образование нагара в выхлопной системе. Поэтому нужно искать масличные культуры с наиболее подходящим составом масла для замены дизельного топлива, разработать присадки к растительному горючему, усовершенствовать технические регулировки двигателей под растительное топливо.

Следует отметить возросший интерес к масличным культурам в нашей стране. Площади под масличными в 2000 году составляли 5,5 млн. га в 2000 году и возросли до 12,6 млн. га в 2017 году; урожайность поднялась с 9,9 ц/га до 13,1 ц/га; валовые сборы семян увеличились с 4,5 млн. т до 16,5 млн. т [7].

Для выводов о целесообразности использования растительного масла в качестве замены дизельному топливу в России и в её сельском хозяйстве, следует сопоставить объёмы их производства. Добыча нефти в 2017 году составила 546 млн. тонн, из них на экспорт в виде нефти и нефтепродуктов отправлено 401 млн. т, или 73%. Производство дизельного топлива составило 76,8 млн. тонн. Растительного масла в стране произведено 5,77 млн. тонн [7], что составляет 1,06 % от общей добычи нефти, 4,0 % от оставшейся в стране после экспорта нефти и 7,52 % от объёмов производства дизельного топлива.

Учитывая представленные соотношения объёмов можно сделать вывод, что организация производства растительных масел для энергетических потребностей в масштабах всей страны не даст заметной прибавки в её энергетике. Но в сельском хозяйстве, на фоне увеличивающегося диспаритета цен, производство собственного горючего может оказаться экономически оправданным.

По нашим расчётам на организацию собственного энергообеспечения хозяйствам потребуется около 10% посевных площадей [6, 8]. Чтобы не допустить при этом снижения производства продовольствия для населения потребуется найти новые, простые в производстве, высокоурожайные, энергонасыщенные масличные культуры.

Представляет интерес масличный лён, способный давать в условиях Нечерноземья урожаи на уровне 20 – 25 ц/га, с содержанием масла в семенах 42 – 45 %. Выход масла составляет 35 % от массы семян, в семенах после отжима остаётся 8 – 10 % жира. Полученный после отжима жмых в точности соответствует сое по содержанию белков, жиров и углеводов и может быть использован на корм скоту. Солома масличного льна (соотношение солома: зерно = 3 : 1) годится для текстильной промышленности [1, 5, 8,9]. К сожалению, масличный лён занимает в нашей стране пока небольшие площади.

### Список литературы

1. Авторское свидетельство РФ № 40384. Лён масличный САНЛИН / Козлов В.П., Логунов В.А., Назаров В.Г., Поляков А.В., Сельмен В.Н. Заявлено 27.11.2003. Опубликовано 25.01.2008.

2. Виноградов Д.В., Бышов Н.В., Лупова Е.И. Возможность использования масличных культур в качестве сырья для производства экологически чистого топлива // В сборнике: Молодёжь в поисках дружбы Материалы Республиканской научно-практической конференции. Институт энергетики Таджикистана. – 2017. – С. 28-33.

3. Итинская Н.И., Кузнецов Н.А. Справочник по топливу, маслам и техническим жидкостям. – М.: Колос. – 1982. – 208 с., ил.

4. Лупова Е.И., Виноградов Д.В. Технология производства яровых рапса и сурепицы в Нечерноземной зоне России. Учебное пособие. – Рязань. – 2018. – 86 с.

5. Поляков А.В., Виноградов Д.В. Особенности и перспективы использования льна масличного сорта Санлин // Научно-практические аспекты технологий возделывания и переработки масличных культур: материалы

Междунар. науч.-практ. конф. – Рязань, РГАТУ. – 2013. – С. 224-229.

6. Поляков А.В., Сельмен В.Н. Энергетический баланс, оценка возможности перехода сельхозпредприятий на биотопливо, пути решения проблемы //Альтернативный киловатт. – 2010, № 5. – С. 6-11.

7.Россия в цифрах. 2018: Краткий статистический сборник / Росстат. – М. – 2018. – 525 с.

8.Сельмен В.Н. Перспективы использования масличного льна для энергосбережения сельского хозяйства // Научно-практические аспекты технологий возделывания и переработки масличных культур: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Рязань, РГАТУ. – 2013. – С. 284-290.

9.Сельмен В.Н., Ильинский А.В., Гогмачадзе Г.Д., Виноградов Д.В. Нужна ли России «зелёная энергетика»? // АгроЭкоИнфо. – 2019, №1. – [http://agroecoinfo.narod.ru/journal/СТАТУИ/2019/1/st\\_122.doc](http://agroecoinfo.narod.ru/journal/СТАТУИ/2019/1/st_122.doc).

10.Статистические материалы и результаты исследований развития агропромышленного производства России. Отдел. экономики и земельных отношений РАСХН. – М. – 2009. – 32 с.

УДК64.011.34 : 338.43

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-163

## **АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ**

**Гаврилова З.В.**, к.э.н., [zoya0203@yandex.ru](mailto:zoya0203@yandex.ru)

*ФГБНУ Научно-исследовательский институт экономики и организации агропромышленного комплекса Центрально-Черноземного района Российской Федерации, г. Воронеж, Россия*

*В статье раскрыто понятие человеческого капитала. Рассматриваются виды инвестиций в человеческий капитал. Представлена динамика трудовых показателей в сельском хозяйстве РФ за 2002-2016 гг. и показатели развития человеческого капитала сельских территорий за 2015-2016 гг. Предложены основные направления развития человеческого капитала сельских территорий.*

*Ключевые слова: человеческий капитал, сельские территории.*

В условиях глобальных трансформационных процессов упрочняется место государства в достижении социально-экономической стабильности. Проведенные исследования современного состояния сельских территорий позволили выявить основные направления стабильного социально-экономического развития: увеличение доходов населения, повышения качества образования, питания и здравоохранения, снижения уровня бедности, экологическая безопасность, активизация культурной жизни людей, которые и наполняют дефиницию «человеческий капитал» [1].

Теория человеческого капитала возникла на постулатах институциональной теории, неоклассической теории, неокейнсианства и других

экономических теориях, поскольку пришло углубленное понимание влияния человека и его интеллектуальной деятельности на скорость и качество социально-экономического развития общества. Анализ происходящих процессов развития экономики привёл к становлению человеческого капитала, как основного производительного и социального фактора развития современного общества.

Таким образом, современное толкование теории человеческого капитала является органическим совмещением всех частных экономических теорий.

Проведенные исследования показали, что человеческий капитал – это интенсивный и полисистемный фактор социально-экономического развития, включающий трудовые ресурсы, знания, интеллект, инструменты интеллектуального и организационного труда, качественный и высокопроизводительный труд, врожденные и приобретенные способности человека, само качество жизни [5].

Инвестиции в человеческий капитал – это любое действие, которое повышает квалификацию, способности, т.е. производительность труда рабочих. Подобно затратам на орудия и средства труда, затраты, которые способствуют повышению чьей-либо производительности, можно рассматривать как инвестиции, т.к. текущие расходы, или издержки, осуществляются с тем расчетом, что эти затраты будут многократно компенсированы возросшим потоком доходов в будущем. Инвестиции в человеческий капитал бывают трех видов:

1) расходы на образование: образование формирует рабочую силу, которая становится более квалифицированной и производительной;

2) расходы на здравоохранение: профилактика заболеваний, медицинское обслуживание, диетическое питание и улучшение жилищных условий — все это удлиняет срок жизни, повышает работоспособность и производительность труда рабочих;

3) расходы на мобильность, благодаря которым рабочие мигрируют из мест с относительно низкой производительностью в места с относительно высокой производительностью. Как и образование, географическая миграция рабочих влечет за собой издержки в настоящем, чтобы получить выгоду в будущем от повышения рыночной стоимости трудовых услуг.

Согласно теории человеческого капитала производительность труда и соответственно рыночная стоимость трудовых услуг (заработная плата) определяются в значительной степени тем, сколько отдельный человек или его семья, работодатель и государство считают необходимым инвестировать в образование и обучение, здравоохранение и размещение рабочих мест.

В Стратегии устойчивого развития сельских территорий до 2030 г. в качестве приоритетных направлений выделено: улучшение демографической ситуации, модернизация образования и здравоохранения, развитие пенсионной сферы и социальной помощи, снижение социального неравенства, повышение доходов населения, формирование эффективных рынков труда и жилья как основ социальной составляющей качества жизни населения. По существу, речь идет о развитии человеческого капитала сельских территорий [6].

Развитие человеческого капитала сельских территорий можно определить такими показателями, как численность занятых в сельском хозяйстве, динамикой оплаты труда и соотношением её размера с общенациональным уровнем.

За последние годы произошли существенные сдвиги в занятости всего населения. Отраслевая структура занятых в экономике России значительно изменилась. С 2000 по 2016 г. доля занятых в промышленности сократилась с 19,1% до 14,2%. Существенно сократилась доля работающих в образовании (с 9,3% до 7,7%). Практически не изменилась доля занятых на транспорте, связи, здравоохранении.

В тоже время резко увеличилась численность занятых в кредитно-финансовой сфере, оптовой и розничной торговле, что не может служить индикатором эффективного развития экономики.

Удельный вес работников, занятых в сельском хозяйстве, охоте и лесном хозяйстве, рыболовстве и рыбоводстве снизился с 14,1% до 7,7%, что связано как с негативными последствиями проводимых реформ, так и с интенсификацией аграрного производства, использованием инновационных технологий, высокопроизводительной техники и оборудования [3].

Проведенные исследования показали, что продолжает снижаться численность работников аграрных предпринимательских структур, расположенных, прежде всего, на сельских территориях. Темп снижения данного показателя составил 69,9% (рисунок 1).

Следует отметить, что на снижение численности занятых в сельском хозяйстве повлияло активное внедрение в крупных аграрно-промышленных предпринимательских структурах инновационных технологий и модернизация материально-технической базы, приведшие к сокращению персонала в связи с автоматизацией производства, а также продолжающиеся процессы деградации сельских территорий, неразвитость социальной инфраструктуры, способствующих миграции высококвалифицированных специалистов в город.

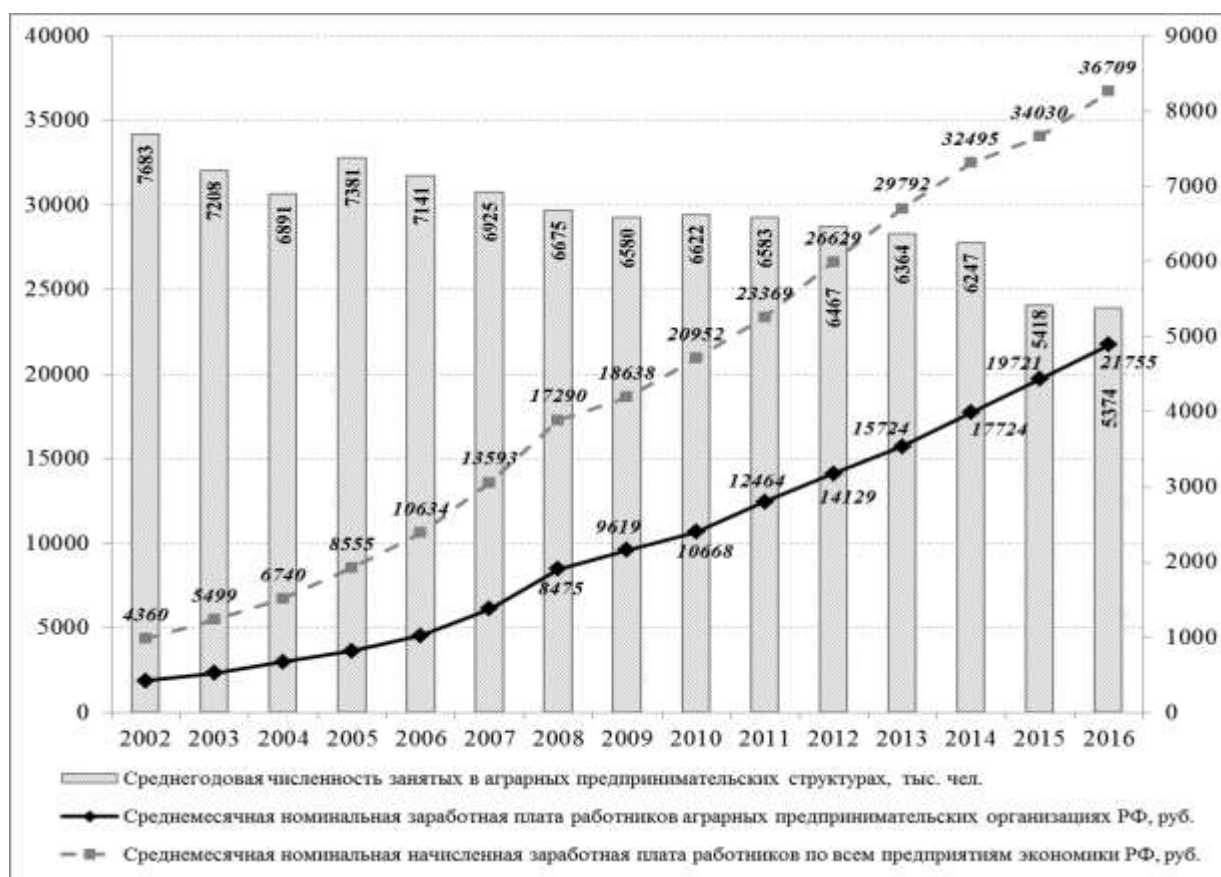


Рисунок 1 – Динамика трудовых показателей в аграрных предпринимательских структурах РФ за 2002-2016 гг. (по данным Росстата)

Анализируя развитие человеческого капитала сельских территорий, необходимо акцентировать внимание на доходах сельскохозяйственных работников, как индикаторе этого развития. Зарплата работников аграрной сферы хотя и выросла в течение исследуемого периода, но темпы ее роста значительно замедлены по сравнению с другими отраслями. В результате, если в 1991 г. ее среднемесячный размер составлял 84% от уровня оплаты труда в целом по экономике, то в 1998 г. – лишь 44%. В 2002 г. этот показатель составил 40%, в 2010 г. – 51%, в 2016 г. достиг 59%. Так, среднемесячная начисленная заработная плата работников сельского хозяйства (по субъектам крупного и среднего аграрного предпринимательства) составила в 2016 г. 24106 руб., что больше уровня 2015 г. на 2480 руб. Индекс производительности труда в 2016 г. к 2015 году снизился на 0,7 п.п. и составил 104,3%. Количество высокопроизводительных рабочих мест составило 397,9 тыс. мест, что выше уровня 2015 г. на 79,7 тыс. мест. В 2017 г. среднемесячная начисленная заработная плата работников аграрной сферы вышла на уровень 26280 руб., индекс производительности труда – 104,4%, количество высокопроизводительных рабочих мест снизилось до 304,3 тыс. мест. В таблице 1 представлена информация о показателях развития человеческого капитала сельских территорий за 2015-2016 гг.

