Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Департамент научно-технологической политики и образования
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волгоградский государственный аграрный университет»
ФАНО Российской Федерации
ФГБНУ Прикаспийский НИИ аридного земледелия

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ В СОВРЕМЕННЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ФОРМАЦИЯХ

Материалы Международной научно-практической конференции

(24 мая 2017 г.)

Волгоград
Волгоградский ГАУ
2017

УДК:631.11
ББК: 72 : 4
Н-34

Н-34 Материалы Международной научно-практической конференции,«Экологические аспекты использования земель в современных экономических формациях».24 мая2017 года.г. Волгоград. – Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2017. – 508 с.

ISBN 978-5-4479-0109-7

В сборнике представлены материалы Международной научно-практической конференции «Экологические аспекты использования земель в современных экономических формациях».
Сборник предназначен для преподавателей, аспирантов, магистрантов, студентов, научных сотрудников и специалистов сельскогохозяйства.

ОРГКОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ:
Овчинников А.С., ректор ВолГАУ, чл.-корр. РАН, профессор, д.с.-х.н. – председатель оргкомитета
Егорова Г.С., декан агротехнологического факультета ВолГАУ, проф. д.с.-х.н.
Плескачёв Ю.Н., заведующий каф. «Земледелие и агрохимия» ВолГАУ, д.с.-х.н.
Зволинский В.П., научный руководитель ФГБНУ ПНИИАЗ, академик РАН.
Филин В.И., профессор каф. «Земледелие и агрохимия» ВолГАУ, д.с.-х.н.
Борисенко И.Б., зав. НИЛ каф. «Земледелие и агрохимия» ВолГАУ, д.т.н.
Чамурлиев О.Г., профессор каф. «Земледелие и агрохимия» ВолГАУ, д.с.-х.н.
Зеленев А.В., профессор каф. «Земледелие и агрохимия» ВолГАУ, д.с.-х.н.
Холод А.А., вед.спец. каф. «Земледелие и агрохимия» ВолГАУ, к.с.-х.н.
Сидоров А.Н., вед.спец. каф. «Земледелие и агрохимия» ВолГАУ, к.с.-х.н.
Под редакцией Ю.Н. Плескачева, В.П.Зволинского, И.Б. Борисенко

УДК:631.11
ББК: 72 : 4

ISBN 978-5-4479-0109-7

© ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2017
© Авторы статей, 2017

ОТ РЕДАКЦИИ

24 мая 2017 года в Волгоградком государственном аграрном университете прошла очередная четвёртая международная научно-практическая конференция кафедры Земледелия и агрохимии. Так как 2017 год в России объявлен годом экологии, то и данная конференция была названа «Экологические аспекты использования земель в современных экономических формациях» и посвящена различным экологическим аспектам в сельскохозяйственном производстве.

В пленарном заседании выступали: академик Зволинский В.П. с докладом «Экологические аспекты землепользования в Северном Прикаспии и на Нижней Волге», академик Рулёв А.С. «Лесомелиорация агроландшафтов в изменяющихся условиях регионального климата», академик Турусов В.И. «Агрфизическое состояние чернозёмов и пути регулирования плодородия почв», профессор Плескачёв Ю.Н. «Экологические проблемы в земледелии Нижнего Поволжья», профессор Филин В.И. «Экологические риски агрохимии», профессор Иванцова Е.А. «Экологические аспекты фитосанитарной оптимизации агроэкосистем. В прениях принимали участие академик Бородычёв В.В., профессора Петров Н.Ю., Борисенко И.Б., Тютюма Н.В.,Чурзин В.Н., Иванов В.М, Москвичёв А.Ю., Зеленев А.В.

По результатам конференции принята резолюция, отражающая проблемы экологического порядка при использовании земель в современных экономических реалиях и направленная на усиление мер, обеспечивающих стабильное экологическое состояние агроландшафтов.

Составлен сборник из 90 статей.

ПАМЯТИ ВЛАДИМИРА МИХАЙЛОВИЧА ЖИДКОВА

(29.10.1934 – 01.05. 2017)

С болью и печалью воспринял я известие о кончине Владимира Михайловича Жидкова, профессора кафедры земледелия и агрохимии, доктора сельскохозяйственных наук, Заслуженного мелиоратора России, члена-корреспондента академии водохозяйственных наук. Такое мое состояние, прежде всего, было вызвано неизбежностью случившегося, и невозможностью предотвратить роковое событие. Уход каждого из нас предопределен серьезной болезнью, несчастным случаем, трагической ситуацией. Однако, при этом, мы внутренне недоумеваем и сопротивляемся случившемуся факту, поскольку терять близких людей всегда тяжело.

Жидков Владимир Михайлович родился 29 октября 1934 года в с. Степное Палласовского р-на Волгоградской области, после окончания средней школы и службы в армии поступил в Сталинградский сельскохозяйственный институт, который окончил в 1963 году, уже будучи переименованным в Волгоградский СХИ. После окончания ВУЗа работал агрономом, управляющим отделением учхоза «Горная Поляна» Волгоградского сельхозинститута. После обучения в аспирантуре с 1966 года и, практически, до последних дней жизни работал ассистентом, доцентом, профессором кафедры общего и орошаемого земледелия (ныне земледелия и агрохимии), защитил кандидатскую и докторскую диссертации. Казалось бы, что вся биография этого заслуженного ученого, квалифицированного преподавателя и большого профессионала уместилась всего лишь в несколько строк. Но сколько

трудовых, человеческих, житейских свершений стоит за этим. Тем и ценно теперешнее старшее поколение, дети страшной войны и грандиозных мирных свершений, что они жили и работали "через не могу", преодолевая трудности и преграды, радуясь победам и успехам, они были и есть "лучшими", поскольку имели четкую, конкретную цель и определенный смысл в жизни, были нравственно чище и душевно богаче. Честь и слава старшему поколению наших отцов и дедов, матерей и бабушек!

Вернусь к жизнеописанию Владимира Михайловича. Вся его преподавательская и научная деятельность связана, в первую очередь, с орошаемым земледелием. Он читал лекции и вел лабораторно-практические занятия по орошаемому (мелиоративному) земледелию на агрономическом и технологическом факультетах. Именно к нему партнером и соведущим указанной дисциплины попал я молодым ассистентом в далеком 1982 году, сразу же после окончания института. Замечу, что ни тогда, ни сейчас, я об этом нисколько не пожалел, поскольку всегда чувствовал помощь и заботу умного и умудренного практическим опытом наставника. Занятия по орошаемому земледелию включали выполнение лабораторных работ по определению строения пахотного слоя, водопроницаемости почвы, определение структуры и водопрочности почвы, практические занятия по моделированию плодородия орошаемых зональных почв, составлению севооборотов, системы обработки почвы, проектированию режимов орошения культур. По каждой из выполненных работ предполагался отчет по прилагаемым вопросам. Позже, в 90-е годы по дисциплине предусматривалось выполнение и написание курсового проекта (работы).

Мы сразу нашли общий язык, дружно и интересно вели практические занятия, нешаблонно и с фантазией относились к их организации. Работали вначале втроем: Жидков Владимир Михайлович, Коринец Валентин Васильевич и я. Кто знал и помнит моих старших товарищей в годы их творческой молодости, скажет: «Да, Беленков, ты попал в когорту незаурядных личностей», поскольку и Жидков и Коринец были весьма уважаемыми и авторитетными людьми. И это мне очень помогало осваивать дисциплину, инициативно и нешаблонно подходить к выполнению своих обязанностей. Были трудности и неудачи? Конечно, были, но мы со свойственной молодости энтузиазмом и энергией преодолевали их, честно и с интересом делали свое дело.

После прохождения службы в Советской Армии, я вернулся на кафедру и с 1985 по 2007 гг. вместе с Владимиром Михайловичем продолжал трудиться, первоначально ведя лабораторно-практические

занятия по орошаемому (мелиоративному) земледелию с последовательно совместным участием в их проведении Коробова Виктора Ивановича, Тимченко Александра Ивановича, Бугреева Алексея Анатольевича. Мы написали немало методических указаний по организации и проведению ЛПЗ и для выполнения курсовой работы. Затем, по мере моего профессионального роста после защиты кандидатской диссертации, я стал специализироваться на земледелии с основами почвоведения на технологическом факультете (сейчас факультет переработки с.-х. продукции и товароведения), но многие совместные проекты с Владимиром Михайловичем выполняли и достаточно успешно. Мы выпустили несколько сборников научных статей из серии «Агрономия», в которых могли публиковаться как наши маститые ученые, так и молодые аспиранты, ассистенты и не только агрономического факультета. Главным редактором этих сборников был В.М. Жидков, я секретарем. Работа нужная, а главное полезная, мы рецензировали статьи и помогали публиковаться практически всем желающим в достаточно солидных научных сборниках, имея возможность разместить по 2-3 статьи.

Научная деятельность В.М. Жидкова связана с разработкой научных основ и практических приемов по повышению эффективности использования водных ресурсов, ресурсосберегающих, экономически обоснованных, экологически безопасных и почвоохранных технологий и режимов орошения с.-х. культур, применения удобрений и обработки почвы в севооборотах, обеспечивающих стабилизацию мелиоративного состояния орошаемых земель, сохранение и повышение плодородия почвы в условиях Нижнего Поволжья. Он автор более 210 научных и учебно-методических работ как индивидуально, так и в соавторстве.

Под руководством Жидкова В.М. защищено 4 докторских и 24 кандидатских диссертаций. Аспиранты и соискатели охотно выбирали его научным руководителем, и он всегда оправдывал их ожидания. Молодежь тянулась к нему, потому что он умел настроить и оценить а, главное, мгновенно ухватить самую суть вопроса или проблемы.

Я, несмотря на то, что делал науку, в основном, на богаре, считаю Жидкова В.М. одним из значимых, замечательных своих учителей и в научной сфере, поскольку наша совместная преподавательская работа дала достаточный импульс для занятия научно-исследовательской деятельностью.

Что особенно отличало и привлекало во Владимире Михайловиче как человеке? Он для большинства окружающих был своим, из народа, из сельской глубинки, самостоятельным, простым и порядоч-

ным человеком. Не было в нем зазнайства и надменности. Вместе с тем, он не терпел подхалимажа и угодничества, двуличия и идиотского стремления выслужится перед кем-либо в угоду карьере или собственным амбициям. Был случай, когда В.М. Жидкову предлагали место заведующего кафедрой земледелия в Саратовском СХИ. Но он отказался, скорее всего, по комплексу причин, но главное то, что остался верен своему коллективу, ВУЗу и городу.