Таблица 1. –Показатели развития человеческого капитала сельских территорий за 2015-2016 гг. (по данным Росстата)

Показатели-	2015 г.			2016 г.		
	план	факт	% выполнения	план	факт	% выполнения
Количество реализованных местных инициатив граждан, проживающих в сельской местности, получивших грантовую поддержку, ед.	58	362	624,1	51	434	851,0
Ввод в эксплуатацию автомобильных дорог общего пользования с твердым покрытием, ведущих от сети автомобильных дорог общего пользования к ближайшим общественно значимым объектам сельских населенных пунктов, а также к объектам производства и переработки сельскохозяйственной продукции, тыс. км	0,68	0,38	55,9	0,68	0,42	61,8
Ввод в действие фельдшерско-акушерских пунктов и (или) офисов врачей общей практики, ед.	39	146	374,4	33	129	390,9
Ввод в действие плоскостных спортивных сооружений, тыс. кв. м.	23,6	98,07	415,6	20	92,4	462,0
Уровень газификации жилых домов (квартир) сетевым газом в сельской местности, %	57,6	58,2	101,0	57,9	58,7	101,4
в том числе для молодых семей и молодых специалистов, тыс. кв. м.	257,8	453,57	175,9	213,9	415,2	194,1
Ввод (приобретение) жилья для граждан, проживающих в сельской местности, всего:, тыс. кв. м.	368,3	709,78	192,7	305,6	609,1	199,3
Уровень обеспеченности сельского населения питьевой водой, %	60,4	62,7	103,8	60,6	64,1	105,8
Ввод в действие учреждений культурно-досугового типа, тыс. мест	0	0		0,5	2,25	450,0
Количество населенных пунктов, расположенных в сельской местности, в которых реализованы проекты комплексного обустройства	19	15	78,9	5	18	360,0

площадок под жилищную застройку, ед.						
Ввод в действие общеобразовательных организаций, тыс. мест	1	2,82	282,0	0,9	1,98	220,0

Главными направлениями развития человеческого капитала сельских территорий можно назвать следующие:

1. Инвестиции, способствующие внедрению инновационных технологий и росту производительности труда работников аграрной сферы.
2. Мотивация к повышению эффективности труда и управления, создание благоприятной социально-психологической атмосферы в коллективе, творческий настрой при трудовой деятельности.
3. Внедрение системы оплаты труда, соответствующей принципам мотивации деятельности и персонального развития.
4. Повышение квалификации, компетентности и профессионализма работников, трудящихся на сельских территориях.
5. Обеспечение информацией о новых знаниях и инновационных достижениях в области аграрного производства.
6. Повышение культурного уровня людей, проживающих и трудящихся в сельской местности, как общего, так и организационного, корпоративного и т.д.
7. Организация деятельности, которая способствует реализации предпринимательских способностей человека [2].

#### Список литературы

1. Богосорьянская Л.В., Матвеева Н.И., Александрова Г.И., Гапонова А.Ю. Региональная политика устойчивого социально-экономического развития Астраханской области // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2018. – №3(36). – С. 66-68.
2. Брюхов А.М. Научный анализ понятий «человеческий капитал» и «управление человеческим капиталом» // Челябинский гуманитарий. – 2012. – №1(18). – С. 23-26.
3. Воронцова Т.В. Технология подготовки кадров для села, обеспечивающих эффективное развитие АПК и сельского социума // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2011. – № 2 (7). – С. 59-64.
4. Нестерова Д.А. Особенности формирования человеческого капитала сельских территорий. В сборнике: Развитие регионального АПК в XXI веке: тенденции и перспективы / Материалы XI международной научно-практической конференции. Под общей редакцией Г.М. Гриценко. – 2012. – С. 175-178.
5. Низова Л.М., Юртикова Н.В. Подготовка кадрового потенциала для села на мезоэкономическом уровне // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2015. – № 2 (23). – С. 45-50.



6. Повышение эффективности АПК в системе социально ориентированного развития сельских территорий: сборник научных трудов ФГБНУ НИИЭОАПК ЦЧР России. –Воронеж: ФГБНУ НИИЭОАПК ЦЧР России, 2015. –395с.

УДК 334.723:631.6

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-164

## МЕТОДИКА РАСЧЕТА ОКУПАЕМОСТИ В МЕЛИОРАТИВНОМ ПАРКЕ, УЧИТЫВАЮЩАЯ ВОЗМОЖНЫЕ ЛЬГОТНЫЕ УСЛОВИЯ

**Воеводина Л.А.**, к. с.-х. н., [rosniipm-lian@yandex.ru](mailto:rosniipm-lian@yandex.ru)

**Белых Д.В.**, [belykh-95@bk.ru](mailto:belykh-95@bk.ru)

*ФГБНУ «Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации», г. Новочеркасск, Россия*

*Статья посвящена методике расчета окупаемости вложенных средств в мероприятия, применяемые в мелиоративном парке. Методика учитывает возможные льготы, которые могут получить резиденты мелиоративного парка, среди которых, отсрочка начала выплат по возврату вложенного капитала, возврат установленного процента от выручки, который не должен превышать отношения валовой прибыли к выручке. Предложена формула, учитывающая рассмотренные льготы.*

**Ключевые слова:** *мелиоративный парк, государственно-частное партнерство, выручка, мелиоративная система, срок окупаемости.*

В настоящее время отрасль мелиорации нуждается в значительных усилиях по модернизации ее инфраструктуры. В ФГБНУ «РосНИИПМ» для решения этой задачи ведутся исследования в различных направлениях, охватывающие вопросы стандартизации, создания технических средств, особенностей возделывания культур и сохранения плодородия мелиорированных земель и др. [1–4], а также разработки организационно-экономических инновационных методов взаимодействия между участниками сельскохозяйственного производства способны значительно увеличить их эффективность. Одним из путей решения проблем накопившихся в мелиоративной отрасли может стать создание мелиоративных парков. Целесообразность их создания была отмечена в утвержденной Правительством Ростовской области 26 декабря 2018 г. «Стратегии социально-экономического развития Ростовской области на период до 2030 года» [5], где в качестве одного из мероприятий предусматривается создание мелиоративных парков, такой структуры, которая может интегрировать различные достижения для целей повышения эффективности использования мелиорированных земель и повышения их продуктивности. Положительный опыт парковых структур в агропромышленной сфере отмечен в работах В. В. Мелихова, К. Н. Кулика и др. [6].

В 2018 году в ФГБНУ «РосНИИПМ» была разработана «Концепция создания мелиоративных парков на основе использования механизма государственно-частного партнерства». Согласно этой концепции, мелиоративный парк – это хозяйствующий субъект, расположенный на мелиорированных землях, обеспеченный необходимыми административно-правовыми основаниями для развития мелиорации земель, производства, переработки и сбыта сельскохозяйственной продукции в России и за рубежом, в том числе органической. Основная цель создания МП – увеличить площадь мелиорированных земель и обеспечить гарантированно более высокую продуктивность выращиваемых на них сельскохозяйственных культур и устойчивость земледелия на основе сохранения и повышения плодородия земель [7].

В развитие данной концепции нами предлагается методика оценки окупаемости инвестиций в мелиоративный парк, которая нацелена на упрощение принятия решений по инвестированию.

Расчет по данной методике производится на основе исходных данных, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Исходные данные для расчета по методике

Исходные данные	Обозначение	Единицы измерения
Сумма необходимых инвестиций	$IC$	руб.
Доля частных инвестиций	$p$	%
Коэффициент приращения,	$k$ $k = (1+r)^n$	
Ставка процента дисконтирования	$r$	
Сумма планируемой выручки	$R$	руб.
Доля от выручки, которая будет отчисляться ежегодно	$s$	%.
Продолжительность отсрочки	$t$	лет
Необходимо определить несколько дат, от которых будет идти расчет:		
1) дата выделения инвестируемого капитала	$d_0$	год
2) дата начала получения выручки от мероприятий, профинансированных за счет инвестируемого капитала,	$d_r$	год

Рассмотрим более подробно каждый компонент исходных данных.

1 *Сумма необходимых инвестиций.* Сумма необходимых инвестиций определяется исходя из сметной стоимости проекта. Для оценочных расчетов могут быть использованы нормативные показатели. Например, согласно расчетам М. В. Власова, затраты на новое строительство оросительной системы оцениваются в 270 тыс. руб. на 1 га [8].

2 *Доля частных инвестиций.* Доля, которая может быть внесена за счет собственных средств. Если сельхозтоваропроизводитель имеет возможность вложить часть собственного капитала для осуществления проекта по строительству или реконструкции мелиоративной системы, то эта часть его собственных средств позволит уменьшить ему сумму, которую необходимо

будет вернуть в будущем.

3 *Коэффициент приращения.* Коэффициент, на который повышается стоимость денежных средств, выделяемых сторонним инвестором (например, государством, частным банком и т.п.).

$$k = (1+r)^n$$

- где  $r$  – ставка процента дисконтирования, выраженная в долях от единицы (например, 7,75 % = 0,0775);
- $n$  – число лет.

Маловероятно, что значение показателя  $r$  будет меньше ключевой процентной ставки ЦБ РФ, которая, например, с 17 декабря 2018 года составляет 7,75 %.

4 *Сумма планируемой выручки.* Сумма планируемой выручки должна быть указана для площади, на которой планируется использование необходимых инвестиций, указанных в пункте 1.

Например, если планируется, что после ввода в эксплуатацию мелиоративной системы на мелиорированных полях будет принят севооборот, где три поля будут заняты многолетними травами, а остальные поля заняты озимой пшеницей, кукурузой на зерно, овощами и картофелем, при условии, что цена реализации для кукурузы на зерно принята равной 8; пшеницы – 10; зеленой массы многолетних трав – 2; овощей и картофеля – 15 тыс. руб. за тонну, а урожайность, соответственно, 10; 5; 70; 35 и 30 т/га, то средняя выручка с 1 га составит порядка 220 тыс. руб.

Размер выручки, которую объект инвестирования будет получать с площади, на которой было проведено строительство или реконструкция мелиоративной системы целесообразно выделять из общей выручки предприятия (объекта инвестирования). Однако, данный размер в денежном выражении не должен быть ниже размера, который был до реализации инвестиционного проекта на этой площади.

5 *Доля от выручки, которая будет отчисляться ежегодно.* В зависимости от доли, которую объект инвестирования планирует отчислять от суммы выручки (код 2110), рассчитывается величина отчислений. Сумму отчислений, подлежащих уплате, необходимо учитывать в расчете себестоимости продаж (код 2120).

В таблице 2 представлены показатели бухгалтерской отчетности за 2017 год хозяйств, которые могут войти в МП «Веселовский» [9].

Таблица 2 – Показатели бухгалтерской отчетности за 2017 год хозяйств, которые могут войти в МП «Веселовский»

Наименование хозяйств	Выручка	Себестоимость продаж	Валовая прибыль (убыток)	Чистая прибыль (убыток)	Источник информации
	тыс. руб.				
	Код	Код	Код	Код	

	2110	2120	2100	2400	
ЗАО «ЮГАГРОХОЛДИ НГ»; ИНН: 6106004990	478546	(370600)	107946	46194	<a href="https://www.audit-it.ru/buh_otchet/6106004990_zakrytoe-ao-yugagrokholding">https://www.audit-it.ru/buh_otchet/6106004990_zakrytoe-ao-yugagrokholding</a>
АО «ИМ. ЛЕНИНА»; ИНН: 6137000266	327753	(256577)	71176	74636	<a href="https://www.audit-it.ru/buh_otchet/6137000266_a_o-im-lenina">https://www.audit-it.ru/buh_otchet/6137000266_a_o-im-lenina</a>
ЗАО «НИВА»; ИНН: 6106000629	365637	(259375)	106262	58711	<a href="https://www.audit-it.ru/buh_otchet/6106000629_zao-niva">https://www.audit-it.ru/buh_otchet/6106000629_zao-niva</a>
АО «ШАХАЕВСКОЕ »; ИНН: 6106001076	277122	(245796)	31326	40052	<a href="https://www.audit-it.ru/buh_otchet/6106001076_a_o-shakhaevskoe">https://www.audit-it.ru/buh_otchet/6106001076_a_o-shakhaevskoe</a>
ЗАО «КРАСНЫЙ ОКТЯБРЬ»; ИНН:6106000611	664244	(497064)	167180	149475	<a href="https://www.audit-it.ru/buh_otchet/6106000611_zao-krasnyy-oktyabr">https://www.audit-it.ru/buh_otchet/6106000611_zao-krasnyy-oktyabr</a>

Таблица 3 Отношение себестоимости продаж и валовой прибыли к выручке

Наименование хозяйств	Процентное соотношение себестоимости продаж к выручке, %	Процентное соотношение валовой прибыли к выручке, %
ЗАО «ЮГАГРОХОЛДИНГ»; ИНН: 6106004990	77,4	22,6
АО «ИМ. ЛЕНИНА»; ИНН: 6137000266	78,3	21,7
ЗАО «НИВА»; ИНН: 6106000629	70,9	29,1
АО «ШАХАЕВСКОЕ»; ИНН: 6106001076	88,7	11,3
ЗАО «КРАСНЫЙ ОКТЯБРЬ»; ИНН:6106000611	74,8	25,2
Среднее значение по хозяйствам	78,0	22,6
Медианное значение по хозяйствам	77,4	22,0

По данным таблиц 2 и 3 можно сделать вывод, что исходя из показателей бухгалтерской отчетности доля от выручки, которая будет отчисляться ежегодно не должна превышать 20 %, так как хозяйства не смогут возвращать большие суммы. В то же время, подход к каждому хозяйству должен быть дифференцированным, т.к. некоторые хозяйства, потенциальные резиденты МП, получают еще меньшую прибыль. В рассмотренном нами примере в АО «Шахаевское» валовая прибыль составляла в 2017 году 11,3 %.

6 *Продолжительность отсрочки.* Период, в течение которого от инвестируемого не требуется возврата средств, которые были вложены в проект, однако, в течение этого периода происходит удорожание денежных средств. Определение продолжительности отсрочки исчисляется от даты начала

поступления выручки. Один год отсрочки означает, что объект инвестирования не возвращает никаких средств в первый год получения выручки по проекту, однако, обязан начать возврат средств во второй год получения выручки. Отсрочка позволяет объекту инвестирования отладить производственный процесс (например, освоить новую технику, скорректировать технологию в соответствии с особенностями своего хозяйства), в то же время в этот период происходит дальнейшее удорожание денежных средств, причем, чем больше ставка процента дисконтирования, тем больше увеличивается сумма, подлежащая возврату. Введение данного инструмента позволяет отработать технологию и избежать штрафных санкций за нарушение условий возврата инвестируемых средств, однако за это придется расплачиваться увеличенной суммой возвращаемых средств.

*7 Дата выделения инвестируемого капитала и дата начала получения выручки от мероприятий, профинансированных за счет инвестируемого капитала.*

В результате период окупаемости с учетом рассмотренных выше исходных данных предлагается рассчитывать по формуле:

$$PP = \frac{\ln\left(\left(1 - \frac{IC \cdot (1+r)^{\lfloor d_r - d_0 \rfloor + t}\right)}{R \cdot S}\right) \cdot \left(1 - \frac{1}{(1+r)}\right)}{\ln\left(\frac{1}{1+r}\right)} + \lfloor d_r - d_0 \rfloor + t$$

где  $PP$  – период окупаемости, лет;

остальные обозначения представлены в таблице 1.

Согласно РД-АПК 300.01.003-03 [10] предельный срок эксплуатации мелиоративной системы составляет 50 лет, поэтому если период окупаемости превышает этот срок, то при заданных условиях такой проект не окупается, другими словами, реализация данного проекта не целесообразна.

Таким образом, в результате исследований была разработана методика и предложена формула расчета окупаемости вложенных средств, учитывающая такие возможные льготы для участников-резидентов мелиоративного парка как отсрочка начала выплат по возврату вложенного капитала и возврат установленного процента от выручки, который не должен превышать отношения валовой прибыли к выручке.

### **Список использованных источников**

1 Васильев, С. М. Циклическое орошение и технические средства для его осуществления/ С. М. Васильев, А. В. Акопян, Т. П. Андреева // Мелиорация и водное хозяйство. – 2011. – №1. – С. 26–34.

2 Щедрин, В. Н. Управление водораспределением на открытых оросительных системах на основе гидрологической информации и агрометеопараметров/ В. Н. Щедрин, С. М. Васильев, А. В. Акопян, В. В. Слабунов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2014 – №2. – С. 152–158.

3 Власов М. В., Расчет нормативных затрат на эксплуатацию осушительных систем // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. – 2017. – № 2(66). – С. 32–39.

4 Воеводин, О.В. Культуртехнические работы на мелиорируемых землях / О. В. Воеводин, А. Л. Кожанов, В. В. Слабунов, С. Л. Жук // депонированная рукопись № 291-В2012 от 04.07.2012

5 Постановление правительства Ростовской области от 26 декабря 2018 года «Стратегии социально-экономического развития Ростовской области на период до 2030 года» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://don2030.mineconomikiro.ru/docs/STRATEG\\_RO\\_2030\\_26dec2018.pdf](http://don2030.mineconomikiro.ru/docs/STRATEG_RO_2030_26dec2018.pdf), 2019

6 Мелихов, В. В. Агротехнопарки в структуре образовательных кластеров агропромышленной сферы / В. В. Мелихов, К. Н. Кулик, В. Ф. Мамин, А. А. Новиков, Т. С. Кошкарлова // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2018. – № 4 (37). – С. 52-56.

7 Провести исследования и разработать концепцию создания мелиоративных парков на основе использования механизма государственно-частного партнерства: отчет о НИР (закл.): 2.1.5.2 / ФГБНУ «РосНИИПМ»; рук.: Щедрин В. Н. – Новочеркасск, 2018. – 193 с. – Исполн.: Щедрин В. Н., Медведева Л. Н., Манжина С. А., Воеводина Л. А., Горобей В. П., Белых Д. В., Вагнер А. С. – Рег. № НИОКТР АААА-А18-118041990072-2. – Рег. № ИКРБС АААА-Б18-218122090035-1.

8 Власов М. В., 2016. Расчет нормативных затрат на эксплуатацию оросительных систем и отдельно расположенных гидротехнических сооружений // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. – № 4. – С. 129–134.

9 Колбачев Е. Б. Техничко-экономические решения по использованию возобновляемых источников энергии на площадке пилотного проекта – мелиоративный парк «Веселовский» / Е. Б. Колбачев, Л. Н. Медведева, А. А. Пахомова, А. С. Роскошная // Материалы 16-ой Междун. науч.-практ. конф.: секция 1-9 «Глобализация экономики и российские производственные предприятия» г. Новочеркасск 14-18 мая 2018 г. / ЮРГПУ (НПИ) – Новочеркасск, – 2018. – С. 51-61.

10 Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов мелиорации сельскохозяйственных земель: РД-АПК 300.01.003-03: утв. Минсельхозом РФ 24.01.03 // Гарант Эксперт 2018 [Электронный ресурс]. – НПП «Гарант-Сервис», – 2019.

## НЕОБХОДИМОСТЬ РАЗРАБОТКИ МЕХАНИЗМА ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

**Богосорьянская Л.В.**, к.с.х-н., ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН», Россия, [bogosoryanskaya@mail.ru](mailto:bogosoryanskaya@mail.ru)  
**Гапонова А.Ю.** студента ФГБОУ "РАНХиГС"

*Важное экономическое и социальное значение имеют земельные ресурсы, которые являются хранителем природных богатств, используются и охраняются в Российской Федерации. В сельском хозяйстве земля помимо указанного является также средством производства. В этой связи рациональное использование земельных ресурсов становится сложной научно-технической и экономико-правовой задачей.*

**Ключевые слова:** земля, агропромышленный комплекс, экономическая оценка, рациональное использование земель.

Главными приоритетами в деятельности Правительства Астраханской области на сегодняшний день является повышение благосостояния и уровня жизни граждан, устойчивое экономическое и социальное развитие сельских поселений территории, обеспечение продовольственной безопасности Российской Федерации. Для реализации данных направлений действует ранее принятая Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 - 2020 годы, утвержденная Постановлением Правительства Российской Федерации от 14.07.2012 N 717, и Законом Астраханской области от 03.07.2009 N 53/2009-ОЗ "О стратегическом планировании социально-экономического развития Астраханской области".

Основным средством для развития и продовольственной безопасности любого государства и Астраханской области не исключение, являются земельные ресурсы. Общая площадь землепользования области составляет 5284,4 тыс. га, в том числе сельскохозяйственные угодья всего - 3139,2 тыс.га. Основная опасность использования земельных ресурсов области связана с орошаемым земледелием. Неправильная эксплуатация земель при экстенсивном способе ведения хозяйства в условиях повышенной испаряемости приводит к засолению почв. На территории Астраханской области сформировались обширные площади засоленных земель - 1132,1 тыс. га, с солонцовыми комплексами - 741,0 тыс.га. Доля почв слабой степени засоления составила 50,1 %, средней - 14,7 %, сильной - 4,8 % и очень сильной 2,4 % (4). Астраханская область в силу своих природно-климатических условий является крупнейшей зоной ведения сельского хозяйства (товарное овощеводство и бахчеводство), в котором основной отраслью является растениеводство (63,7%) и на долю продукции животноводства приходится 36,3% [3].

Одно из основных преимуществ области являются земельные ресурсы и

климатические условия, которые служат фундаментальной основой для развития АПК. Основная отрасль АПК – сельское хозяйство, являющееся системообразующей отраслью в экономике и социальной сфера региона [1]. По данным национального бюро статистики сельскохозяйственное производство, крестьянские (фермерские) хозяйства и хозяйства населения, по предварительной оценке, за первую половину 2018 года, составила в текущих ценах 5028 млн. рублей или 107,2% (в сопоставимых ценах) по сравнению с соответствующим периодом 2017 года. Увеличение объема продукции сельского хозяйства было обусловлено ростом продукции растениеводства на 54,6%, что связано с более высокими темпами сбора урожая сельскохозяйственных культур в этом году. Продукция животноводства увеличилась на 0,7%. Под урожай-2018 хозяйства всех категорий засеяли 1539,1 тыс. га – на 10,9 тыс. га больше (+0,7%) по сравнению с соответствующим показателем за 2017 год.

Очень важно при использовании сельскохозяйственных земель является их рационального использования. Рациональное использование земель связывает воедино достижение необходимого эффекта, получаемого от хозяйственной эксплуатации земли при минимальных затратах, с одновременным сохранением и улучшением ее в процессе использования. Однако земли могут выходить из сельскохозяйственного оборота, истощаться, деградировать. В настоящее время проблемы эффективного социально-экономического использования природных ресурсов стоят перед современным российским обществом особенно остро. Выпас скота, который превышает величину допустимого, при этом создается дополнительная нагрузка на пойменные земли, что приводит к деградации этих земель. В полупустынях и пустынях только 15-20% пастбищ находятся в удовлетворительном состоянии, 30-40% площади занято умеренно сбитыми пастбищами, 30-40%- сильно сбитыми, а 15-20% пастбищ вышли из сельскохозяйственного использования и превратились в сбитые пески. На протяжении последних лет в регионе прослеживается ухудшение земельно-ресурсного потенциала. Это свидетельствует об отсутствии эффективных государственных регуляторов оборота сельскохозяйственных угодий. Необходимо разработать механизм земельного оборота, с помощью которого можно будет поправить критическое положение, возникшее в отношении земель, сельскохозяйственного назначения и обеспечить эффективное использование и охрану [2].

Помощь государства, как основного собственника земель и как института, несущего ответственность за рациональное использование земель, должна быть не столько финансовой, сколько организационной и законодательной. Необходимо признать, что в настоящее время аридные территории являются экономически нерентабельными. Соответственно, существующие методические указания и рекомендации по определению ставок арендной платы за землю, ориентированные на изъятие в виде земельной ренты дополнительного дохода не применимы к таким землям. Законодательство РФ предусматривает такие основные формы платы за землю, как земельный налог, арендная плата и нормативная цена земли. Сложившиеся цены на земельные



участки показали, что их стоимость является производной от целого ряда факторов, носящих объективный и субъективный характер. Но базовыми являются природные факторы, к которым относятся климатические условия региона. Совершенно очевидно, что стоимость сельскохозяйственной земли полуаридных и аридных территорий Астраханской области должна быть существенно ниже, чем в других регионах страны, обладающих плодородной почвой и благоприятными климатическими условиями [4].

### Список литературы

1. Жилкин А.А. Состояние и перспективы развития природно-хозяйственных комплексов Астраханской области /А.А. Жилкин. Технологические основы экономического развития сельского социума- М.: Изво «Современные тетради», 2005.- с.616

2. Разработка и освоение адаптивных систем и природноохранных технологий восстановления природно-ресурсного потенциала и повышение продуктивности аридных территорий РФ/В.П.Зволинский, Т.В.Воронцова,- М.: «Весник России

3. Шуваев Н.С. Основные этапы в природопользовании Астраханского региона [Текст] // Шуваев Н.С., Бармин А.Н. Экология в современном мире: взгляд научной молодежи: Материалы Всероссийской конференции молодых ученых, Улан-Удэ (Россия) 24 - 27 апреля 2007 г. - Улан-Удэ: Изд-во ГУЗ РЦМП МЗ РБ, 2008. С. 340 - 341.

4. Хотамова Г. К., Рузикулова А. Т. Экономическая оценка земли в сельском хозяйстве // Молодой ученый. - 2016. - №9. - С. 737-739. - URL <https://moluch.ru/archive/113/28860/> (дата обращения: 5.02.2019).

## 9. СОЦИАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

УДК 744

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-166

### МЕТОДИКА ПОСТРОЕНИЯ ЧЕРТЕЖЕЙ ВЗАИМНО ПЕРЕСЕКАЮЩИХСЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ

**Хусанова Д.К.**, доцент,  
кафедра «Общетехнических дисциплин», Чирчикское высшее танковое  
командно-инженерное училище, город Чирчик, Ташкентская область.

*В статье описываются случаи столкновения преподавателей с трудностями, связанными при обучении курсантов дисциплине «Начертательная геометрия и инженерная графика», а также методика обучения курсантов для разрешения этих проблем.*

Выполнение курсантами графических работ является сильным средством формирования у курсантов прогрессивных приёмов графической деятельности и особенно благоприятно воздействуют на развитие динамических пространственных представлений курсантов, точнее, подвижности их образного мышления, способности мысленно осуществлять различные пространственные преобразования с предметами и их изображениями. Такая направленность умственной деятельности помогает формированию у курсантов готовности к творческому, созидательному труду по окончании Чирчикского высшего танкового командно-инженерного училища (ВБОУ).