Вспоминаю еще один случай. На кафедре проводилась предзащита кандидатской диссертации одного из нашего преподавателя. Все шло по накатанному сценарию, соискатель бодро доложил, неплохо отвечал на вопросы, и дело продвигалось к обычному завершению с принятием положительного решения. Но тут, неожиданно слово взял Жидков В.М., не знаю по каким соображениям и вследствие чего, он довольно убедительно опроверг сам факт получения научных данных в опыте, подверг критике и сомнению достоверность проведенных исследований и возможность представления материала на защиту. Это был своеобразный «бунт на корабле», поскольку авторитарный стиль руководства нашего заведующего на тот момент даже не предполагал возражений или неодобрения со стороны кого бы то ни было. Путем открытого голосования дальнейшая защита диссертации была приостановлена, поскольку сторонники заведующего не набрали нужного количества голосов.

Это событие еще раз подчеркивает принципиальность и стойкость в отстаивании своих убеждений и интересов, свойственных Владимиру Михайловичу Жидкову. Так было всегда, из-за таких позиций и отношения к делу он неоднократно "обжигался", был не очень удобен руководству. Однако по-другому он не мог и другого, покладистого и инертного Жидкова, мы не знали. Таким мы его любили и ценили!

Как признанный и авторитетной ученый, профессор Жидков В.М. создал и основал свою научную школу с названием "Разработка ресурсосберегающих технологий в орошаемом и мелиоративном земледелии". Работа включает несколько тем, имеющих важнейшее народнохозяйственное, научное и практическое значение для региона. Приемниками и продолжателями этой работы является целая плеяда его учеников, среди которых следует упомянуть профессоров Плескачева Ю.Н., Чамурлиева О.Г., Зеленева А.В., доцентов Лаптину Ю.А., Кривцова И.В., Константинову Т.В., Резникову О.В., старшего преподавателя Губину Л.В.

Что касается меня лично, то я до последнего времени, приезжая в Волгоград и, посещая свой родной ВУЗ, всегда охотно и подолгу общался с Владимиром Михайловичем. Он неоднократно, с какой-то ностальгической грустью и тихой радостью вспоминал, как мы вели

лабораторные занятия по орошаемому земледелию, были энергичными и жизнерадостными. Мы могли весело и интересно отдохнуть, хорошо и приятно провести время за дружеской беседой, участвовали в различных мероприятиях, связанных с праздниками, юбилеями, защитами и прочими приятными событиями. В любых жизненных ситуациях Владимир Михайлович был элегантен, подтянут, выглядел безукоризненно, не терял головы и знал себе цену.

Завершая свои воспоминания об этом светлом и чистом человеке, хочу еще раз напомнить общеизвестную фразу: «Человек жив до тех пор, пока о нем помнят»! Уверен, что в нашей памяти и наших сердцах Владимир Михайлович Жидков будет долго занимать свое достойное место.

Алексей Иванович Беленков, профессор кафедры земледелия и методики опытного дела Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А.Тимирязева, доктор с.-х. наук.

Я уже приводил ранее свои стихи об ушедших из жизни учителях, хочу еще раз, поделится своими мыслями и настроением с читателями.

Моим Учителям!

Проходят годы – полет их низок,
С каждым разом чувствую все больней
Как полниться печальный список,
Ушедших от меня Учителей.
Они уходят незримой нитью,
Забрав частицу сердца моего,
Но продолжаю на свете жить я
И берегу их затаенное тепло.
Они уходят, но не бесследно,
Ведут по жизни их великие дела
Их голос разума звучит победно
Они уходят, но не навсегда.
Я обращаюсь к ним и верю в чудо,
Что обязательно должно произойти.
Вдруг наставленья мне придут из неоткуда
И не собьюсь я с проторенного пути.
И буду дальше дела и мысли ваши
В реальной жизни явью воплощать
Пусть станет чуточку светлей и краше
Священный долг я должен вам отдать!

2013*г.*

УДК 63:332.3:631.95(470.44/47)

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ В СЕВЕРНОМ ПРИКАСПИИ И НА НИЖНЕЙ ВОЛГЕ

Зволинский В.П.
ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия»
Астраханская область, Черноярский район, село Солёное Займище

Рассматриваются разнообразные аспекты землепользования в Северном Прикаспии.С учетом всего многообразия подходов в субъектах Российской Федерации и разнонаправленности интересов всех хозяйствующих структур, ведущих свой бизнес в бассейне реки Волги, предлагается разработать и внести Государственную Думу Федерального Собрания Российской Федерации базовый Федеральный законопроект: «Об охране, экологически безопасном и рациональном использовании реки Волга», определяющий правовые основы охраны и эксплуатации, как водных ресурсов реки Волга, так и прилегающих к ней территорий от истоков до впадения в Каспийское море.

Ключевые слова: Северный Прикаспий, экология, землепользование, мелиорация, орошение.

Зона Северного Прикаспия охватывает более 30 млн. га аридных территорий России и Казахстана, а доля российской территории - более 15 млн. га с населением почти 3 млн. человек. Говоря проще, жизненное пространство на каждого жителя Северного Прикаспия в России не менее 5 га на человека. Как говориться, «живи и радуйся». Но все дело в том, что обозначенные территории - это полупустыни и пустыни, которые характеризуются основополагающим принципом: из любых десяти лет один год – урожай, в этот год осадков 130-160% к среднегодовым, и растительность, и животные благоденствуют и, как говориться, «довольны жизнью». Два года из десяти менее урожайны, но их можно считать сносными, остальные семь лет из десяти – не урожайные, из них 2-3 года с абсолютной засухой,- в наш регион приходит голод. А это и падеж скота и, по существу, переселение в более благоприятные регионы местного населения.

В советский период предпринимались попытки преобразовать окружающую среду через водные мелиорации, через поднятие целинных земель, то есть предпринимались действия, направленные на улучшение окружающей среды, на интенсификацию производственной деятельности и поднятия продуктивности тех «пяти гектар», призванных накормить каждого жителя полупустыни. Как это у нас получалось, мы все с вами знаем. То есть, получалось не всегда так, как того хотели и планировали.

Причин много, но нас интересует конечный результат: как последние 30 лет отразились на местном населении и развитии производственного и природного потенциала Северного Прикаспия.

Обратим ваше внимание на те показатели, которые уже достигнуты наукой и производством. Эти показатели, к сожалению, пока присущи немногочисленным точкам роста и развития производств в Прикаспии. Необходимо отметить, что Нижняя Волга существенно отличается от других территорий евроазиатского континента и главные параметры, характеризующие эти особенности – это 210-215 кубокилометров пресной волжской воды, которую Волга сбрасывает в Каспийское море и более 3000^0С продуктивной солнечной энергии в летний период. Этот природный потенциал дарован нам Богом и будет большим грехом, если каждый из нас, имея под ногами 5 га земли, не обеспечит себе достойную жизнь своим трудом и не проявит заботу об обществе.

Остановимся на наиболее ярких примерах и тенденциях, характеризующих жизнь нашего населения в Северном Прикаспии. Во-первых, наша зона – это территория пастбищного скотоводства с многотысячелетней историей, во-вторых, это территория устойчивого высокопродуктивного производства основных овощебахчевых, зерновых и кормовых культур в условиях орошаемого земледелия и, в-третьих, Волга и Волго-Ахтубинская пойма, Дельта и Западные подстепные ильмени – это традиционные рыбные промыслы. Не надо забывать, что Прикаспий, особенно последние десятилетия, также характеризуется добычей минерального и углеводородного сырья.

Коротко остановимся на каждой из трех составляющих природного потенциала Северного Прикаспия. Общеизвестно, что пастбищное скотоводство основывается на устойчивой кормовой базе и высокопородном крупнорогатом, мелкорогатом скоте, лошадях и верблюдах. При этом вся животноводческая продукция, производимая в нашей местности – это высокоэкологичный и диетический товар. Если учесть, что Республика Калмыкия инициировала в свое время программу «Мясной пояс России», то нам с вами необходимо всеми доступными средствами влиться в эту программу и наполнить её максимально возможным содержанием. Выполняя программу «Мясной пояс России», мы не имеем права повторять ошибки предыдущих поколений, когда в погоне за количеством поголовья начисто забывалась основа мясного производства, а именно устойчивое производство кормов.

Здесь уместно рассмотреть существенное дополнение к первой составляющей, которое основывается на орошаемом земледелии. Нам необходимо пересмотреть само отношение к кормовой базе и уровни ответственности товаропроизводителей за конечный результат. Объективно, мы обязаны создать условия производства достаточного количества кормов самим производителем животноводческой продукции.

Нельзя забывать, что Нижняя Волга - это также высокотоварное производство овощебахчевых и зерновых культур, которое возможно только при севооборотах, в которых учитывается, во-первых, достаточное производство кормов и зерна для потребности животноводства и, во-вторых, производство овощебахчевой продукции. При этом, эти производства не являются антагонистами, а, наоборот, в условиях интенсивного орошаемого земледелия дополняют друг друга и при соответствующем обеспечении минеральным питанием, средствами защиты растений от болезней и вредителей, устойчивым и достаточным увлажнением пашни призваны обеспечить максимально возможную продуктивность сельхозугодий при неизменном условии экологичности производства и сохранения и развития окружающей среды.

Исходя из вышеизложенного, не отрицая рыночных отношений между товаропроизводителями животноводческой продукции и растениеводами, дело нужно поставить таким образом, чтобы каждое животноводческое подразделение в своем землепользовании, основанном на пастбищеобороте и рациональном использовании земель обязано иметь орошаемые участки, на которых животноводы силами своей семьи, а также с привлечением высококвалифицированных рабочих, механизаторов самостоятельно производили большую часть необходимых кормов для своего производства.

Примеров продуктивности наших полей предостаточно. Так, в условиях капельного орошения самой высокоурожайной культурой является сахарная свекла, которая одновременно представляет собой источник сахаров - 22-23% от веса корня, и самый урожайный сочный корм -220-250 тонн корня с гектара. Использовать сахарную свеклу на корм скоту – это очень эффективно и рационально!