Если говорить о методике построения чертежей взаимно пересекающихся поверхностей, то как известно случаев пересечения поверхностей очень много, но при обучении курсантов преподаватели дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» постоянно сталкиваются с трудностями: курсанты на практических занятиях затрудняются выполнять графические задания на тему: «Взаимное пересечение поверхностей»[2].

Поэтому эту тему рекомендуется изучать в следующей последовательности:

1. общие сведения о построении линий взаимного пересечения поверхностей;
2. взаимное пересечение многогранников;
3. пересечение тел вращения, в том числе соосных поверхностей;
4. взаимное пересечение многогранников и тел вращения[3].

При таком изложении учебного материала у курсантов сначала формируются общие представления о приёмах построения линии взаимного пересечения поверхностей. Эти приёмы затем закрепляются при применении частных задач на взаимное пересечение многогранников и тел вращения, после этого идёт обобщение применения задач на взаимное пересечение многогранников кривых поверхностей и применения теоретических положений на практике при построении чертежей технических

деталей.

Для отыскания точек линий взаимного пересечения двух поверхностей следует использовать в основном способ вспомогательных секущих плоскостей. При взаимном пересечении двух тел вращения, если они заданы одной проекцией, удобнее пользоваться способом концентрических сфер.

Однако, прежде чем обосновывать курсантам этот способ необходимо рассмотреть взаимное пересечение соосных поверхностей и на примере пересечения двух цилиндров одинаковых диаметров показать получение и проецирование плоской линии пересечения двух кривых поверхностей[1].

Не следует стремиться к рассмотрению многих случаев взаимного пересечения поверхностей, необходимо показать курсантам, что приёмы построения линий пересечения всех тел носит общий характер и объяснить, что многообразие встречающихся в практике случаев пересечения вызвано разнообразием геометрических тел, участвующих в пересечении их положением относительно друг друга и плоскостей проекций. Исходя из этого, при рассмотрении примеров взаимного пересечения поверхностей нецелесообразно строить каждый раз линию пересечения до конца. В одних случаях можно показать процесс построения лишь опорных точек и одной промежуточной, в других только опорных, в третьих показать лишь характер получающихся линий, а точки курсанты могут найти самостоятельно[4].

На примере пересечения цилиндрической и конической поверхностей. Для того чтобы курсанты могли лучше осваивать этот способ, преподавателю следует в начале разобрать пример на доске, где процесс нахождения точек линий пересечения поверхностей будет более наглядным.

Способ сечения концентрическими сферами проиллюстрирован в учебном пособии построением линии пересечения двух цилиндров. При рассмотрении этого примера надо акцентировать внимание курсантов на определении сферы минимум и сферы максимум. Иногда одни и те же точки, определяющие линию пересечения тел, могут быть найдены с помощью различно расположенных секущих плоскостей. Возникает вопрос: каким из плоскостей отдать предпочтение? Курсанты должны знать, что выбрать следует такие плоскости, которые дают в сечении простейшие линии (прямые, окружности). Если же та и другая плоскости дают в сечении одинаковые линии, надо посмотреть, сколько общих точек может быть сразу найдено при использовании каждой плоскости. Предпочтение следует отдавать той, которая дает максимальное количество точек. При одинаковом результате нужно выбрать ту, которая даёт максимальное число точек при минимальных построениях. Следует выработать у курсантов умение в случаях с заданиями на пересечение поверхностей вращения распознавать по какой кривой пространственной или плоской эти поверхности пересекаются. На основании теоремы Монжа линия пересечения двух поверхностей будет плоской кривой в том случае, если при пересечении двух поверхностей вращения (конуса и цилиндра, двух цилиндров и т.д.) в них можно вписать или около них описать третью поверхность вращения (сферу).

Это означает, что перед решением конкретной задачи курсанты должны

проверить, можно ли в две данные на чертеже поверхности вращения вписать третью. Если такая возможность есть, значит линии пересечения плоской кривой, которую построить не трудно, если нет, то одним из разобранных на занятии способов надо построить пространственную кривую.

Выполняя с натуры эскизы деталей, имеющих линии пересечения поверхностей, курсанты могут изображать линии перехода от руки, при этом преподаватель следит за правильным отображением характера кривой. Курсант, выполняя работу, должен быть готов к тому, чтобы по требованию преподавателя в любой момент указать положения опорных точек этой кривой. При выполнении чертежей деталей можно пользоваться упрощенным построением линии перехода, о котором рассказано в учебнике “Черчение” Боголюбов С.К. [5].

Для закрепления полученных знаний, необходимо провести ряд графических работ на построение линий пересечения поверхностей, содержание их и количество устанавливает сам преподаватель, в зависимости от наличия времени, степени подготовленности курсантов и уровня усвоения ими этого учебного материала, задания для графических работ рекомендуется подобрать из учебника Боголюбов С.К. «Задачник по черчению». М.: Машиностроение, 1981; Виноградов В.Н., Ройтман И.А. «Сборник задач и методическое указание по начертательной геометрии» М.: Просвещение. 1972.

Необходимо добавить, что немаловажную роль в усвоении курсантами материала построения чертежей взаимно пересекающихся поверхностей имеет использование на занятиях интерактивной доски, видеопроектора, презентации с изображениями чертежей а также макетов, выполненных курсантами.

### **Заключение**

Заключая рассмотрение вопросов, связанных с содержанием и методикой графической подготовки курсантов в процессе систематического изучения курса инженерной графики, есть все основания сказать, что, при правильной организации преподавателями обучение дисциплины инженерная графика может дать весьма положительные результаты в развитии способности курсантов оперировать графической документацией в своей созидательной деятельности.

### **Использованная литература**

1. Хорунов Р. “Чизма геометрия курси”, Т.: Укитувчи. 1974. – С. 204 – 223.
2. Актуальные вопросы методики обучения черчению. Под редакцией Ботвиннинова А.Д. М.: Просвещение. 1977. – С. 3 – 9.
3. Муродов Ш. и другие, “Чизма геометрия”, Т.: Укитувчи. 1989. –С. 208-238.
4. Фролов С.А. “Начертательная геометрия”, М.: Машиностроение. 1989.
5. Боголюбов С.К. “Черчение”, М.: Машиностроение. 1989. – С. 106 – 113.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ В ВЫСШИХ ВОЕННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ

**Хусанова Д.К.**, доцент, **Абдусатторов Н.**, старший преподаватель, кафедра “Общетехнических дисциплин”, Чирчикское высшее танковое командно-инженерное училище, город Чирчик, Ташкентская область.

*Важное место в осуществлении больших задач, поставленных перед будущими офицерами в их обучении, отводится улучшению подготовки квалифицированных кадров. Основу для овладения практически любой военной специальности в области подготовки инженеров составляет знание инженерной графики. Качественная постановка обучения курсантов высших военных образовательных учреждений (ВВОУ) инженерной графике позволяет вплотную подготовить курсантов к усвоению выбранной профессии.*

Необходимо глубоко продумать содержание, включённых в программу разделов и решить, как лучше включить в арсенал организационных и методических средств обучения то новое, что в них заложено.

С учётом этих и многих других обстоятельств важно установить, как добиваться повышения эффективности и качества графической подготовки курсантов, имея ввиду необходимость дальнейшего совершенствования уровня их общеобразовательного и политехнического развития. При этом должны быть приняты во внимание высокие требования, которые выдвигаются в современных условиях к формированию у курсантов готовности к творческой и созидательной деятельности в области военной подготовки. Где им предстоит служить по окончании ВВОУ.

Следует обратить внимание к рассмотрению наиболее важных обстоятельств. Для правильного их понимания полезно рассмотреть следующий вопрос: какие методические особенности дисциплины следует учесть в педагогической работе.

Объединяющим началом современного курса инженерной графики в ВВОУ является овладение основами проецирования. Изучение метода проекции, чтение и выполнение чертежей в системе прямоугольных проекций начинается с самого начала обучения курса инженерной графики и остаётся ведущим в процессе обучения всего курса.

Знания и умения, формируемые первоначально на основе представления о видах, затем обогащаются более сложными, связанными с разрезами и сечениями, что самым благоприятным образом развивает у курсантов более полное понимание способов изображения пространственных форм на плоскости и умение оперировать ими.

Развитие понятий о способах проецирования осуществляется в дальнейшем при изучении изображений соединений деталей, сборочных чертежей. Этот материал позволяет значительно углубить знания курсантов о

способах изображений, закрепить их в процессе выполнения более разнообразных и сложных по содержанию упражнений.

В процессе изучения материала уместно будет сказать, что усиление внимания в процессе преподавания к обобщению учебного материала приобретает особо важное значение при изучении инженерной графики в условиях жёсткого лимита времени.

Требование к повышению уровня обобщения учебного материала также в полной мере относится и к изучению разрезов на чертежах. Сокращение времени на изучение темы «Виды, разрезы, сечения» вызывает некоторое беспокойство, так как эта тема является одной из самых трудных для усвоения курсантами.

Для таких опасений, однако, нет оснований. При анализе используемых в педагогической практике дидактических материалов, учебно-методической литературы и практики обучения выяснилось, что значительные трудности при изучении сечений и разрезов связаны не с недостатком учебного времени на эту тему, а с несовершенством методики обучения.

Выполнение курсантами графических работ является сильным средством формирования у курсантов прогрессивных приёмов графической деятельности и особенно благоприятно воздействуют на развитие динамических пространственных представлений курсантов, точнее, подвижности их образного мышления, способности мысленно осуществлять различные пространственные преобразования с предметами и их изображениями. Такая направленность умственной деятельности помогает формированию у курсантов готовности к творческому, созидательному труду по окончании ВВОУ.

Общий вывод на основе всего сказанного состоит в том, что в первую очередь усилия в области дальнейшего совершенствования методики обучения инженерной графике должны быть направлены на активизацию мыслительной и познавательной деятельности курсантов. С этой целью следует возможно шире вводить разнообразные индивидуальные задания, требующие анализа чертежа под определённым углом зрения, самостоятельного поиска решения графических задач или наиболее рационального способа выполнения чертежа, определения способа изображения или выполнения различных преобразований графического материала.

Наряду с этим полезно предусматривать смену видов учебной деятельности курсантов на занятии путём введения пятиминутных заданий на моделирование, сравнение изображений, сравнение предметов и изображений, поиск ошибок на чертежах и их исправление, нанесение недостающих на чертеже линий и др.

Политехническое значение курса инженерной графики для технического развития курсантов велико не только потому, что чертёж всегда был и остаётся международным языком техники, но и в силу того, что научные основы курса, связанные с изучением методов проецирования пространственных форм на плоскости, неразрывно связаны с изучением особенностей изображений типичных технических деталей, их частей и изделий различного назначения. Обучение инженерной графике на современном этапе является убедительным

доказательством того, что дальнейшее совершенствование методики обучения позволяет достигнуть при определённых условиях высокого уровня графической подготовки курсантов, усиления развития их логического и образного мышления, готовности к созидательной деятельности и общего развития их умственных способностей.

### **Заключение**

Заключая рассмотрение вопросов, связанных с содержанием и методикой графической подготовки курсантов в процессе систематического изучения курса инженерной графики, есть все основания сказать, что, при правильной организации преподавателями обучения дисциплины инженерная графика может дать весьма положительные результаты в развитии способности курсантов оперировать графической документацией в своей созидательной деятельности.

### **Использованная литература**

1. С.К.Боголюбов Черчение М.: Машиностроение. 1989.
2. А.Д.Ботвинников Пути совершенствования методики обучения черчению. М.: Просвещение. 1983.
3. С.А.Фролов Машиностроительное черчение М.: Машиностроение. 1981.

УДК744

DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-168

## **РАЗВИТИЯ ВОЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН**

**Эрназарова С.Ш.** заведующая кафедры,  
*кафедра “Общетехнических дисциплин”, Чирчикское высшее танковое  
командно-инженерное училище, город Чирчик, Ташкентская область.*

*В Узбекистане в последнее десятилетие происходят глобальные перемены во всех сферах жизнедеятельности, в том числе в сфере военного образования. Особенно остро стоит вопрос о качестве подготовки военных кадров. В связи с изменениями в обществе постоянно меняется спрос в военном образовании. В соответствии с этим мы должны постоянно расширять спектр образовательных услуг, искать новые, более гибкие формы, обновлять содержание обучения.*

Усилился и расширился информационный обмен в среде военного образования, что позволило педагогам более объективно оценить эффективность различных элементов зарубежного опыта, ознакомиться с различными новациями в области военной педагогики в развитых странах.

Необходимость постановки и решения такой задачи особенно актуальна на этапе активного поиска путей развития системы образования, что вызывает стремление заимствовать элементы зарубежного опыта, доказывающие свою

эффективность в конкретной стране. Однако такое заимствование не гарантирует успеха в случае, если оно не имеет основой глубокое разностороннее сравнительное изучение соответствующих систем образования, логики и механизма их развития, роли национальных традиций и восприимчивости к влияниям извне.

Как известно, система образования адаптирована к условиям нашей страны, а затем в результате длительного исторического развития приобрела тот облик, который мы наблюдаем сегодня. Если взять гражданские Высшие Учебные заведения в Германии появились значительно раньше, чем в России или США, и оказали значительное влияние на российские и американские университеты. Кроме того, облик российского преподавателя вуза складывался изначально по немецкой модели, первыми профессорами российских университетов были немецкие ученые и педагоги.

В то же время, наибольшую популярность во всем мире имеет американская система образования. Распространенность американского опыта также обуславливает большой интерес к его изучению. Поскольку современная система высшего образования США трансформировалась, как и российская, из модели немецкого высшего образования, изучение условий, повлиявших на развитие высшего образования как в Германии, так и в США, поможет раскрыть тенденции развития этих систем, а также выявить те элементы немецкого и американского опыта, которые способствовали бы повышению эффективности подготовки военных кадров.

Следует отметить, что практика использования зарубежного опыта и расширения контактов с зарубежными высшими учебными заведениями не всегда могла служить повышению эффективности деятельности военной высшей школы России. Это являлось следствием ряда причин, в том числе и такой, как отсутствие единой программы изучения зарубежного опыта.

Первоочередными задачами военного образования являются осуществление преемственности военного вуза и общеобразовательной школы, повышение качественного уровня научно-технической подготовки офицеров.

Анализ состояния преподавания общетехнических дисциплин в ряде военных вузов Республики Узбекистан показывает, что и сегодня еще не изжиты формы пассивно-информативного обучения курсантов. Пока еще не преодолено рассогласование между структурой содержания теоретического материала общетехнических учебных курсов и требованиями творческой, профессиональной подготовленности курсантов. В учебных программах по инженерной графике проблема формирования творческого технического мышления и инженерных умений не обозначена. Усилия преподавателей по-прежнему направлены на поиск способов передачи курсантам быстро нарастающего объема учебной информации в отведенные часы путем внедрения ЭВМ и ТСО в учебный процесс. Однако для достижения целей креативной педагогики этого недостаточно, так как применение ЭВМ в нынешнем виде не решает основной задачи - формирования творческих умений обучаемого. Надо устранить противоречие между возрастающим творческим характером военной деятельности и слабой разработанностью проблемы



целенаправленной творческой подготовки специалистов, их готовностью к работе и совершенствованию новой техники. До сих пор не сконструирована система, которая обеспечивала бы формирование у курсанта творческого военного мышления и инженерных умений в учебно-воспитательном процессе. Сказанное полностью относится к системе изучения начертательной геометрии и инженерной графики, которая теснейшим образом связана с процессом конструирования и изготовления конкурентно способной техники.

Развитие творческого мышления личности - такой подход может обеспечить реализацию реформы военные вузы Республики Узбекистан. Известно, что слово «инженер» в переводе с латинского - это творец новой техники, так как вторая специальность у офицера закончившего Чирчикского ВТКИУ – инженер-механик. Подготовка такого специалиста — конкурентно способного, легко адаптирующегося к новым условиям - осуществляется через систему формирования творческой личности будущего офицера. Система включает широкую гуманизацию и демократизацию учебного процесса, непрерывное формирование системного творческого инженерного мышления, развитие творческих способностей и овладение курсантами методологией технического творчества.

Идея активизации обучения имеет большую историю. Еще в древние времена было известно, что умственная активность способствует и лучшему запоминанию, и более глубокому проникновению в суть предметов, процессов и явлений. В основе стремления к побуждению интеллектуальной активности учащихся лежат определенные философские взгляды.

В настоящее время интенсификация всех военных сфер, широкое внедрение систем нового проектирования, выдвигает новые требования к подготовке военных инженеров. Эти требования заключаются, прежде всего, в необходимости повышения графической грамотности офицеров. Особенно это касается подготовки к военной деятельности, так как современный офицер должен в совершенстве владеть средствами инженерной графики, уметь свободно ориентироваться в разнообразных графических программах и, что самое главное, - обладать гибкостью мышления, уметь перестраиваться и самостоятельно осваивать новое в быстро меняющемся мире военно-инженерных технологий. Использование современных технологий в системе высшего образования предоставляет новые возможности для активизации процесса профессиональной графической подготовки курсантов. Современный научно-технический прогресс открывает колоссальные возможности для развития человека. Это требует от преподавателей высших военных вузов переосмысления дидактического сопровождения подготовки курсантов к военно - инженерной деятельности.

Перспективы развития подготовки офицерских кадров в Республике Узбекистан в России и за рубежом неразрывно связаны с перспективами развития мирового сообщества в целом и мирового образовательного пространства, формирование которого происходит в настоящее время.

### **Заключение**

Современный мир постепенно переходит к формированию информационного общества и особой среды - так называемого киберпространства, открывающего возможности свободного доступа к информации. Развитие киберпространства создает объективные предпосылки перехода к качественно новой среде - киберпространству, реализованному в виде виртуальной реальности на различных уровнях абстракции реального мира и представляющему небывалые возможности накопления, обработки и передачи информации.

В связи с этим возникает ряд проблем, решение которых требует, в первую очередь, нового мышления, усвоения определенных моральных и поведенческих норм, которыми бы руководствовалось общество. Поскольку развитие общества неразрывно связано с развитием образования, эти задачи становятся актуальными и для системы высшего образования, и для системы подготовки военных кадров.

#### **Использованная литература:**

1. Алладин И. Международное сотрудничество в высшем образовании: глобализация университетов//Высшее образование в Европе. 1992. Т. 17. №4
2. Афанасьева Г.П. Некоторые выводы из опыта психолого-педагогической подготовки начинающих преподавателей//Высшее образование в сфере меняющихся потребностей экономики и рынка труда. Барнаул, 1994. - С. 235-237
3. Бакрадзе Н.Г. Подготовка научно-педагогических кадров в вузах ФРГ/Под научной ред. А.Г. Смирнова, докт. ист. наук, М., НИИВШ, вып. 3, 28 с.
4. Белостоцкая Н.Г. Работа лектора над речью (упражнения). М., 1974. - 24 с.
5. Бунт-Кокус ван де С.Г.М. Университетские преподаватели и международные сети в высшем образовании//Высшее образование в Европе. 1995. Т. 20. №3. М.: Логос, 1996
6. Васенина И.В., Сорокина Н.Д. Кадровый потенциал вузов в условиях реформирования высшей школы. М.: НИИ ВШ, 1993. - 55 с.

**Эрназарова С.Ш.**, заведующая кафедры,  
*кафедра “Общетехнических дисциплин”, Чирчикское высшее танковое  
командно-инженерное училище, город Чирчик, Ташкентская область.*

*Для решения приоритетного направления совершенствования учебного процесса и повышения уровня знания, будущих офицерских кадров производятся новые реформы. На основе национальной программы подготовки квалифицированных кадров, актуальным, является использование и внедрение новых информационных и педагогических технологий.*

Наука, опирающаяся на творчество как методологическую основу педагогики, как систему, может обеспечить целенаправленное развитие творческой личности. Педагогика без диктата, опирающаяся на творчество, может стать тем рычагом, который повернет систему образования на гуманный путь развития, сделает его приятным, доступным, желанным и в то же время, очень эффективным. Когда человеку интересно, у него все получается, он сам себя начинает уважать. Идет самоутверждение личности. Человек доволен собой. У него благодушное, доброе настроение.

Воспитательный гуманный аспект эвристической системы обучения военных кадров очень четко просматривается и требует тщательного широкого исследования. Моё исследование ограничено рамками системы графического образования и опирается на общепедагогическую концепцию проблемного обучения в военном образовании.

Обзор научно-педагогической литературы показывает, что в настоящее время приоритетным направлением является ориентация военного обучения на развитие творческих способностей курсантов. Необходима теснейшая интеграция фундаментального обучения с производством, усиление индивидуального подхода в решении этих вопросов. Будущий офицер должен обладать комплексом профессиональных качеств: умений самостоятельно пополнять и углублять запас знаний, применять их в своей работе, легко перестраиваться в быстро изменяющихся условиях, владеть современной вычислительной техникой для решения проблем.

Первоочередными задачами военного образования являются осуществление преемственности военной и общеобразовательной школы, повышение качественного уровня научно-технической подготовки специалистов.

Анализ состояния преподавания общетехнических дисциплин в военных вузов Республики Узбекистан показывает, что и сегодня еще не изжиты формы пассивно-информативного обучения курсантов. Пока еще не преодолено рассогласование между структурой содержания теоретического материала общетехнических учебных курсов и требованиями творческой, профессиональной подготовленности курсантов. В учебных программах по

инженерной графике проблема формирования творческого технического мышления и инженерных умений не обозначена. Усилия преподавателей по-прежнему направлены на поиск способов передачи курсантам быстро нарастающего объема учебной информации в отведенные часы путем внедрения ЭВМ и ТСО в учебный процесс. Однако для достижения целей креативной педагогики этого недостаточно, так как применение ЭВМ в нынешнем виде не решает основной задачи - формирования творческих умений курсанта. Надо устранить противоречие между возрастающим творческим характером военной деятельности и слабой разработанностью проблемы целенаправленной творческой подготовки офицеров, их готовностью к работе и совершенствованию новой техники. До сих пор не сконструирована система, которая обеспечивала бы формирование у курсанта творческого технического мышления и инженерных умений в учебно-воспитательном процессе. Сказанное полностью относится к системе изучения начертательной геометрии и инженерной графики, которая теснейшим образом связана с процессом конструирования и изготовления конкурентно способной техники.

Развитие творческого мышления личности - такой подход может обеспечить реализацию реформы высшей школы Республики Узбекистан. Известно, что слово «инженер» в переводе с латинского - это творец новой техники. Подготовка такого специалиста — конкурентно способного, легко адаптирующегося к новым социально-экономическим условиям - осуществляется через систему формирования творческой личности будущего специалиста. Система включает широкую гуманизацию и демократизацию учебного процесса, непрерывное формирование системного творческого военного мышления, развитие творческих способностей и овладение курсантами методологией технического творчества.

В настоящее время интенсификация всех сфер производства, широкое внедрение систем автоматизированного проектирования, выдвигает новые требования к подготовке офицеров. Эти требования заключаются, прежде всего, в необходимости повышения графической грамотности специалистов. Особенно это касается подготовки к офицерской деятельности, современный офицер должен в совершенстве владеть средствами инженерной графики, уметь свободно ориентироваться в разнообразных графических пакетах прикладных программ и, что самое главное, - обладать гибкостью мышления, уметь перестраиваться и самостоятельно осваивать новое в быстро меняющемся мире инженерных технологий, так как вторая профессия офицера инженер-механик. Использование современных технологий в системе высшего образования предоставляет новые возможности для активизации процесса профессиональной графической подготовки курсантов. Современный научно-технический прогресс открывает колоссальные возможности для развития человека. Это требует от преподавателей военных вузов переосмысления дидактического сопровождения подготовки курсантов к офицерской деятельности.

Вместе с тем в системе высшего образования существует тенденция к сокращению числа аудиторных часов, отводимых на изучение

общеинженерных дисциплин, в частности инженерной графики. На начальном этапе обучения в техническом вузе инженерная графика является основным предметом, при изучении которого курсанты получают базовые знания, умения, необходимые в инженерной деятельности. Традиционные методы обучения, базирующиеся на объяснительном принципе, затрудняют достижение целей, диктуемых современным уровнем развития науки и техники. Поэтому, необходимо осознание сущности системы обучения и технологий обеспечивающих оптимальный режим развития этой системы с учетом современных средств обучения.

### **Заключение**

Высшему военному техническому учебному заведению необходима научно-обоснованная нормативная педагогическая модель целостной системы обучения. Эта модель в идеале должна обеспечивать интеграцию военного вузовского преподавания с производством и наукой. Фундаментом такой интеграции должен быть учебный процесс, построенный на основе нормативной модели и принципе взаимной заинтересованности преподавателя и курсанта.

### **Использованная литература:**

1. П.И. Андриянова «Механизмы внедрения технического конструирования в учебный процесс в системе трудового обучения общетехнических дисциплин в технических вузах». Москва, 2009 г.
2. Г.С. Альтшуллер. «Основы технического творчества\* и компьютерная интеллектуальная поддержка творческих решений», и «Теория решения изобретательских задач». Москва, 2010 г.
3. С.А.Давлетов. Начертательная геометрия. Тошкент, «Ўқитувчи», 1993 й.
4. Э.Собитов. Краткий курс начертательной геометрии. Тошкент, «Ўқитувчи», 1993 й.
5. С.А.Давлетов Начертательная геометрия. ТТЕСИ типографияси, 2006 й.