Вторая культура направлена на производство высокоэнергетичных концентрированных кормов – это кукуруза на зерно. Эта культура в условиях нашей местности потенциальна давать 12-15 тонн зерна с гектара. И, наконец, бобовые многолетние травы – люцерна и клевер. Думается, что за необходимость их производства агитировать нет смысла. Общеизвестно, что при орошении урожайность этих культур не должна быть ниже 100 тонн зеленой массы с гектара.

Этот севооборот можно дополнить зерновыми колосовыми, а также набором овощебахчевых и картофеля, необходимых для сбалансированного питания всего коллектива данной фермы (или другого формирования). Предлагаем рассмотреть некую модель семейной фермы, которая могла бы быть в любом из районов правобережья Волги, тем более в Наримановском, Икрянинском или Лиманском районах Астраханской области.

Итак, орошаемый участок в 100 га обеспечит кормами маточное поголовье овец в 1000 голов и крупнорогатого скота 200-220 голов, из которых дойными могут быть 10 голов с производством молока 20-25 тонн в год. Конечно, эта ферма должна располагать дополнительно не менее 2000 га пастбищ, обустроенных по последнему слову науки с применением пастбищеоборотов, насыщенных высокопродуктивными сеянными кормовыми растениями.

С площади 2000 га пастбищ и 100 га орошаемого поля фермер будет иметь не менее 2200-2500 тонн кормовых единиц, что более чем достаточно для успешного выращивания 4000-4500 голов условных животных (в пересчете на одну овцу) и, соответственно, производства 110-115 тонн привесов животных на общую сумму не менее 12-15 млн. рублей в год, с учетом реализации молочной продукции.

То есть речь идет о доходе на семью и наемных рабочих более 1 млн. рублей в месяц при условии, что эта ферма будет обслуживаться коллективом в пять – семь человек, среднемесячная заработная плата каждому работающему может быть 50-55 тысяч рублей, и до 500 тысяч рублей пойдет на покрытие производственных затрат.

Оппоненты могут сказать, о какой ферме здесь идет речь? Ответ наш очень прост. Речь идет о ферме культурного и образованного товаропроизводителя.

Решая вопросы второго порядка (в данном случае это орошаемое овощебахчеводство), необходимо отметить, что в условиях Северного Прикаспия любое объемное товаропроизводство растениеводческой продукции возможно только на орошаемых или временно затапливаемых землях.

Приведем несколько примеров производства растениеводческой продукции Астраханской области. Первый пример относится к судьбе «второго хлеба» России, то есть к картофелю. Еще буквально 25 лет назад область ежегодно и традиционно завозила из-за пределов своей территории 100-110 тысяч тонн картофеля. Производители были Чувашия, Брянщина, Польша, в общем, кому не лень. В 2016 году Астраханская область произвела более 320 тысяч тонн картофеля, при этом 2/3 от этого объема продано за пределы Астраханской области.

Производство картофеля из года в год рентабельно и стало основой бизнеса очень многих фермеров.

Прикаспийский НИИ аридного земледелия многие годы проводит испытания как отечественных, так и зарубежных сортов картофеля. Достигнуты урожайности, не уступающие европейским показателям - 70-75 тонн клубней с гектара.

Традиционная для Нижней Волги культура томат, средняя урожайность которой в зависимости от сортов колеблется по ранним сортам до 100 тонн с гектара, по среднеспелым и поздним от 150 до 230 тонн с гектара. Огурцы – урожайность 80-120 тонн с гектара, перец сладкий – от 45 до 75 тонн с гектара, баклажан – от 45 до 82 тонн с гектара, столовая свекла до 129 тонн с гектара, лук-репка-посев семенами от 120 до 140 тонн с гектара и даже была достигнута урожайность 185 тонн с гектара.

Производство бахчевых: по арбузам средняя урожайность от 75 до 100 тонн с гектара, по дыням – 45-50 тонн с гектара, по тыквенным культурам – урожайность кабачков – 155 тонн с гектара.

Традиционное производство, которым славилось Нижнее Поволжье – это плодоводство и виноградарство. На Нижней Волге успешно произрастает практически весь набор косточковых и семечковых культур, до 50 сортов винограда, а также целый ряд ягодников и лекарственных растений (боярышник, ирга, облепиха, черемуха, хеномелес, абрикос, фундук и др.).

Несколько слов о самой обсуждаемой технической культуре – хлопчатнике. Стоит вопрос о том, завоюет ли хлопчатник орошаемые земли Нижней Волги? С полной уверенностью можно сказать – нет. И почему нет? Все дело в том, что реализация любых как научных, так и хозяйственных идей сегодня идет через товаропроизводителя. В наших условиях это наши прикаспийские фермеры, для которых привычными высокотоварными культурами являются томаты, арбузы, дыни, перец и лук. А также еще ряд культур, обладающих главным признаком: каждый гектар должен давать товарной продукции не менее чем на 1 млн. рублей. В случаях с сахарной кукурузой – до 2 млн. рублей. Потенциальная урожайность хлопчатника 3 тонны сырца с гектара и при сегодняшней цене 60-65 рублей за 1 кг. – это всего лишь 180-200 тысяч рублей товарной продукции с гектара. Говоря проще, хлопчатник нам пока не «угрожает», так как доходность хлопчатника в 5 раз ниже в сравнении с нашими традиционными овощебахчевыми культурами. Фермера «на мякине не проведешь», будьте уверены!

И, наконец, третья составляющая – рыбоводство и рыболовство. Не будем затрагивать в нашем докладе всех вопросов, вытекающих из

этой важнейшей народнохозяйственной проблемы. Остановимся на некоторых показателях. В свое время Астраханская область добывала из Волги и Каспия не менее 400 тысяч тонн рыбы, из которых добыча осетровых превышала 20 тысяч тонн рыбы, а заготовка чёрной икры превышала 1000 тонн в год. Эти показатели, в основном, теперь являются историческими достижениями и, по-видимому, никогда не будут повторены. Нужны новые решения и новые подходы к наполнению как регионального, так и общероссийского рыбного рынка. К решению этой проблемы необходимо привлечь существенный природный ресурс, который таится в потенциале Западных Подстепных ильменей, площадь которых превышает 300 тысяч гектар водной поверхности, из них не менее 250 тысяч гектар может быть вовлечено в высокотоварное рыбное производство. Потенциал этого проекта – производство и переработка не менее 300 – 350 тысяч тонн рыбы. Оппоненты спросят, как это сделать? На такой вопрос – наш ответ. Необходимо организовать Прикаспийский рыбохозяйственный комплекс и создать условия для его нормального функционирования. А, по существу, речь идет о создании открытого акционерного общества (ОАО), по форме, и народного предприятия, по содержанию. Во вновь создаваемую коммерческую структуру ОАО Прикаспийский рыбохозяйственный комплекс нужно привлекать все население Астраханской области, да и не только нашей области. Если хотите, то это и будет наша прикаспийская национальная идея. Доходный бизнес ради повышения благосостояния всего населения Прикаспия. Только на этой территории (в непосредственной близости от ЗПИ) проживает сегодня 150 тысяч человек, а это 50 тысяч человек трудоспособного населения, которых необходимо обеспечить работой и дать им, да и всему населению Прикаспия, надежду на будущее.

Конечно, есть проблема, и она заключается в недостаточном обводнении ЗПИ. Так, в 2006 году при 1-2-дневном сбросе 18 тысяч метров кубических воды в секунду из Волгоградского водохранилища и 16 тысяч метров кубических в секунду при однодневном сбросе в 2015 году Западные подстепные ильменя обсыхали, и наблюдался замор рыбных запасов. На всей территории ЗПИ разыгрывалось в эти годы экологическое бедствие. Так как для обеспечения паводковыми водами ЗПИ естественным путем необходимсброс 27-28 тысяч метров кубических волжской воды в секунду и на срок не менее как 30-35 суток.

Можно ли планировать в таких условиях какой-либо серьезный рыбохозяйственный проект? Конечно, нет. Без устойчивого обводнения ЗПИ это просто невозможно.

Проблему можно решить двумя способами:

а) улучшить подачу воды по уже существующим водоводам в общем направлении с юга на север. Для этого нужно обустроить полтора десятка новых насосных станций, прочистить водоводы, ликвидировать сложившиеся за многие годы всевозможные препятствия, существующие на ЗПИ;

б) обустроить новый водозабор на реке Волга, поместив его между селами Волжский - Замьяны, прокопать соответствующий канал севернее ЗПИ, обеспечив его необходимыми гидросооружениями и водоводами с общим направлением подачи воды с севера на юг в направлении Каспийского моря.

В ЗПИ ежегодно нужно дополнительно подавать 3 кубокилометра воды. При этом необходимо обеспечить неоднородный режим работы насосных станций. Так, 2 кубокилометра нужно подать в период февраль-май, то есть это первый 120-дневный этап обводнения ЗПИ и 1 кубокилометр в период июнь-октябрь и это второй 150-дневный этап обводнения, как ЗПИ, так и окружающих сельскохозяйственных угодий. Вторым этапом подачи воды предполагается обеспечить устойчивое обводнение в летний период всей системы ЗПИ, а также орошать дополнительно 70-75 тысяч га пашни для производства кормов и товарной овощебахчевой продукции.

Хотелось бы выразить надежду, что все изложенное нами в этом докладе будет воспринято с пониманием, а достоверность показателей по продуктивности наших астраханских полей подтверждается многолетними данными Прикаспийского НИИ аридного земледелия.

В заключение. 1.Необходимо разработать и внести в Государственную Думу Федерального Собрания Российской Федерации базовый Федеральный законопроект: «Об охране, экологически безопасном и рациональном использовании реки Волга», определяющий правовые основы охраны и эксплуатации, как водных ресурсов реки Волга, так и прилегающих к ней территорий от истоков до впадения в Каспийское море. С учетом всего многообразия подходов в субъектах Российской Федерации и разнонаправленности интересов всех хозяйствующих структур, ведущих свой бизнес в бассейне реки Волги.

2.Необходимо сформировать региональную законодательную базу в области природных ресурсов, природопользования и экологии Северного Прикаспия.

2.1.Закон Астраханской области «Об охране озера Баскунчак».

2.2.Закон Астраханской области «Об охране Западных подстепных ильменей».

2.3.Закон Астраханской области «О рекультивации оросительных систем не пригодных к эксплуатации по прямому назначению».

2.4.Закон Астраханской области «О природопользовании в сухих степях и полупустынях».

2.5.Закон Астраханской области «Об организации орошаемого земледелия региона».