## СОДЕРЖАНИЕ

### Экологические проблемы природной среды

1.	Шубин М. А.	ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПРИБРЕЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ВОЛГО-АХТУБИНСКОЙ ПОЙМЫ	3
2.	Иванчина Л.А. Залесов С.В.	УСЫХАНИЕ ЕЛЬНИКОВ ПЕРМСКОГО КРАЯ В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ МЕСТОПРОИЗРАСТАНИЯ	10
3.	Усманов И.А. Махмудова Д.И. Машрапов Б.О.	ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ БЫТОВЫМИ СТОКАМИ В УЗБЕКИСТАНЕ	15
4.	Родькина В.Н. Ершова Г.И.	РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ, ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	21
5.	Тиркашева М.Б. Ильхамов Э.Э.	РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ АДЫРОВ ЗАПАДНОГО ТУРКЕСТАНА	24
6.	Тиркашева М.Б. Тиркашева Х.О.	ЗНАЧЕНИЕ ВОДНЫХ И ПОЧВЕННЫХ РЕСУРСОВ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ТУРКЕСТАНСКИХ ГОР ВХОДЯЩИЕ В ПАМИР-АЛАЙСКОГО ХРЕБТА	27
7.	Баканева А.А. Конев С.В.	МОНИТОРИНГ ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА РЕКИ ВОЛГА В ЧЕРНОЯРСКОМ РАЙОНЕ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ	30
8.	Атажанов А.Ю.	ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ВЫЗОВЫ ЦАР И ИХ ВЛИЯНИЕ НА РЕГИОНАЛЬНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО	33
9.	Amirova Z. F.	IMPACT OF AIR POLLUTION IN UZBEKISTAN	39
10.	Степанова Н.Е.	КОНТРОЛЬ В СФЕРЕ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СОЛОДА	45
11.	Филиппов П.Б.	ЭПИФИТНЫЙ ЛИШАЙНИКОВЫЙ ПОКРОВ ДУБРАВ ВЯЗОВСКОГО УЧАСТКОВОГО ЛЕСНИЧЕСТВА	48
12.	Залепухин В.В.	ОСВОЕНИЕ ВОЛГОГРАДСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА В 1941-2010 гг.: ПОПЫТКИ СОЗДАНИЯ «УПРАВЛЯЕМОГО» РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА	53
13.	Тураходжаева Ф.Н.	ПРИМЕНЕНИЕ БИОЦЕМЕНТА В КАЧЕСТВЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОГО СТРОИТЕЛЬНОГО МАТЕРИАЛА	68
14.	Шинкаренко С.С. Кошелева О.Ю. Солодовников Д.А. Пугачева А.М.	ПЛОЩАДИ ПАСТБИЩ В ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ ПО ГЛОБАЛЬНЫМ ПРОСТРАНСТВЕННЫМ ДАННЫМ	72

15.	Субботина Т.И. Кабанов С.В.	СТРУКТУРА ЛЕСНОЙ ПОДСТИЛКИ В НАСАЖДЕНИЯХ РАЗЛИЧНОГО ПОРОДНОГО СОСТАВА В НАГОРНЫХ ЛЕСАХ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ	75
16.	Холматов Х.Х. Холматова С.С.	ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ АРАЛЬСКОГО МОРЯ И ПОПЫТКИ ИХ РЕШЕНИЯ	79
17.	Конев С.В. Баканева А.А. Хюпинин А.А.	МОНИТОРИНГ ЛЕСНОЙ ЭКОСИСТЕМЫ ВОЛГО - АХТУБИНСКОЙ ПОЙМЫ В АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ	83
18.	Манжина С. А.	ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ СОХРАНЕНИЯ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ: ЛУЧШИЕ МЕЖДУНАРОДНЫЕ ПРАКТИКИ	89
19.	Джалилова М.С. Исаходжаева Г.М. Ниязова М.С.	АДАПТАЦИЯ К ПОТЕПЛЕНИЮ КЛИМАТА УЗБЕКИСТАНА И НАЦИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПО ЗАЩИТЕ ОЗОНОВОГО СЛОЯ	97
<b>Проблемы мелиорации и водопользования</b>			
20.	Мирхасилова З.К.	ОРОШЕНИЕ ПОДЗЕМНЫМИ ВОДАМИ В ЦЕЛЯХ ПОВЫШЕНИЯ ВОДООБЕСПЕЧЕННОСТИ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ	101
21.	Солодовников Д.А. Курсакова Н.А.	О ПОДХОДАХ К ТИПОЛОГИИ ДИНАМИКИ ГРУНТОВЫХ ВОД РЕЧНЫХ ПОЙМ НА ПРИМЕРЕ ВОЛГО-АХТУБИНСКОЙ ПОЙМЫ	105
22.	Ражабов Н.К. Мухторова М.М.	ВЛИЯНИЕ НОРМЫ ПОЛИВА И ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ХЛОПЧАТНИКА	109
23.	Мирхасилова З.К. Мирнигматов Б.Т.	ИЗУЧЕНИЕ ПОЧВЕННО-МЕЛИОРАТИВНЫХ УСЛОВИЙ ФЕРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ	113
24.	Лытов М.Н.	КОМПОНЕНТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ФУНКЦИИ ОРОСИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ	117
25.	Артукметов З.А.	СОСТАВ СТОЧНЫХ ВОД ОТ ПТИЦЕФАБРИК И ИХ ПРИГОДНОСТЬ ДЛЯ ОРОШЕНИЯ СЕЛЬКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР	124
26.	Грушин А.В. Терпигорев А.А. Гжибовский С.А.	ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ	130
27.	Манджиева Т.Н. Иванова В.И.	ИССЛЕДОВАНИЕ СОЛЕУСТОЙЧИВОСТИ АМАРАНТА МЕТЕЛЬЧАТОГО (AMARANTHUS PANICULATUS) В	142

ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

28.	Ахмедов И.	О НЕОБХОДИМОСТИ УЛУЧШЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ВОДОЗАБОРНЫХ СКВАЖИН ПРИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ	146
29.	Матвеева А.А. Иванцова Е.А.	СПЕЦИФИКА ОРГАНИЗАЦИИ ГОРОДСКОГО ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ Г. ВОЛГОГРАДА)	150
30.	Дедова Э.Б. Шабанов Р.М. Чимидов С.Н.	СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СПОСОБОВ ПОЛИВА РИСА В УСЛОВИЯХ САРПИНСКОЙ НИЗМЕННОСТИ	155
31.	Медведева Л. Н. Медведев А. В. Вагнер А. С.	AGRICULTURAL PERFORMANCE ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ: ВЕКТОР НА МЕЛИОРАЦИЮ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ	161

**Растениеводство, плодовоовощеводство,  
виноградарство, кормопроизводство**

32.	Ханцев М.М. Ширитова Л.Ж. Эржибов А.Х.	ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ ОГУРЦА	169
33.	Полухина Е.В. Петров Н.Ю.	ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СТОЛОВЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ НЕКОРНЕВОГО ПИТАНИЯ	176
34.	Ширитова Л.Ж. Шибзухова З.С. Эржибова Р.З.	УРОЖАЙНОСТЬ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА РАСТЕНИЯХ ОГУРЦА	181
35.	Полухина Е.В.	ДЕЙСТВИЕ НЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК НА СОДЕРЖАНИЕ СУХИХ ВЕЩЕСТВ В ЯГОДАХ ВИНОГРАДА	185
36.	Плескачев Ю.Н. Перекрестов Н.В. Беличенко В.О.	ВЫРАЩИВАНИЕ ТОМАТОВ НА КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ В К(Ф)Х «МУРАШОВОЙ И.Е.» СРЕДЕНЕАХТУБИНСКОГО РАЙОНА ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ	189
37.	Волошина Т.А.	ВЛИЯНИЕ СОСТАВА ОЗИМЫХ ЗЛАКОВО-БОБОВЫХ ТРАВΟΣМЕСЕЙ НА ИХ КОРМОВУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ	193
38.	Ханиева И.М. Шибзухов З.С. Шибзухова З.С.	ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ТОМАТА В УСЛОВИЯХ ОТКРЫТОГО ГРУНТА	198



39.	Полухина Е.В.	ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ВИНОГРАДА К МИЛДЬЮ ПОД ДЕЙСТВИЕМ НЕКОРНЕВОГО ПИТАНИЯ В ОРОШАЕМЫХ УСЛОВИЯХ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ	202
40.	Асфандиярова М.Ш. Еремин В.А. Рыбакова Т.П. Петрова Ю.К. Поляков Д.П.	ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУЛЬТУРЫ АРАХИСА В АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ	208
41.	Иваненко Е.Н. Дроник А.А. Александрова Т.И.	ЛИМИТИРУЮЩИЕ СТРЕСС-ФАКТОРЫ ЗИМНЕГО ПЕРИОДА ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ СЛИВЫ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО ПРИКАСТЯ	214
42.	Шибзухов З.С. Шибзухова З.С. Этуев М.Х.	ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА ПОЛЕВУЮ ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН И БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАЗЛИЧНЫХ ГИБРИДОВ ТОМАТА	216
43.	Садыров А.Н.	МЕХАНИЗАЦИЯ ЗАГОТОВКИ СЕНА С ЕСТЕСТВЕННЫХ ПУСТЫННЫХ ПАСТБИЩ	221
44.	Матюшин П.А.	УБОРКА СЕМЕННОГО ПОДСОЛНЕЧНИКА ПЕРЕОБОРУДОВАННЫМ СЕЛЕКЦИОННЫМ КОМБАЙНОМ	230
45.	Дедов А.А. Дедова Э.Б.	ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ СТОЛОВОГО АРБУЗА НА СИСТЕМЕ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ	235
46.	Федорова В.А. Тарасенкова Ю. П. Наумова Н.А.	ПРИМЕНЕНИЕ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОГО ОВСА В УСЛОВИЯХ СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ	240
47.	Черкашина А.В.	АГРОКЛИМАТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУКУРУЗЫ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ КРЫМА В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЯЮЩЕГОСЯ КЛИМАТА	243
48.	Иваненко Е.Н. Дроник А.А. Александрова Т.И. Костыренко А.В.	ВЛИЯНИЕ КЛОНОВОГО ПОДВОЯ ВЦ-13 НА БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ И СКОРОПЛОДНОСТЬ СОРТОВ ВИШНИ В АРИДНЫХ УСЛОВИЯХ	254
49.	Гребенников В.Г. Шипилов И.А.	ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОКРОВНОЙ КУЛЬТУРЫ ПРИ	257

	Хонина О.В.	УСКОРЕННОМ ВОССТАНОВЛЕНИИ НИЗКОПРОДУКТИВНЫХ КОРМОВЫХ УГОДИЙ	
50.	Булахтина Г.К. Кудряшов А.В. Кудряшова Н.И.	ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ПОСЕВА И ГЛУБИНЫ ЗАКЛАДКИ ЛЕНТЫ ПРИ ПОДПОЧВЕННОМ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ НА СТРУКТУРУ УРОЖАЯ БОБОВО-МЯТЛИКОВОЙ ТРАВΟΣМЕСИ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ	263
51.	Мухортова Т. В. Мягкова Е. Г. Бондаренко А. Н.	СОРТОИЗУЧЕНИЕ КОЛЛЕКЦИИ ТОМАТОВ ВНИИООБ В КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ	268
52.	Климова И.И. Щербакова Н.А. Селиверстова А.П. Климов А.С.	ЭЛЕМЕНТЫ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОРТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ НА СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВАХ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ	277
53.	Иваненко Е.Н. Морозов Д.Е.	ПЕРСПЕКТИВЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ОРЕХА ГРЕЦКОГО В УСЛОВИЯХ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ	280
54.	Булахтина Г.К. Кудряшов А.В. Кудряшова Н.И.	РЕЗУЛЬТАТЫ ПЕРВОГО ГОДА ВЫРАЩИВАНИЯ СОРГО МНОГОЛЕТНЕГО В ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО ПРИКАСПИЯ	284
55.	Федорова В.А. Наумова Н.А. Ячменева Е.В. Поляков Д.П.	ФОРМИРОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ СОРТООБРАЗЦОВ ЯРОВОГО ОВСА В УСЛОВИЯХ АРИДНОЙ ЗОНЫ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ	295
56.	Наумова Н.А. Тютюма Н.В.	СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ В ОРОШАЕМЫХ УСЛОВИЯХ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ	300
57.	Суховетченко О.С. Костенко М.Г. Полухина Е.В.	ПРИМЕНЕНИЕ СЛАБОРОСЛЫХ ПОДВОЕВ ДЛЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ОТРАСЛИ САДОВОДСТВА	305
58.	Суховетченко О.С. Костыренко А.В.	ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОТВОДКОВ В ГОРИЗОНТАЛЬНОМ МАТОЧНИКЕ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В ЗАСУШЛИВЫХ УСЛОВИЯХ	307
59.	Сусский А.Н.	ИЗУЧЕНИЕ ДОЗУДОБРЕНИЙ И СПОСОБОВ ПОСЕВА НА ПОСЕВАХ ЛЬНА	311

		МАСЛИЧНОГО В СТЕПНОЙ ЗОНЕ КРЫМА		
		АДАПТИВНЫЕ	ЭЛЕМЕНТЫ	315
60.	Трузина Л.А. Кильянова Т.В. Сафина Н.В.	ТЕХНОЛОГИИ КОЗЛЯТНИКА ЦЕНТРАЛЬНОМ СРЕДНЕМ ПОВОЛЖЬЕ	ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ВОСТОЧНОГО НЕЧЕРНОЗЕМЬЕ И	
61.	Бондаренко А.Н. Костыренко О.В. Петров Е.Н.	ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ТЫКВЫ В УСЛОВИЯХ ОРОШЕНИЯ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ	РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ	322
62.	Шогенов Ю.М. Шибзухов З.С. Темиржанов А.М.	ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ПЕРИОДОВ И РОСТОВЫЕ РАСТЕНИЙ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЫ КБР	МЕЖФАЗНЫХ ПРОЦЕССЫ У	327
63.	Шогенов Ю.М. Шибзухов З.С. Темиржанов А.М.	ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ РАСТЕНИЙ НОВЫХ ГИБРИДОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТОВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ И СРОКОВ ПОСЕВА В УСЛОВИЯХ КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ	ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КУКУРУЗЫ	330
64.	Шогенов Ю.М. Шибзухов З.С. Темиржанов А.М.	ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ РАСТЕНИЙ НОВЫХ ГИБРИДОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТОВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ И ГУСТОТЫ СТОЯНИЯ РАСТЕНИЙ В КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ	ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КУКУРУЗЫ	335
65.	Шогенов Ю.М. Шибзухов З.С. Темиржанов А.М.	ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ РАСТЕНИЙ ГИБРИДОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАЗЛИЧНЫМИ БИОПРЕПАРАТАМИ В КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ	ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КУКУРУЗЫ	338
66.	Шогенов Ю.М. Шибзухов З.С. Темиржанов А.М.	ВЛИЯНИЕ СОРТОВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ И СРОКОВ ПОСЕВА НА НАКОПЛЕНИЕ СУХОЙ МАССЫ ГИБРИДАМИ КУКУРУЗЫ КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ		342
67.	Шогенов Ю.М.	НАКОПЛЕНИЕ СУХОЙ ГИБРИДАМИ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГУСТОТЫ СТОЯНИЯ РАСТЕНИЙ	МАССЫ	345
68.	Шогенов Ю.М.	СТРУКТУРУ УРОЖАЯ КУКУРУЗЫ РАЗНЫХ ГРУПП СПЕЛОСТИ В КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТОВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ И СРОКОВ ПОСЕВА	ГИБРИДОВ	347
69.	Шогенов Ю.М.	УРОЖАЙНОСТЬ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ		350

		РАЗНЫХ ГРУПП СПЕЛОСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГЛУБИНЫ ЗАДЕЛКИ СЕМЯН	
70.	Шогенов Ю.М.	ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯ КБР	353
71.	Шогенов Ю.М.	ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ БИОПРЕПАРАТАМИ НА ИНДИВИДУАЛЬНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ	356
72.	Шогенов Ю.М.	ПРОДУКТИВНОСТЬ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ РАЗЛИЧНЫХ ГРУПП СПЕЛОСТИ И ИХ РОДИТЕЛЬСКИХ ФОРМ В ЗАВИСИМОСТИ ВЛИЯНИЯ ГЕРБИЦИДОВ В УСЛОВИЯХ КБР	359
73.	Шогенов Ю.М.	УРОЖАЙНОСТЬ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ РАЗЛИЧНЫХ СРОКОВ СОЗРЕВАНИЯ НА СРОКИ ВНЕСЕНИЯ АГРОВИТКОРА В УСЛОВИЯХ КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКИ	362
74.	Фисун М.Н. Егорова Е.М.	УСЛОВИЯ МИКРОРЕЛЬЕФА В СИСТЕМЕ ПРЕЦИЗИОННОГО ВИНОГРАДАРСТВА	367
75.	<b>Чернова Е.Г.</b> Дедов А.А.	СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОРГО ЗЕРНОВОГО В РЕСПУБЛИКЕ КАЛМЫКИЯ	370
76.	Лукиенко Л.В.	СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ РЕМОНТА ИЗНОШЕННЫХ МЕХАНИЗМОВ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ МАШИН	374
77.	Кишев А.Ю. Шибзухов З.С. Этуев М.Х.	ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА РОСТ, РАЗВИТИЕ И УРОЖАЙНОСТЬ САХАРНОЙ КУКУРУЗЫ	377
78.	Меншутина Т.В. Костенко М.Г.	ВЛИЯНИЕ ПОДВОЯ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ЯБЛОНИ В УСЛОВИЯХ АРИДНОГО КЛИМАТА	382
79.	Шогенов Ю.М. Шибзухов З.С. Этуев М.Х.	ВЫАРЩИВАНИЕ ОВОЩНОГО ПЕРЦА В ЗАКРЫТОМ ГРУНТЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОПРЕПАРАТОВ	387
80.	Туманян А.Ф. Тютюма Н.В. Щербакова Н.А. Селиверстова А.П. Коротенков С.В.	СПОСОБЫ ПОЛИВА И НОРМЫ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ РАННЕГО КАРТОФЕЛЯ	392

81.	Тютюма Н.В. Тютюма А.В. Климова И.И. Тютюма Н.А.	ВЛИЯНИЕ БАКТЕРИАЛЬНЫХ И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА РАЗВИТИЕ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В АРИДНЫХ УСЛОВИЯХ	396
-----	---	---	-----

## Почвоведение и земледелие, агрохимия и защита растений

82.	Гордиенко О.А.	ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ЗАПЕЧАТАННОСТИ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ГОРОДА МИХАЙЛОВКА ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА АВТОМАТИЧЕСКОГО ДЕШИФРИРОВАНИЯ КОСМОСНИМКОВ	402
83.	Белоусов И.Е.	ЭФФЕКТИВНОСТЬ НЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК БОРОСОДЕРЖАЩИМИ КОМПЛЕКСНЫМИ УДОБРЕНИЯМИ РАСТЕНИЙ РИСА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКА ИХ ПРОВЕДЕНИЯ	405
84.	Белоусов И.Е. Чижиков В.Н.	ЭФФЕКТИВНОСТЬ НЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК КРЕМНИЕВЫМ КОМПЛЕКСНЫМ УДОБРЕНИЕМ РАСТЕНИЙ РИСА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКА ИХ ПРОВЕДЕНИЯ	411
85.	Федорова В.А. Поляков Д.П. Еремин В.А. Тарасенкова Ю.П. Хюпинина Е.В.	ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ ЯРОВЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР	416
86.	Шарифуллин Р.С. Чижиков В.Н. Паращенко В.Н.	ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИНГИБИТОРА НИТРИФИКАЦИИ НА ПОСЕВАХ РИСА	419
87.	Шарифуллин Р.С.	ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТОВ АРКСОЙЛ НА ПОСЕВАХ ВЕГЕТИРУЮЩЕГО РИСА	425
88.	Митрохина О.А.	ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ГУМУСА В ПАХОТНЫХ ЧЕРНОЗЕМАХ ЦЧР	429
89.	Глушаков Д.А. Мухина Я.В. Фризен Ю.В.	ВЛИЯНИЕ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ НА ЭЛЕМЕНТЫ ПРОДУКТИВНОСТИ И УРОЖАЙНОСТЬ ТВЕРДОЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯ ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ	431
90.	Зеленев А.В.	ОРГАНИЧЕСКОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ	– 435

	Зеленева И.П.	ОСНОВА ПОВЫШЕНИЯ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ И УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР	
91.	Шурганов Б.В. Даваев А.В.	ПОЛЕВАЯ ВСХОЖЕСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ БИОПРЕПАРАТОВ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ПРИРОДНО-СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ КАЛМЫКИЯ	443
92.	Байрамбеков Ш.Б. Корнева О.Г. Дубровин Н.К. Киселева Г.С.	ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ СПЛОШНОГО ДЕЙСТВИЯ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КАПУСТЫ БЕЗРАССАДНОЙ	448
93.	Дедова Э.Б. Кониева Г.Н. Оконов М.М.	ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЕМЯН BRASSICA JUNCEAE В СЕВЕРО-ЗАПАДНОМ ПРИКАСПИИ	456
94.	Токаренко В.Н. Тимошин Н.Н. Решетняк Н.В. Барановский А.В.	СНЕГОЗАДЕРЖАНИЕ СТЕБЛЯМИ ПОДСОЛНЕЧНИКА В ПОЛЕ ЧИСТОГО ПАРА	460
95.	Паращенко В.Н. Чижиков В.Н.	ЭФФЕКТИВНОСТЬ НОВОГО ИНГИБИТОРА НИТРИФИКАЦИИ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ РИСА СОРТА РАПАН	466
96.	Байрамбеков Ш.Б. Полякова Е.В. Перова Л. Г.	ВЛЯНИЕ БИОСТИМУЛЯТОРОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ МОРКОВИ В АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ	471
97.	Зволинский В.П. Петров Н.Ю. Калмыкова Е.В. Калмыкова О.В.	ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ МИКРООРГАНИЗМОВ НА ПОВЕРХНОСТИ ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ХРАНЕНИИ	475
98.	Чевердин Ю.И. Беспалов В.А. Титова Т.В.	ИЗМЕНЕНИЕ СОЛЕВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЧЕРНОЗЕМА СЕГРЕГАЦИОННОГО В РЕЗУЛЬТАТЕ АНТРОПОГЕНЕЗА	782

## **Генетика, селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений**

99.	Цаган-Манджиев Н.Л. Гольдварг Б.А. Боктаев М.В. Козырчук Л.Г.	10 ЛЕТ СОРТУ БАИР	487
-----	---	-------------------	-----

100.	Николаев П.Н. Мешкова Л.В. Юсова О.А. Ряполова Я.В. Сабаева О.Б.	ОЦЕНКА СЕЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ЯЧМЕНЯ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ГОЛОВНЁВЫМ ЗАБОЛЕВАНИЯМ	491
101.	Николаев П.Н. Мешкова Л.В. Юсова О.А. Васюкевич С.В. Пяткова О.В.	ОЦЕНКА СЕЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ОВСА НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ГОЛОВНЁВЫМ ЗАБОЛЕВАНИЯМ	497
102.	Solomentseva A.S. Lebed N.I.	SELECTION OF WILD ROSES FOR AGROFORESTRY PURPOSES	503
103.	Усманов С.А. Хударганов К.О. Абдуллаева М.М.	ФОРМИРОВАНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННО- ЦЕННЫХ, МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ И ПРОЦЕНТА КЛЕЙСТОГАМНЫХ ЦВЕТОВ НА РАСТЕНИИ У ГИБРИДОВ ХЛОПЧАТНИКА ВИДА G.BARBADENSE L.	508
104.	Усманов С.А. Хударганов К.О. Абдуллаева М.М.	КОРРЕЛЯЦИЯ МЕЖДУ ХОЗЯЙСТВЕННО- ЦЕННЫМИ ПРИЗНАКАМИ И ТИПОМ ЦВЕТОВ У ГИБРИДОВ ХЛОПЧАТНИКА ВИДА G. BARBADENSE L. ИМЕЮЩИХ ПРЕДЕЛЬНЫЙ И НЕПРЕДЕЛЬНЫЙ ТИП ВЕТВЛЕНИЯ	514
105.	Алиходжаева С.С. Хударганов К.О.	СОЗДАНИЕ КОМПЛЕКСНО- УСТОЙЧИВЫХ СОРТОВ ХЛОПЧАТНИКА К ВОДНОМУ ДЕФИЦИТУ И ЗАСОЛЕНИЮ С ВЫСОКИМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ	520
106.	Алиходжаева С.С. Хударганов К.О.	РОЛЬ НОВЫХ ДОНОРОВ ХЛОПЧАТНИКА В СОЗДАНИИ СОРТОВ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ	524
107.	Бендина Я.Б. Соловьева Н.В.	ЗАВИСИМОСТЬ УРОЖАЙНОСТИ СОИ ОТ НАКОПЛЕНИЯ СУХОЙ БИОМАССЫ В УСЛОВИЯХ ОМСКОГО ПРИИРТЫШЬЯ	527
108.	Глушаков Д.А. Юсов В.С. Евдокимов М.Г. Кирьякова М.Н.	ВЗАИМОСВЯЗЬ ЭЛЕМЕНТОВ ОКС И УСТОЙЧИВОСТИ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ К СТЕБЛЕВОЙ РЖАВЧИНЕ В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ	533
109.	Королькова А.П. Неменуцкая Л.А. Щеголихина Т.А.	СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО КАРТОФЕЛЯ: СОСТОЯНИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ	537
110.	Королькова А.П. Неменуцкая Л.А.	РАЗВИТИЕ СЕЛЕКЦИИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В РОССИИ	545

	Щеголихина Т.А.			
111.	Амантурдиев И.Г. Намазов Ш.Э. Бобоев С.Г.	ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕОГРАФИЧЕСКИ ГИБРИДИЗАЦИИ В ХЛОПКОВОЙ СОВКЕ (HELICOVERPA ARMIGERA)	ЭКОЛОГО- ОТДАЛЕННОЙ ПРОТИВ	553
112.	Авдеев А.Ю. Кигашпаева О.П. Джабраилова В.Ю. Бажмаева Ф.К. Сисенгалиева С.Т. Лаврова Л.П.	НОВЫЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СОРТА ДЛЯ РАСШИРЕНИЯ КУЛЬТИВИРУЕМОГО СОТИМЕНТА ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР		556
113.	Козак В.И.	СЕЛЕКЦИЯ ТОМАТА ДЛЯ ОТКРЫТОГО ГРУНТА		564
114.	Юдаева В.Е. Бохан А.И	РЕЗУЛЬТАТЫ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ МОРКОВИ СТОЛОВОЙ (DAUCUS CAROTA L.) В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА РОССИИ	ИЗУЧЕНИЯ	567
115.	Чижикова С.С. Папулова Э.Ю. Ольховая К.К.	ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ РАСПОЛОЖЕНИЯ ЗЕРНОВОК РИСА В МЕТЕЛКЕ СОРТОВ КРЕПЫШ И ПРИВОЛЬНЫЙ 4 НА ВЫХОД КРУПЫ		570
116.	Туманьян Н.Г. Кумейко Т.Б. Госпадинова В.И.	ВЛИЯНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ЗЕРНА РИСА В УРОЖАЯХ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ СОРТОВ, ВЫРАЩЕННЫХ В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ, НА ВЫХОД КРУПЫ И МУЧКИ		574
117.	Кибальник О.П. Каменева О.Б. Ларина Т.В.	ХАРАКТЕР СОДЕРЖАНИЯ КОМПОНЕНТОВ ЗЕРНА ГИБРИДОВ F1 СОРГО	НАСЛЕДОВАНИЯ ПИТАТЕЛЬНЫХ	577
118.	Старчак В.И. Жужукин В.И.	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНАЛИЗА В ИЗУЧЕНИИ ЗЕРНОВОГО СОРГО В НИЖНЕВОЛЖСКОМ РЕГИОНЕ	ФАКТОРНОГО	582

## **Животноводство, генетика и селекция животных, ветеринарная медицина**

119.	Алексеев А.А. Барышева М.С. Алексеева Д.А.	ВОПРОСЫ МОЛОЧНОГО ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ	МОДЕРНИЗАЦИИ СКотоводства	587
120.	Кононова Л.В.	ХАРАКТЕРИСТИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОГОЛОВЬЯ ЛОШАДЕЙ НОВОМАРЬЕВСКОЕ»	ЭКСТЕРЬЕРНЫХ ПЛЕМЕННОГО	593