2.6.Закон Астраханской области «О вторичном рынке земель сельскохозяйственного назначения».

2.7. Закон Астраханской области «Об организации геоинформационного картографирования использования земель сельскохозяйственного-назначения, лесов, лугов и водных ресурсов региона».

Высказанные предложения не являются завершенными, по сути, исодержанию, так как со стороны общественности и представителейзаконодательной и исполнительной властей, наверняка, поступят дополнениями уточнения по формированию законодательной платформы развитияправового общества Астраханской области.

УДК 634.93:551.5

ЛЕСОМЕЛИОРАЦИЯ АГРОЛАНДШАФТОВ В ИЗМЕНЯЮЩИХСЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ КЛИМАТА

Рулев А. С., Ткаченко Н. А.

ФГБНУ «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук» г. Волгоград

В агроландшафтах эффективно противодействовать многим неблагоприятным климатическим условиям помогают лесные полосы. Они занимают важное место в системе мероприятий по повышению урожайности сельскохозяйственных культур и плодородия земель, защите посевов от засухи и суховеев, а почв от водной и ветровой эрозииПолезащитные лесные полосы оказывают значительное влияние на снегоотложение и снегораспределение, промерзание и оттаивание почвы, ее водно-физические свойства.

Ключевые слова:агроландшафты, лесные полосы, урожайность, плодородие, эрозия.

В настоящее время в связи с происходящими климатическими изменениями, связанными с тенденцией развития глобально потепления и увеличением частоты повторяемости опасных агрометеорологических явлений (засухи, лесные пожары, пыльные бури, суховеи и т.д.), актуальной проблемой является защищенность сельскохозяй-

ственного производства от воздействий неблагоприятных факторов внешней среды.

Широкомасштабные засухи, которые приводят к наибольшим потерям сельскохозяйственной продукции, на территории России отмечаются через каждые 3-4 года, а локальные засухи повторяются ежегодно [5].

Отечественной и мировой наукой доказано, что в системе мероприятий по защите посевов от засух и суховеев, а почв от водной и ветровой эрозии, повышению урожайности сельскохозяйственных культур и плодородия земель важнейшее место принадлежит лесомелиорации агроландшафтов. Установлено, что из всех видов лесных насаждений наибольшее влияние на климат оказывают полезащитные лесные полосы [4, 8, 13].

Наибольший размах защитное лесоразведение получило в послевоенные годы в связи с воплощением Советом Министров СССР 20 октября 1948 г. Сталинского плана преобразования природы о создании государственных лесных полос, орошении и обводнении центрально-черноземных областей, Заволжья, прикаспийских и ростовских степей, низовий Амур-Дарьи, Западной Туркмении, пустыни Кара-Кумы, южных районов Украины и северных районов Крыма, строительстве гидроэлектростанций на Волге, Аму-Дарье, Днепре и Дону [6]. План не имел прецедентов в мировом опыте по масштабам. Согласно этому плану 8 крупных государственных лесных полос, расположенных вдоль пойм и водоразделов главных рек на протяжении 5320 км и при общей площади 117,9 тыс. га должны были стать мощным заслоном на пути движения суховейных ветров из Средней Азии и прикаспийских пустынь и обеспечить защиту основных зерновых районов от засухи. Планировалось создать сеть полезащитных лесных насаждений, охватывающих территорию до 120 млн га, которые в соединении с передовой советской агротехникой обеспечили бы высокие, устойчивые, независящие от капризов погоды урожай. В этих же районах должны были ввести травопольные севообороты, построить свыше 44 тыс. прудов и водоемов, 5 гигантских оросительных систем, способных залить 28 млн. га суши, провести большие работы по закреплению подвижных песков путем образования на них травянисто-древесного покрова [1, 2, 6].

В этой работе, организованной под общим руководством Академии наук СССР, приняли участие научные работники свыше 10 научных учреждений самой Академии наук СССР, Московского и Ленинградского университетов, 4-5 ведомственных научно-исследовательских институтов, более 10 специальных лесных и сельскохо-

зяйственных учебных заведений Москвы, Ленинграда, Саратова, Воронежа, Киева, Новочеркасска. На прорыв бросили 80 тыс. колхозов, 2 тыс. совхозов, 3 тыс. МТС, организовано более 350 лесозащитных станций. Выполнение поставленных задач стало делом всего народа.

К концу 1951 г. осуществлены посадки полезащитных лесных насаждений на площади более 2 млн га, вместо запланированных 380 тыс.га в год, создано свыше 13 тыс. прудов и водоемов. С 1948 по 1953 гг. в стране посадили леса в 2,5 раза больше, чем за предыдущие 25 лет. Осуществляемые мероприятия привели к росту урожайности зерновых на 25-30%, овощей – на 50-75%, трав – на 100-200%. Удалось создать прочную кормовую базу для развития животноводства. Производство мяса и сала в 1951 г. по сравнению с 1948 г. возросло на 80%, в том числе свинины – на 100%, производство молока – на 65%, яиц – на 240%, шерсти – на 50%. Однако, со смертью Сталина в 1953 году, выполнение плана было свёрнуто. Многие лесные полосы были вырублены, несколько тысяч прудов и водоёмов были заброшены, созданные лесозащитные станции ликвидированы по указанию Н.С. Хрущева [1, 2, 6].

Сейчас можно увидеть, что легендарный план преобразования природы взят за основу и частично реализуется США, Китаем, Западной Европой в виде создаваемых там зеленых каркасов. Им отводят значительную роль в предотвращении угроз глобального потепления.

Возможно, если бы СССР удалось воплотить в жизнь Сталинский план преобразования природы, можно было избежать засух и пыльных бурь, которые обрушились на южные регионы европейской части нашей страны в 1960, 1969, 1972, 1974, 1984, 2010, 2015 гг. и нанесли значительный ущерб сельскому хозяйству. Сильные весенние ветра, порывы которых достигали 28-30 м/сек, вызывали гибель посевов большинства сельскохозяйственных культур на больших площадях, где слой почвы в 2-5 см был полностью утрачен, а потери почвы достигали 20-50 т/га, гумуса – до 5-6 т/га [3, 9, 11].

В начале весны 2015 г. по территории Калмыкии, Дагестана, Волгоградской, Ростовской и Астраханской областей пронеслись пыльные бури, аналогов которых не было уже 30 лет [9, 12]. В этот период верхний слой почвы 5-7 см в отдельных местах до 9-11 см из-за высоких температур, нехарактерных для марта месяца и сухого воздуха был сильно высушен.

В Волгоградской области пыльная буря 27-31 марта 2015 г. проявила себя в очень интенсивном режиме на площади 78 тыс. га, при средней интенсивности на площади 106 тыс. га и слабой интенсивности на площади 149 тыс. га с суммарной площадью 330 тыс. га. Пыль-

ная буря с переносом почвы с открытых полей наблюдалась особенно в южной части области – в Котельниковском, Светлоярском, Октябрьском районах. В зоне каштановых почв от штормовых ветров пострадали Суровикинский, Чернышковский, Серафимовичский, Клетский, Фроловский, Ольховский, Котовский, Камышинский, Иловлинский районы. На севере области в зоне черноземных почв ветровая дефляция наблюдалась в Новониколаевском, Новоаннинском, Киквидзенском, Еланском, Жирновском районах. Особо сильно пострадали хозяйства вдоль русла реки Бузулук (х. Большевик), где на площади около 1,6 тыс. га мелкозем был вынесен в прилегающие лесные полосы и кюветы автодорог, высота наносов варьировала от 22 до 124 см [9, 12].

Ущерб сельскохозяйственному производству за счет пересева озимых площадью около 200 тыс. га составил 0,8 млрд руб. Снижение продуктивности зерновых культур составило 1,2 т/га, что предопределило недополучение продукции на 5,7 млрд руб. и падение плодородия почвы за счет дефляции на сумму 18,0 млрд руб. В итоге суммарный ущерб составил 24,5 млрд руб [9, 12].

Масштаб последствий сильных пыльных бурь, помимо природно-климатических условий, напрямую зависит и от антропогенных факторов. Открытые карьерные разработки, вырубки лесных массивов и полезащитных лесных полос или отсутствие таковых, нерегулированный выпас скота, применение необоснованных обработок почвы, частых механических воздействий на почву и оставление «открытых» полей без посевов существенно усиливают деградацию почв. Частые пыльные бури зафиксированы на крупных массивах песков, разбитых и вытоптанных пастбищах, старопахотных землях с низким содержанием гумуса, вокруг населенных пунктов и вдоль дорог [9, 12].

В агроландшафтах эффективно противодействовать многим неблагоприятным климатическим условиям помогают лесные полосы. Они занимают важное место в системе мероприятий по повышению урожайности сельскохозяйственных культур и плодородия земель, защите посевов от засухи и суховеев, а почв от водной и ветровой эрозии. Из всех видов лесных насаждений наибольшее влияние на климат оказывают полезащитные лесные полосы [3, 4, 7, 8, 13, 14]. Высокая противодефляционная эффективность систем полезащитных лесных полос особенно проявляется во время пыльных бурь. Их основное положительное влияние состоит в том, что они ослабляют скорость ветра и интенсивность турбулентного перемешивания воздушных масс. Изучение почвозащитной эффективности лесных полос ранней весной, когда они находились в безлистном состоянии, показало, что за

лесной полосой скорость ветра резко снижается до минимума в зоне 2-5Н (Н-высота лесной полосы), а затем постепенно увеличивается и достигает уровня открытого поля на расстоянии около 35Н. В безлистном состоянии молодые лесные полосы защищают область шириной 20-25Н, на остальной же части межполосного пространства скорость ветра уменьшается не более чем на 10% [3, 9].

При исследованиях эффективности защитных лесонасаждений на ключевых участках было установлено, что размер пылесборной площади находится в прямой зависимости от ширины межполосных полей, характера предшественников и состояния почвы. В системе лесонасаждений с межполосными полями шириной 250-500 м и высотой полос 8-11 м дефляция была выражена слабо. Объем выдутого мелкозема составил 35 $м^3$/га, глубина выдутого слоя была 0,35 см. В системе лесных полос с широкими межполосными полями, равными 650-800 м, где расстояние между полосами намного превышало дальность влияния их (высота полос 10-12 м), и при одиночных полосах характер выдувания почвы протекает достаточно интенсивно. С каждого гектара площади, пострадавшей от пыльной бури, выдувается примерно 30 $м^3$ мелкозема. Глубина выдутого слоя равна 0,8 см. На незащищенных полях выдувание мелкозема составило 250 $м^3$/га, или 2,5 см по глубине [14].