121.	Маринченко Т.Е. Коноваленко Л.Ю.	РАЗВИТИЕ СЕЛЕКЦИИ В РОССИЙСКОМ СВИНОВОДСТВЕ	597
122.	Остапчук П.С. Емельянов С.А. Кувейда Т.А.	ОЦЕНКА БАРАНОВ ЦИГАЙСКОЙ ПОРОДЫ ПО КАЧЕСТВУ ПОТОМСТВА	603
123.	Лакота Е. А.	АДАПТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПОМЕСНЫХ С АВСТРАЛИЙСКИМ МЯСНЫМ МЕРИНОСОМ ОВЕЦ ПРИ РАЗВЕДЕНИИ «В СЕБЕ»	608
124.	Акмальханов Ш. А. Жумадуллаев Б. Х. Комилов А.А. Иманкулова К. А. Гульматова Н.А.	ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ПРОДУКТИВНЫЕ И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ СПОСОБНОСТИ ЗАВОЗНОГО СКОТА В УСЛОВИЯХ УЗБЕКИСТАНА	611
125.	Кулдашева Ф.Х. Тураев О.С. Махмадияров О.А. Очилова Н.И.	МАССА МЕДОВОГО ЗОБИКА И СОДЕРЖАНИЕ ВОДЫ В ПРИНОСИМОМ НЕКТАРЕ У ПЧЕЛ МЕСТНОЙ ПОПУЛЯЦИИ В УСЛОВИЯХ УЗБЕКИСТАНА	614
126.	Шакиров К. Ж.	ПЛЕМЕННЫЕ И ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ ФЛЕГФИХ СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ ЖАРКОГО КЛИМАТА	617
127.	Эшдавлатов О.З. Махмадияров О.А. Тураев О.С.	БЕЛКОВЫЙ КОРМ - КАК СТИМУЛЯТОР РОСТА ОСЕННЕГО НАРАЩИВАНИЕ ПЧЕЛ В УСЛОВИЯХ УЗБЕКИСТАНА	620
128.	Головко Е.Н. Забашта Н.Н. Синельщикова И.А. Москаленко Е.А. Высокопоясная А.Н. Полежаева О.А.	БИОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС БЫЧКОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ И ПОМЕСИ КАЛМЫЦКОЙ С ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДОЙ, МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ, БЕЗОПАСНОСТЬ МЯСНОГО СЫРЬЯ	623
129.	Юлдашев А.А.	КЛИНИКО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОТОМСТВА ЗАВОЗНОГО СКОТА В УСЛОВИЯХ ЖАРКОГО КЛИМАТА	630
130.	Скляр А.В. Постнова М.В. Иванцова Е.А.	РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОМЫШЛЕННОМ ПТИЦЕВОДСТВЕ	633
131.	Соляник С.В.	МЕТОДИКА МОДЕЛИРОВАНИЯ КОЛИЧЕСТВЕННОГО УРОВНЯ ФИЗИКО- ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СВИНИНЫ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ	636

132.	Соляник С.В.	КОМПЬЮТЕРНАЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЖИРНЫХ КИСЛОТ В ПРИ ВЫСОКОЙ СКОРОСТИ РОСТА ЖИВОЙ МАССЫ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ В ПЕРИОД ОТКОРМА	ПРОГРАММА КОЛИЧЕСТВА СВИНОМ САЛЕ	648
133.	Соляник С.В.	КОМПЬЮТЕРНАЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЖИРНЫХ КИСЛОТ В ПРИ УМЕРЕННОЙ СКОРОСТИ РОСТА ЖИВОЙ МАССЫ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ В ПЕРИОД ОТКОРМА	ПРОГРАММА КОЛИЧЕСТВА СВИНОМ САЛЕ	658
134.	Соляник С.В. Соляник В.В.	КОМПЬЮТЕРНАЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЗООТЕХНИЧЕСКОГО СВИНОВОДЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ	МЕТОДОЛОГИЯ ПРЕДПРОЕКТНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ	668
135.	Соляник С.В. Соляник В.В.	ГОСУДАРСТВЕННАЯ ОТЧЕТНОСТЬ СВИНОВОДЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ И ВЫПОЛНЕНИЕ УСТАНОВЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПО ЭФФЕКТИВНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ СВИНОМЕСТ	СТАТИСТИЧЕСКАЯ О РАБОТЕ ОБЪЕКТОВ И ПРОЕКТНО ЗНАЧЕНИЙ	680
136.	Соляник С.В. Соляник В.В.	МЕТОДИКА МОДЕЛИРОВАНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФУНКЦИОНИРУЮЩИХ СВИНОКОМПЛЕКСОВ И ВЫЯВЛЕНИЯ ОБОСНОВАННОСТИ ПРИНИМАЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ	КОМПЬЮТЕРНОГО СТОИМОСТНЫХ ФУНКЦИОНИРУЮЩИХ И ВЫЯВЛЕНИЯ ПРИНИМАЕМЫХ РЕШЕНИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ	691
137.	Соляник С.В. Соляник В.В.	МОДЕЛИРОВАНИЕ СВИНОМАТОК В БУФЕРНОЙ ГРУППЕ ПРИ НЕДЕЛЬНОМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ РИТМЕ	ЧИСЛЕННОСТИ В БУФЕРНОЙ ГРУППЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ РИТМЕ	702
138.	Соляник С.В. Соляник В.В.	ФАЗНОСТЬ ПРОЦЕССА СВИНОКОМПЛЕКСА – ЗООТЕХНИЧЕСКАЯ КОНТРОЛЬНАЯ ПОСТСОВЕТСКОГО СВИНОВОДСТВА	ПРОИЗВОДСТВЕННОГО СВИНОКОМПЛЕКСА – КРИТИЧЕСКАЯ ТОЧКА	713
139.	Соляник С.В. Соляник В.В.	КОМПЬЮТЕРНО-ЗООТЕХНИЧЕСКИЙ ЭКСПРЕСС-АНАЛИЗ ГОСУДАРСТВЕННОЙ РАЗВИТИЯ	ДАННЫХ СТАТИСТИКИ ОТРАСЛЕЙ	724

		ЖИВОТНОВОДСТВА НА ОСНОВЕ ОЦЕНКИ ЕЖЕМЕСЯЧНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ТРЕНДОВ	
		МЕТОДОЛОГИЯ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СВИНОКОМПЛЕКСА НА ОСНОВЕ ОПТИМАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФУРАЖНОГО ЗЕРНА В КОРМЛЕНИИ СВИНЕЙ И СОЛОМЫ В КАЧЕСТВЕ ПОДСТИЛКИ	734
140.	Соляник С.В. Соляник В.В.		
		КОМПЬЮТЕРНАЯ ПРОГРАММА МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОТРАСЛИ СКОВОДСТВА В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ	745
141.	Соляник С.В. Соляник В.В.		
		КОМПЬЮТЕРНО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ БИЗНЕС-МОДЕЛЬ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННЫХ (ПРОРЫВНЫХ) ТЕХНОЛОГИЙ В ТОВАРНОМ СВИНОВОДСТВЕ	755
142.	Соляник С.В. Соляник В.В.		
		КОМПЬЮТЕРНАЯ ПРОГРАММА МОДЕЛИРОВАНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕЛЬХОЗПРЕДПРИЯТИЯ ЧЕРЕЗ СБАЛАНСИРОВАННОЕ РАЗВИТИЕ СКОВОДСТВА, СВИНОВОДСТВА И КОРМОПРОИЗВОДСТВА	761
143.	Соляник С.В. Соляник В.В.		
		КОМПЬЮТЕРНАЯ МЕТОДОЛОГИЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ВАЛОВОГО ОБЪЕМА ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА НА МОЛОЧНО-ТОВАРНОМ КОМПЛЕКСЕ ЗА КОНКРЕТНЫЕ СУТКИ КАЛЕНДАРНОГО МЕСЯЦА	770
144.	Соляник С.В. Соляник В.В.		
		ЦИФРОВИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА МОДЕЛИРОВАНИЯ ФИНАНСОВЫХ ЗАТРАТ НА ВОЗВЕДЕНИЕ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ СВИНОКОМПЛЕКСОВ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ДАТСКОГО И БЕЛОРУССКОГО РАСЧЕТА ОБОРОТА СВИНЕЙ	782
145.	Соляник С.В. Соляник В.В.		

146.	Соляник С.В.	КОМПЬЮТЕРНАЯ ЗООТЕХНИЧЕСКОЙ И ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ	МЕТОДОЛОГИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФЕРМ- РЕПРОДУКТОРОВ И КОМПЛЕКСОВ ПО ОТКОРМУ ТОВАРНЫХ СВИНЕЙ	795
147.	Соляник С.В.	КОМПЬЮТЕРНАЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ	ПРОГРАММА КОЛИЧЕСТВА ЖИРНЫХ КИСЛОТ В СВИНОМ САЛЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ	803
148.	Соляник С.В.	КОМПЬЮТЕРНАЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ	ПРОГРАММА КОЛИЧЕСТВА ЖИРНЫХ КИСЛОТ В ЖИРЕ СВИНЕЙ ПРИ УМЕРЕННОМ УРОВНЕ СРЕДНЕСУТОЧНЫХ ПРИРОСТОВ ЗА ПЕРИОД ОТКОРМА	813
149.	Соляник С.В.	КОМПЬЮТЕРНАЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ	ПРОГРАММА КОЛИЧЕСТВА ЖИРНЫХ КИСЛОТ В ЖИРЕ СВИНЕЙ ПРИ ВЫСОКОМ УРОВНЕ СРЕДНЕСУТОЧНЫХ ПРИРОСТОВ ЗА ПЕРИОД ОТКОРМА	823
150.	Соляник С.В.	КОМПЬЮТЕРНАЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ	ПРОГРАММА ИЗМЕНЕНИЯ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЖИРА У СВИНЕЙ ПРИ ВЫСОКОМ И УМЕРЕННОМ УРОВНЕ СРЕДНЕСУТОЧНЫХ ПРИРОСТОВ ЗА ПЕРИОД ОТКОРМА	834
151.	Соляник С.В. Соляник В.В.	КОМПЬЮТЕРНАЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ	ПРОГРАММА ЗНАЧЕНИЙ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТУШ СВИНЕЙ ПРИ ВЫСОКОМ И УМЕРЕННОМ УРОВНЕ СРЕДНЕСУТОЧНЫХ ПРИРОСТОВ ЗА ПЕРИОД ОТКОРМА	840
152.	Соляник С.В. Соляник В.В.	ПРЯМАЯ И КОРРЕЛЯЦИОННАЯ	ОБРАТНАЯ ВЗАИМОСВЯЗЬ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СВИНОГО ХРЕБТОВОГО ЖИРА И МОДЕЛИРОВАНИЕ КОЛИЧЕСТВА ЖИРНЫХ КИСЛОТ СВИНОГО САЛА ПОЛУЧЕННОГО ИЗ РАЗЛИЧНЫХ СТРАН- ПОСТАВЩИКОВ И СРОКОВ ХРАНЕНИЯ	849
153.	Соляник С.В. Соляник В.В.	ПОЛОЖИТЕЛЬНАЯ И КОРРЕЛЯЦИОННАЯ	ОТРИЦАТЕЛЬНАЯ ВЗАИМОСВЯЗЬ	863

	ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СВИНИНЫ, АМИНОКИСЛОТ ДЛИННЕЙШЕЙ МЫШЦЫ СВИНЕЙ БЕЛОРУССКОЙ И ЗАРУБЕЖНОЙ СЕЛЕКЦИИ	
154. Соляник С.В.	МЕТОДИКА МОДЕЛИРОВАНИЯ КОЛИЧЕСТВЕННОГО УРОВНЯ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СВИНИНЫ ИМПОРТНОЙ СЕЛЕКЦИИ	874

### **Экологически безопасные технологии хранения и переработки продукции АПК**

155. Эргашева Г. М. Бобоев Ш. Р.	МЕТОДИКА РАСЧЁТА ОПТИМАЛЬНЫХ ПЕРИОДИЧНОСТЕЙ ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫХ РЕМОНТОВ ПОДСТАНЦИОННОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ В СИСТЕМЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК	888
156. Мачулкина В.А. Санникова Т.А. Антипенко Н.И.	БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КЛУБНЕЙ РАННЕГО КАРТОФЕЛЯ В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭЛЕМЕНТОВ АГРОТЕХНИКИ	891
157. Ищенко А. В. Сибирцева И. А. Жарикова А. Е. Мохий В. А.	К ВОПРОСУ О ПИВЕ И МЕТОДАХ КОНТРОЛЯ ЕГО КАЧЕСТВА	896
158. Сибирцева И. А. Ищенко А. В.	ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ НАПИТКИ: ВРЕД ИЛИ ПОЛЬЗА?	902
159. Забашта Н.Н. Синельщикова И.А. Головко Е.Н. Высокопоясная А.Н.	МОНИТОРИНГ ХОЗЯЙСТВ-ПОСТАВЩИКОВ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ГОВЯДИНЫ СЫРЬЕВОЙ ЗОНЫ «ФИЛИАЛА ЗДМК «ТИХОРЕЦКИЙ» АО «ДАНОН-РОССИЯ» ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ	906

### **Экономика агропромышленного комплекса**

160. Матвеева Н.И.	ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ИНФРАСТРУКТУРУ СЕЛЬСКИХ МАЛЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ	910
161. Маркина Е.Д.	ПРОБЛЕМЫ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫМ РАЗВИТИЕМ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ И	920

## ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ

162.	Сельмен В.Н.	ЧТО ДОРОЖЕ, МОЛОКО ИЛИ ДИЗЕЛЬНОЕ ТОПЛИВО?	926
163.	Гаврилова З.В.	АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ	930
164.	Воеводина Л.А. Белых Д.В.	МЕТОДИКА РАСЧЕТА ОКУПАЕМОСТИ В МЕЛИОРАТИВНОМ ПАРКЕ, УЧИТЫВАЮЩАЯ ВОЗМОЖНЫЕ Льготные условия	936
165.	Богосорьянская Л.В. Гапонова А.Ю.	НЕОБХОДИМОСТЬ РАЗРАБОТКИ МЕХАНИЗМА ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ	942

## **Социально-педагогические вопросы**

166.	Хусанова Д.К.	МЕТОДИКА ПОСТРОЕНИЯ ЧЕРТЕЖЕЙ ВЗАИМНО ПЕРЕСЕКАЮЩИХСЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ	945
167.	Хусанова Д.К. Абдусатторов Н.	МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ В ВЫСШИХ ВОЕННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ	948
168.	Эрназарова С.Ш.	РАЗВИТИЯ ВОЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН	950
169.	Эрназарова С.Ш.	НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ВОЕННОЙ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ	954