Весной 2015 г. старовозрастные лесные полосы, расположенные на расстояниях более 1 км друг от друга, не смогли снизить скорость ветра до величин ниже критических, препятствующих движению почвенных частиц. Поля, не занятые озимыми культурами, остались практически без защиты [9, 12]. Рядом работ ФНЦ агроэкологии РАН установлено, что для эффективной работы системы лесных полос межполосное расстояние в данной почвенно-климатической зоне не должно превышать 600 м [9, 12, 14].

Наряду со снижением скорости и трансформацией ветрового потока под влиянием лесных полос происходит изменение других показателей климата: в жаркие дневные часы (12-15 часов) относительная влажность воздуха под защитой полос повышается на 1,5-3%, в суховейную погоду на полях с сельскохозяйственными культурами влажность воздуха может повышаться на 10-15%. Температура воздуха и почвы весной в дневные часы повышается среди лесных полос на 1-2°С. Испарение на межполосных полях в засушливой степи снижается до 30-40%. В системе полос непродуктивное испарение с полей снижается на 10-15%.

Умеряя температуру и повышая влажность среды, лесные полосы ускоряют рост и развитие растений, устраняют завядание и запал

сельскохозяйственных культур, способствуют более экономному расходу воды на транспирацию [10].

Полезащитные лесные полосы оказывают значительное влияние на снегоотложение и снегораспределение, промерзание и оттаивание почвы, ее водно-физические свойства. Полосы сохраняют выпадающие твердые осадки с небольшим перераспределением в пределах защищенных полей, что создает потенциальные возможности дополнительного увлажнения в период весеннего снеготаяния. В лесозащищенных агроландшафтах наблюдается увеличение твердых осадков в 1,3, а в приполосных зонах в 1,6-4,4 раза больше, чем в открытых [10]. Полезащитные лесные полос, уменьшая теплообмен и увеличивая снегоотложение, утепляюще действуют на защищаемую ими территорию в холодные периоды. Промерзание почвы зимой на защищенной полосами территории меньше, чем без них. Это положительно сказывается на перезимовке озимых культур [10].

Таким образом, лесомелиорация агроландшафтов в комплексе с агротехническими, гидротехническими и организационно-хозяйственными мероприятиями дает возможность с наибольшим успехом противостоять засухам и суховеям, метелям, пыльным бурям, развеванию и передвижению песков, и в целом деградации почв и опустыниванию территории.

Список литературы

1. Бенуа, С. Достижения в СССР. Хроники великой цивилизации / Москва: ТД Алгоритм, 2015. – 82 с.

2. Войцеховский, М.Б. Государственная лесополоса // Независимая газета. – Вып. 2008-11-26. – [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://www.ng.ru/science/2008-11-26/14_forests.html

3. Волошенкова, Т. В. Значение лесных полос и агроприемов в борьбе с дефляцией каштановых почв [Текст]/ Т.В. Волошенкова // Вестник РАСХН. – 2001. – №6. – С. 53-55.

4. Волошенкова, Т.В. Лесные полосы и почвозащитная агротехника – факторы экологической безопасности земледелия / Т.В. Волошенкова // Земледелие. – 2009. – №7. – С. 6-8.

5. Глобальные изменения климата и прогноз рисков в сельском хозяйстве России [Текст] / Е.В. Абашина, А.Т. Барабанов, К.Н. Кулик и др; под ред. А. Л. Иванова, В. И. Кирюшина – Москва: Российская академия сельскохозяйственных наук, 2009. – 518 с.

6. Ковда, В.А. Великий план преобразования природы. – М.: Изд-во АН СССР, 1952. – 109 С.

7. Кулик, К.Н. Лесомелиорация – основа создания устойчивых агроландшафтов в условиях недостаточного увлажнения [Текст] / К.Н. Кулик, А.М. Пугачева // Лесотехнический журнал. – 2016. – №3.– С. 29-40.

8. Кулик, К.Н. Полезащитные лесонасаждения и их роль в повышении продуктивности агроландшафтов [Текст] / К.Н. Кулик, А.М. Степанов // Вестник РАСХН. – 2008. – №1.– С. 21-23.

9. Кулик, К.Н. Пыльные бури на Нижней Волге весной 2015 года [Текст] / К.Н. Кулик, Н.Н. Дубенок // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2016. – № 1. – С. 4-6.

10. Лазарев, М.М. Роль защитного лесоразведения в борьбе с засухой и эрозией почв / М.М. Лазарев. – М.: Колос, 1974. – С. 331-335.

11. Научно-обоснованные системы сухого земледелия Волгоградской области.– Волгоград.: Нижне-Волжское кн. изд-во, 1986. – 256 с.

12. Рулев, А.С. Исследование проявления дефляции почв в условиях Волгоградской области / А.С. Рулев, А.М. Беляков // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2016. – № 2 (42). – С. 101-107.

13. Рулев, А.С. Лесная мелиорация – средство управления агроландшафтами юга РФ [Текст] / А.С. Рулев, А.В. Кошелев // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2012. – № 6 (38). – С. 68-70.

14. Степанов, А.М. Система лесных полос в борьбе с пыльными бурями и вымерзанием озимых на орошаемых землях / А.М. Степанов, Е.М. Смертин // Бюллетень ВНИАЛМИ. – 1973. – Вып. 13 (67). – С. 26-30.

УДК 631.445.4:631.45

АГРОФИЗИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕРНОЗЕМОВ И ПУТИ РЕГУЛИРОВАНИЯ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ

Турусов В.И., Чевердин Ю.И., Гармашов В.М.
ФГБНУ НИИСХ ЦЧП им.В.В.Докучаева
г. Воронеж

В решении задачи сохранения черноземов, повышения их плодородия большое значение имеют агротехнические приемы. Одним из основных факторов плодородия является характер влагообеспеченности растений. Важная роль в поддержании хороших агрофизических свойств черноземов отводится научно обоснованным севооборотам.Органическое вещество почв – гумус имеет многофункциональное значение в плодородии почвы и наряду с этим является основой регулирования ее физических свойств.

Ключевые слова: плодородие, черноземы, севообороты, гумус, влагообеспеченность.

Длительное агрогенное воздействие на почву, использование тяжелой колесной техники на весенних полевых работах, снижение видового разнообразия в севооборотах, изменение погодно-климатических условий приводят к существенным варьированиям направленности почвенных процессов и различных свойств почвы. В первую очередь отмечается трансформация физических показателей плодородия – сложения и строения, прежде всего обрабатываемого слоя, влагообеспеченности агроценозов, порового пространства, плотности, твердости, удельной поверхности почвенных частиц.

Как свидетельствуют результаты исследований тяжелые колесные тракторы – свыше второготягового класса, с тяговым усилием свыше 18 кН, преобладающие в современном сельскохозяйственном производстве, увеличивают плотность сложения обрабатываемого

слоя черноземных почв (табл. 1). А увеличение кратности проходов приводит к уплотнению и нарастанию деформации всех слоев почвы и, особенно, нижних. В течение вегетационного периода разуплотнения не происходит, наоборот, со снижением влажности плотность сложения всех слоев почвы возрастает. Все это негативно сказывается на плодородии почвы.

Таблица 1 - Плотность сложения почвы при проходе тяжелых колесных тракторов, г/см^3 (Шипилов М.А., 1980-1982 гг.)

Слой почвы, см	контроль	По следу		$НСР_{05}$
		Холмера	КамАЗа	
	осень			
0-10	1,03	1,25	1,43	0,16
10-20	1,08	1,29	1,27	0,05
20-30	1,07	1,29	1,26	0,096
0-30	1,06	1,28	1,32	0,05
	весна			
0-10	0,91	1,23	1,27	0,08
10-20	0,99	1,2	1,29	0,08
20-30	1,08	1,19	1,16	0,08
0-30	0,99	1,21	1,24	0,05

В поисках решения данной проблемы нами был выполнен ряд исследований на посевах озимых и яровых культур. Анализ полученных результатов показал значительное увеличение плотности почвы под растениями с неразвитой вегетативной массой. В пахотном слое почвы оно составляло в среднем 0,08 г/см^3. Это привело к существенному затуханию биологических процессов в почве и снижению содержания нитратов от 50 до 65 кг/га.

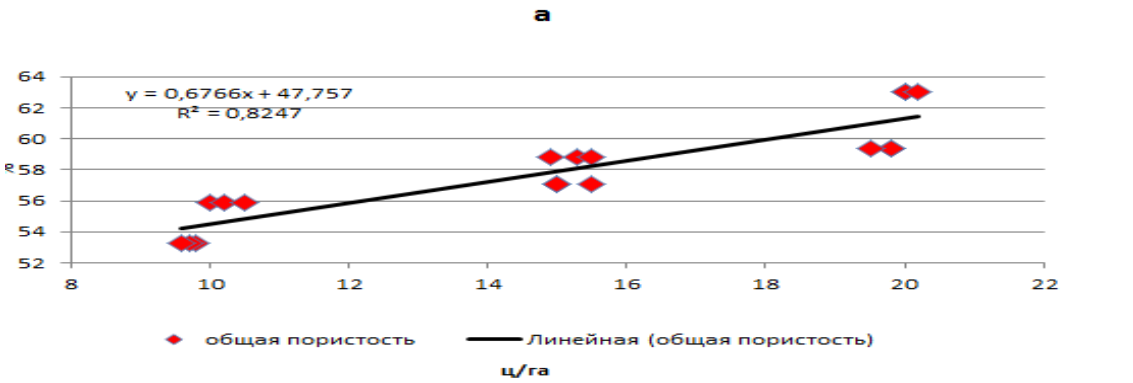
Статистическая обработка большого накопленного фактического материала показывает на довольно тесную корреляционную зависимость между плотностью сложения и обеспеченностью растений элементами минерального питания. В наших исследованиях коэффициенты парной корреляции между плотностью сложения и нитратным азотомсоставилиr = -0,690; между плотностью сложения и подвижным фосфоромr = -0,710; между плотностью сложения и обменным калиемr = -0,760. Подтверждением тесной взаимосвязи также служат достаточно высокие коэффициенты детерминации.

В решении задачи сохранения черноземов, повышения их плодородия большое значение имеютагротехнические приемы. Одним из основных факторов плодородия является характер влагообеспеченности растений. Результаты исследований показывают, что наиболее жесткие условияувлажнения на обыкновенном черноземе отмечаются

в технологии прямого посева, где уже с конца мая увлажненность почвенного профиля находится в интервале влажности завядания. Тогда как по вспашке она варьирует в интервале от влажности завядания до наименьшей влагоемкости. То есть применение технологии прямого сева приводит к существенному снижению диапазона активной влаги и иссушению почвы. Наиболее критичные условия увлажнения складываются в генеративную фазу развития растений.

Проведенная статистическая обработка экспериментальных данных позволила выявить достаточно тесную взаимосвязь продуктивности растений с общей порозностью и количеством пор аэрации. Подтверждение этого служат высокие коэффициенты детерминации составляющие R= 0,825для общей пористости и R= 0,784 для пор аэрации (рис. 1)

В наших исследованиях минимальные значения общей порозности отмечаются на нулевой обработке (рис.2). Отвальная обработка обеспечивает на 5-7% более высокую порозность в пахотном слое почвы. По количеству воздухоносных пор сохраняется такая же закономерность**.**



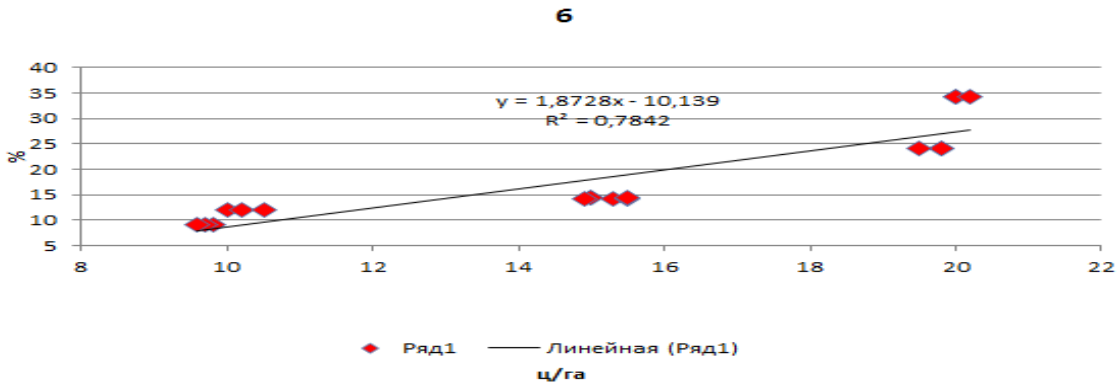
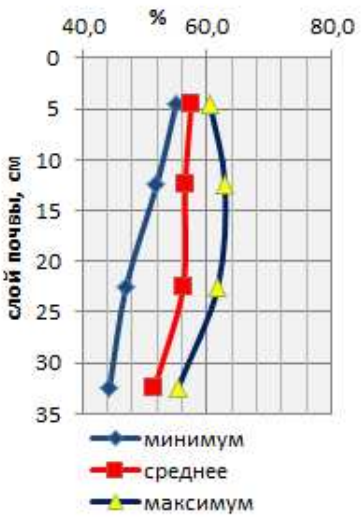
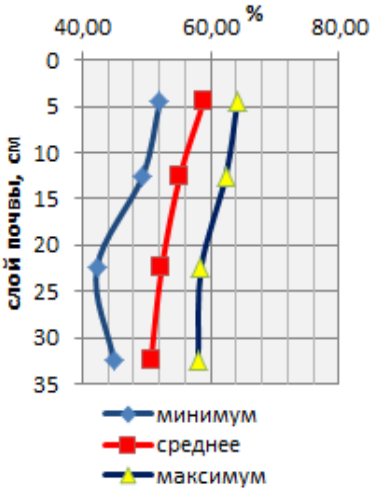


Рисунок 1 – а) - зависимость продуктивности растений от общей пористости почвы, 2013-2016 гг.;
б) - Зависимость продуктивности растений от количества пор аэрации, 2013-2016 гг.

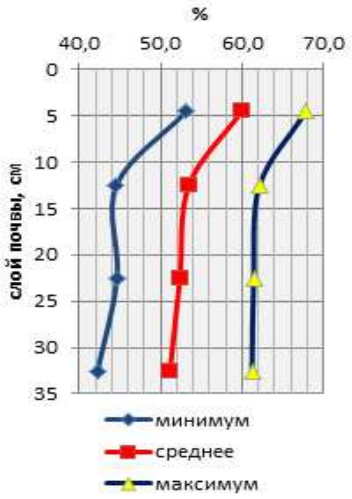
вспашка



безотвальная обработка



дискатор



прямой посев

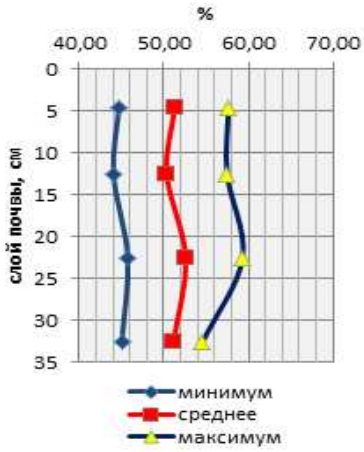


Рисунок 2 – Общая порозность в фазу спелости,2013-2015 гг. (%)

Важная роль в поддержании хороших агрофизических свойств черноземов отводится научно обоснованным севооборотам. Как показывают результаты исследований расширение биоразнообразия культур в севообороте и особенно введение многолетних бобовых трав способствует воспроизводству плодородия, улучшению физических свойств почвы – агрегации частиц органическими соединениями, образующимися при разложении биомассы, устранению токсичности (табл.2).

В оптимизации агрофизических свойств почвы большую роль играют и севообороты с введением сидеральных паров и зернобобовых культур(табл. 3).

Таблица 2 – Показатели плодородия почвы в слое 0-40 см в различных чередованиях и видах севооборотов, 2010-2012 гг.

Вид севооборота	Показатели			
	плотность сложения, г/см^3	содержание агрономически ценных агрегатов %, 10-0,25мм	К ст.	токсичность, %
Зернопаропропашной	0,98	76,6	3,27	10,2
Зернопаротравянопропашной с 1 полем эспарцета	0,95	79,0	3,78	0,97
Зернопаротравянопропашной с 2 полями эспарцета	0,91	78,1	3,56	3,08
Зернотравяной с 1 полем эспарцета	1,00	78,3	3,59	0
Зернотравяной с 2 полями эспарцета	0,97	77,8	3,15	0

Таблица 3 - Показатели плодородия почвы в слое 0-40 см в различных чередованиях и видах севооборотов, 2014-2015 гг.

Поле севооборота	Показатели		
	плотность сложения, г/см^3	содержание агрономически ценных агрегатов, %, 10-0,25 мм	К ст.
Черный пар	1,00	72,5	3,1
Сидеральный пар: горчичный эспарцетный	1,01 1,03	74,9 76,6	3,9 4,1
Занятый пар: горох	1,03	75,0	3,3
Нут	1,05	77,5	3,8
Соя	1,00	76,4	3,6

В условиях недостаточного увлажнения одним из решающих факторов, определяющих плодородие почвы, является режим влажности. Результаты изучения влажности почвы и изменения водно-гидрологических показателей в различных видах севооборотов свидетельствуют о положительном влиянии многолетних трав в условиях длительно эксплуатируемых черноземных почв на сохранение и стабилизацию важнейших показателей водно-физического состояния пахотных черноземов. Особенно четко данная закономерность прослеживается в гумусово-аккумулятивном горизонте до 50 см.

Улучшение структурно-агрегатного состояния почвы под многолетними травами сказывается положительно на изменении наименьшей влагоемкости (НВ). Ее значения под горохом в пахотном слое почвы равнялись 28,6-30,6%, под эспарцетом в зерновом севообороте – 38,4-42,5 %.

Аналогично изменениям наименьшей влагоемкости изменяется и диапазон активной влаги черноземов (ДАВ). В зернопаропропашном севообороте под однолетней бобовой культурой он составлял 13,9-15,0 % против 22,1-25,9 % под многолетней бобовой культурой (слой 0-20 см). Т.е. введение в севооборот многолетних трав (эспарцет) способствует и улучшению водно-физических свойств почв, расширению диапазона активной влаги, увеличению наименьшей влагоемкости.

Таким образом, в структуре полевых севооборотов при невозможности внесения органических удобрений – навоза, для подержания плодородия почвы, и, особенно, для поддержания в оптимальном интервале ее агрофизических свойств обязательно введение многолетних бобовых трав, сидеральных паров, высев зернобобовых культур.

Необходимо отметить существенное увеличение содержания глыбистой фракции почвенных частиц (>10 мм) в технологии прямого сева. В посевном слое почвы 0-10 см ее доля была доминирующей и составила 45,3%, что намного выше по сравнению с другими способами обработки. На долю глыбистых агрегатов в технологиях с оборотом пласта в слое почвы 0-10 см приходилось значительно меньшее количество почвенных агрегатов – 27,1%. При поверхностной обработке (дискатором) отмечается минимальное количество глыбистых частиц – всего 19,3%, что на 26,0% меньше технологии прямого сева.

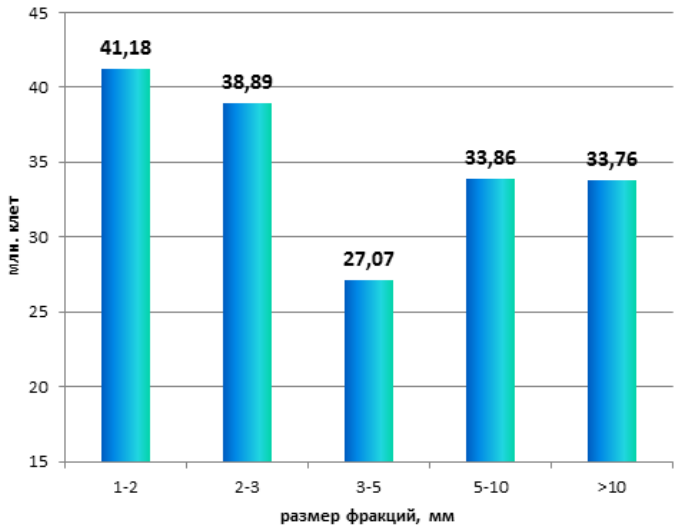


Рисунок 3 - Общее количество колониеобразующих единиц в зависимости от размера почвенных частиц, 2014-2015 гг.

Изучение взаимосвязи физических параметров с интенсивностью и направленностью почвенно-биологических процессов выявило существенное различие в активности почвенных микроорганизмов в почвенных агрегатах различных фракций. Максимальная численность почвенных микроорганизмов отмечается в мезоагрегатах от 0,25 до 3 мм (рис.3). С увеличением размера почвенных агрегатов количество колониеобразующих единиц заметно снижается. Распределение микроорганизмов по почвенным агрегатам имело тесную зависимость от размера структурных отдельностей. Отмечается увеличение аммонификаторов в агрегатах мелких фракций. Кроме того, микроорганизмы, разлагая свежее органическое вещество, способствуют образованию водопрочных агрегатов почвы.

Внутри более крупных агрегатов свободный кислород частично использован аэробными микроорганизмами, поэтому развитие микроорганизмов в крупных агрегатах несколько снижено по сравнению с их численностью в мелких агрегатах от 0,25 до 3,0мм и выше. Неравномерное снижение численности в более крупных агрегатах может быть объяснено микрозональностью почвы - качеством, которое характерно для почвы в целом. Кроме того, микроорганизмы, разлагая свежее органическое вещество, способствуют образованию водопрочных агрегатов почвы.

Существенное значение на формирование плодородия почв оказывает активность почвенных ферментов. Проведенными исследованиями установлено, что основная часть почвенных ферментов имеет наибольшую активность в структурных отдельностях 1-5 мм**.**

Органическое вещество почв – гумус имеет многофункциональное значение в плодородии почвы и наряду с этим является основой регулирования ее физических свойств. Как показывают опыты, прирост содержания гумуса на 0,2% снижает плотность сложения почвы на 0,01 г/см^3, что при критическом уровне уплотнения может обеспечить увеличение урожайности зерновых на 0,6-1,4 ц/га.

Прибавка содержания гумуса на 0,8% приводит к увеличению доступной влаги для растений на 6-7 л/м^2 (Каштанов, Милащенко, Краснощеков, 1988).

Результаты исследований, полученные в длительном стационарном опыте по изучению различных способов и систем обработки почвы, показывают, что наиболее оптимально баланс минерализация-синтез гумуса в агрогенных почвах в почвенно-климатических условиях юго-востока ЦЧЗ складывается по отвальной обработке на глубину от 20 до 25 см (табл. 4**).** Такая обработка обеспечивает относительно равномерное распределение органических остатков по профи-

лю обрабатываемого слоя. Углубление вспашки обусловливает уменьшение содержания гумуса в верхней части пахотного слоя, а безотвальные способы обработки – в нижележащих прослойках пахотного и подпахотного слоя. При поверхностной обработке снижение контакта пожнивных остатков с минеральной частью почвы ведет к разложению их по типу медленного горения (тления), т. е. без образования гумусовых веществ, без закрепления минерального азотав почве, только с накоплением зольных элементов (фосфора и калия).

Таблица 4 - Содержание гумуса в почве после тридцатилетнегоприменения различных систем основной обработки, %

Обработка почвы и глубина	Без удобрений		С удобрениями	
	0-20 см	0-40 см	0-20 см	0-40 см
Вспашка на 20-22 см	7,24	6,86	7,24	6,94
Вспашка на 25-27 см	7,05	6,76	7,23	6,94
Плоскорезная разноглубинная	7,06	6,58	7,08	6,65
Безотвальное рыхление на 25-27 см	7,07	6,64	7,08	6,74

Исследованиями установлено, что в условиях лесоаграрного ландшафта на равнинном рельефе в лугово-черноземных почвах с глубиной залегания грунтовых вод 2-3 м независимо от способа и глубины основной обработки почвыв равной мере накапливается влага**.**И запасы влаги мало изменяются в зависимости от способов обработки и в течение вегетационного периода, что обусловлено хорошими физическими свойствами чернозема. Трехлетнее применение нулевой обработки не привело к образованию достаточного мульчирующего слоя способного улучшить водный режим чернозема.

Чтобы мульчирующий слой эффективно снижал испарение влаги с поверхности почвы толщина его должна быть не менее 5 см. как показывают теоретические расчеты для этого надо иметь на гектаре пашни 500 м3 мульчи. Принимая вес 1м3 мульчи 200 кг, на одном гектаре пашни должно быть 100 тонн мульчи. Для того чтобы накопить такое количество мульчи с учетом того, что после озимой пшеницы остается не более 3-4 тонн соломы, а после других культур еще меньше, то с учетом ежегодного разложения части их, потребуется более 30 лет.

В институте есть заповедные участки некосимой залежи 1882 года. Там вся растительная масс на протяжении более 130 лет остается на месте, на поверхности почвы, слой мульчи составляет от 2 до 5 см.

Ежегодное применение удобрений в дозе NPK по 60 кг д.в. на га способствовало поддержанию валовых запасов гумуса в почве на более высоком уровне. В среднем по всем удобряемым вариантам в слое 0-40 см гумуса содержалось на 0,08% больше, чем в вариантах без удобрений.

Максимальный эффект взаимодействия удобрений и обработки проявляется при заделке и равномерном распределении туков в обрабатываемом слое почвы – вспашке на глубину 20-25 см.

Анализ урожайности культур по различным обработкам почвы выявил, что поверхностную и безотвальную обработки почвы без снижения продуктивности можно использовать под озимую пшеницу, однолетние травы и ячмень при условии, что под предшествующую культуру проводилась отвальная вспашка. Вспашка на глубину от 20-22 до 25-27 см эффективна под сахарную свеклу, кукурузу, подсолнечник (табл.5).

Таблица 5 - Продуктивность пашни при различных системах обработки почвы за вторую ротацию десятипольного зернопропашного севооборота, к. е., т/га

Система обработки почвы	Фон			
	Без удобр.	разница +/-	С удобрен.	разница +/-
Отвальная на глубину 20-22 см	3,88	0,00	4,91	0,00
Отвальная на глубину 25-27 см	3,85	-0,03	4,79	-0,12
Разноглубинная отвальная Двухъярусная	3,81	-0,07	4,78	-0,13
Разноглубинная отвальная (в т. ч. 30% отвального лущения на 10-12 см под озимые)	3,81	-0,07	4,88	-0,03
Комбинированная разноглубинная (в т.ч. 30% плоскорезного рыхл. на 10-12 см под озимые)	3,76	-0,12	4,82	-0,09
Комбинированная разноглубинная (в т.ч. 60% плоскорезного рыхлен. на 10-12 под зерновые и травы)	3,82	-0,06	4,81	-0,10
Плоскорезная разноглубинная 10-12 - 25-27 см (100%)	3,61	-0,27	4,58	-0,33
Безотвальная (рыхление плугом без отвалов) на глубину 25-27 см	3,69	-0,19	4,62	-0,29

Апробируемая в некоторых регионах страны технология прямого сева не всегда оправдана и целесообразна. С позиций оптимизации агрофизических свойств почв технология ноу-тилл не целесообразна на почвах, материнской породой которых являются тонкодисперсные четвертичные и третичные глины.

Полученные предварительные данные свидетельствуют об активизациидеградационных процессов при нулевой обработке и резкой дифференциации плодородия по почвенному профилю. В первую очередь снижается обеспеченность почв элементами минерального питания и происходит существенное ухудшение агрофизических параметров сложения. При этом плотность сложения почвы в корнеобитаемом слое достигает критических величин.

Так, если при традиционной для зоны технологии основной обработке почвы – вспашке, плотность сложения равнялась 1,08 г/см^3, то, в технологии ноу-тилл, она уже в первый год повышалась до 1,25 -1,3 г/см^3. В этом случае отмечалось также формирование агрогенно-уплотненного горизонта на глубине 10-20 см с критическим значением плотности, достигающим значений 1,40 г/см^3.

В табл.6 приведена урожайность ячменя, полученная за последние годы в институте, по различным способам основной обработки почвы. Она наглядно свидетельствует о преимуществе традиционных способов обработки перед нулевой. В табл. 7представлены еще более впечатляющие результаты по урожайности гороха, полученные в производственных условииях, прямой посев которого привел к снижению урожая почти на 1 т/га. Нулевая обработка не оправдывает себя и с позиций экономической целесообразности (табл. 8).

Применение средств защиты растений и повышенных доз минеральных удобрений сводят на нет экономию на энергоносителях.

Таблица 6 -Урожайность ячменя при различных способах основной обработки почвы, т/га, 2013-2015 гг.

Обработка почвы и глубина	Год			Средняя
	2013	2014	2015	
Вспашка на 20-22 см (контроль)	3,52	3,93	2,49	3,31
Вспашка + чизелевание на 25-27 см	3,64	3,79	2,21	3,21
Чизелевание на 20-22 см	3,48	3,51	2,21	3,07
Дисковое лущение + безотвальная на 20-22 см	3,25	3,71	2,10	3,02
Дисковое лущение на 6-8 см	3,73	3,72	2,20	3,22
Нулевая, (посевной комплекс FabimagFG-01)	3,29	3,62	2,18	3,03
$НСР_{05}$	0,32	0,24	0,25	-

Таблица 7 - Урожайность гороха при различных способах основной обработки почвы, т/га, 2014-2015 гг.

Обработка (фактор А)	Удобрение (фактор В), $НСР_{05}$ =0,29		Средняя (фактор А), $НСР_{05}$=0,21
	б/удобр.	$N_{60}P_{60}K_{60}$	
Вспашка – 20-22 см (контроль)	2,44	2,81	2,63
Вспашка – 25-27 см	2,56	2,83	2,70
Вспашка – 14-16 см	2,48	2,63	2,55
Безотвальная –14-16 см	1,94	2,41	2,18
Комбинированная в севообороте, под горох вспашка на 20-22 см	2,27	2,56	2,41
Разноглубинная отвальная в севообороте, под горох вспашка на 20-22 см	2,47	2,67	2,57
Разноглубинная безотвальная в севообороте, под горох на 20-22 см	2,16	2,18	2,17
Минимальная –6-8 см	2,16	2,25	2,20
Нулевая	1,61	1,74	1,68

Таблица 8 - Экономическая эффективность возделывания ячменя при различных способах основной обработки почвы, 2013-2015 гг.

Обработка почвы	Урожайность, т/га	Стоимость продукции, тыс. руб./га	Общие затраты, тыс. руб./га	Себестоимость продукции, тыс. руб./т	Чистый доход, тыс. руб./га	Уровень рентабельности, %
Вспашка на 20-22 см	3,31	23,17	14,00	4,23	9,17	165,5
Чизелевание на 20-22 см	3,07	21,49	13,72	4,47	7,77	156,7
Поверхностная	3,22	22,54	13,23	4,11	9,31	170,3
Прямой посев, Fabimag FG-01	3,03	21,21	13,80	4,55	7,41	153,7

Практически не выясненными и совсем не исследованными остаются экологические последствия при внедрении технологии ноу-тилл, обусловленные увеличением пестицидной нагрузки практически на порядок. Широко декларируемое сторонниками технологии прямого сева образование мульчирующего слоя на поверхности почвы после 5-ти летнего срока внедрении нами пока не отмечено. Возможно, это связано с климатическими особенностями и формированием недостаточной наземной растительной массы. Поэтому нулевая и другие виды минимальных обработок, внедряемых как системы обработки почвы в севообороте, требуют дальнейшего более глубокого изучения

и разработки комплексных мероприятий по их совершенствованию для успешного внедрения в производство с высоким экономическим и экологическим эффектом.

В последние годы вновь активизировались процессы усиления гидроморфизма черноземных почв особенно в степных регионах. По нашему мнению основных причин несколько.

В-первых, особенности геологического строения с близким расположением к поверхности слабоводопроницаемых набухающих глин;

Во-вторых, изменившиеся гидротермические условия;

В-третьих, усиление вторичного гидроморфизма, обусловленное влиянием антропогенного фактора.

Считаем, что на современном этапе развития земледелия в регионе при существующей технической оснащенности сельскохозяйственных предприятий наиболее перспективным направлением в сохранении и воспроизводстве плодородия почв и повышения продуктивности сельскохозяйственных растений является дифференцированное применение технологий обработки почвы разной степени интенсивности с учетом биологии высеваемых культур. Например, нами для различных агроэкологических районов Воронежской области разработано оптимальное соотношение обработок почвы в севооборотах, базирующихся на сочетании отвальных, безотвальных, противоэрозионных и поверхностных обработок.

Анализ большого объема экспериментальных данныхсвидетельствует, что снижение процессов деградации почв нужно искать в совершенствовании адаптивно-ландшафтных систем земледелия при усилении адаптации и адресности применения научно обоснованных агротехнических мероприятий, совершенствования севооборотов, системы применения удобрений, мелиорантов и обработки почвы.

В институте разработана региональная модель адапативно-ландшафтной системы земледелия. Для повышения адаптации и адресности разрабатываемых систем земледелия, институтом на основе более тщательного учета почвенно-климатических ресурсов проведено агроэкологическое районирование территории области. Выделено шесть агроэкологических районов.. В каждом агроэкологическом районе проведено группирование земель. На этой основе в институте разработаны и внедряются адаптивно-ландшафтные системы земледелия для конкретных хозяйств ОАО «Еланское» и ФГУП «Докучаевское» Таловского района, КХ «Новая жизнь» Анненского района, КФХ Кириллова Терновского района, ЗАО «Землянское» Семилукского района.

УДК 502.5:631.5/8

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ В ЗЕМЛЕДЕЛИИ

Плескачёв Ю.Н., Борисенко И.Б.
ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ
ФГБНУ ПНИИАЗ
г. Волгоград

В последнее время появилось большое разнообразие и обилие технических средств, которые способны решать различные задачи.Уже многие сейчас используют в хозяйствах элементы точного земледелия.Изучение природы и механизмов ветровой эрозии связано с основными природными и антропогенными факторами, вызывающими её развитие, поэтому поиск эффективных почвозащитных мероприятий имеет, безусловно, большое значение для сельскохозяйственного производства.Научные проблемы ветровой эрозии почвы решены ещё далеко не полностью. Необходимо осветить геоморфологические аспекты дефляции, вскрыть механизм совместного воздействия ветра и воды на почву.

Ключевые слова: точное земледелие, ветровая эрозия, почвозащитные мероприятия, сельскохозяйственное производство.

На Земле существует множество различных экологических рисков. В последнее время часто говорится о надвигающейся проблеме на нашей планете с водой. Аналитики сходятся во мнении о том, что будущие войны в первую очередь будут связаны с пресной водой, с её нехваткой. Хотя мы были в прошлом году в Крыму на конференции, где демонстрировались установки, которые опресняют морскую воду.

На Земле существует проблема с запасами углеводородов, необходимыми для работы тех же тракторов и комбайнов в сельском хозяйстве.

Но уже появились гибридные двигатели, в которых используется не только бензин или дизельное топливо, но и электрический ток.

Кроме этого на Западе в настоящее время уже широко внедряется биотопливо. Биоэтанол – из различных растений содержащих крахмал, сахар. Биодизель из растительного масла.

В Америке на опытной сельскохозяйственной станции в штате Оклахома уже более 10 лет разработана и действует передвижная установка на базе грузового автомобиля, производящая биотопливо из арбузов. В нашем регионе Нижнего Поволжья из года в год на бахчах остаются тысячи тонн неубранных арбузов. Почему мы не можем сделать подобную установку и решить эту проблему?

Для того, чтобы решать, в том числе и экологические проблемы, необходимо переходить в сельском хозяйстве уже не просто на интенсивные, а на инновационные технологии [1, 3, 4, 6, 7, 8].

Одним из наиболее простых способов модернизации уже существующего сельского хозяйства и повышения его производительности является так называемое точное земледелие (precision agriculture). В

англоязычной литературе его также называют satellite farming (спутниковое земледелие) и site specific crop management (можно перевести как управление разными типами полей).

Данный метод исходит из того, что в рамках одного поля существуют совершенно разные участки почвы, которые отличаются по химическому составу, увлажнению, истощенности. Использование технологий точного земледелия позволяет значительно повысить урожайность сельскохозяйственных культур и производительность труда. Другими словами, точное земледелие предполагает «индивидуальный подход» к разным участкам поля [10].

Кроме того, потребности в удобрениях и их типах для разных участков поля различаются. Для организации такой системы используются спутниковые системы глобального позиционирования (GPS, ГЛОНАСС), системы датчиков и специальное программное обеспечение.

Этот метод требует четыре основных этапа реализации. На первом этапе происходит разделение полей на участки и координатная привязка данных. Для этого либо поля объезжают с GPS-приемником, либо производят космическую или авиационную (с помощью беспилотных аппаратов) съемку.

На втором этапе происходит оценка неоднородностей внутри поля. Они зависят от характеристик почвы, способов ее обработки, засоренности и заселенности патогенами. Измеряется гранулометрический и химический состав почвы. На третьем этапе происходит принятие решений относительно использования различных участков, применяемых технологий и культур.

Хотя для этого используется специальное программное обеспечение, конечное решение агроинженер применяет самостоятельно, исходя из экономических и экологических задач. Четвертый этап представляет собой практику работы с неоднородностями, в ходе которого программным методом определяются сроки внесения удобрений, семян, полива, планируются другие оперативные задачи.

В последнее время появилось большое разнообразие и обилие технических средств, которые способны решать различные задачи. То есть, инженеры уже сделали своё дело, осталось технологам-агрономам всё принять на вооружение и внедрить в сельскохозяйственное производство.

Представители одной из фирм на конференции по точному земледелию в Сколково в марте этого года демонстрировалив работе безпилотные трактора, или точнее, энергосредства, без кабинок, без механизаторов. И они уверяют, что промышленность уже готова к 2025 году обеспечить выпуск таких энергосредств на 25-30 % от суще-

ствующего парка тракторов. Вопрос только в цене и возможности селян перейти на эту технику.

Лет 12 назад мы выступали на февральской конференции в университете с докладом по точному земледелию и говорили, что это не сказка и через несколько лет данные технологии будут внедрено у нас в производстве.

Действительно, уже многие сейчас используют в хозяйствах элементы точного земледелия. Это и системы параллельного вождения, полевые компьютеры, диспетчерские пункты со слежением за работой техники.

А вот на этой конференции в Сколково фирма Геомир представила новые для нас разработки. Не надо в настоящее время сидеть за экраном монитора и следить за работой техники в поле. Теперь, как только механизатор превысил скорость на севе, или комбайнёр на уборке, или выехал за пределы поля, на котором должен находиться, сразу придёт оповещение на телефон агронома или руководителя хозяйства.

Увеличивается арсенал приборов, всевозможных датчиков, как говорят любой каприз за ваши деньги. Демонстрировались датчики, которые ставятся в ульи и по жужжанию пчёл определяется процент их сохранности после перезимовки. Показывали датчики влажности почвы, влажности зерна, которые на одном комплекте батареек могут работать до 10 лет.

Широко стали внедряться квадрокоптеры и приводили примеры, когда агроном приезжал на край поля и не видел, что у него в середине поля очаг распространения какой-либо болезни или вредителей. В результате борьба с ним не проводилась, и урожай терялся наполовину. А если бы агроном использовал в своей работе съёмку с беспилотных летательных аппаратов, вовремя провёл профилактические и защитные мероприятия, итог был бы иным.

Кстати,там в Сколково, мы познакомились с фирмой Дневник агронома, которые готовы приехать к нам в университет и безвозмездно установить программу с ключами на 20 компьютеров, которая стоит более 500 тысяч рублей по обучению студентов, практиков-агрономов создавать многослойные электронные карты, вести в электронном виде историю полей, заполнять технологические карты и т.д.

В некоторых хозяйствах, например в ООО «Агропродукт» Киквидзенского района, в Краснодонском, в ВАПКе, агрономы этим уже занимаются и работают на таком уровне. Рассчитывают автоматически эффективность каждого агроприёма, себестоимость и рентабельность.

Возвращаясь к экологии в земледелии с облачных высот на нашу грешную землю, стоит отметить, что не от хорошей жизни многие хозяйства в 21 веке повсеместно перешли на минимальную обработку почвы дисковыми орудиями, сначала это были комбинированные агрегаты, затем дисковые бороны БДТ и сейчас в основном дискаторы.

Но посмотрите по Краснодарскому краю, у них осенью практически все поля в последние годы вспаханы. И мы тоже к этому вернёмся, или перейдём на безотвальную чизельную обработку или прямой посев. Но жизнь нас сама заставит уйти от дисковых обработок, которые до 70 % измельчают верхний слой почвы, что в конечном результате приводит к дефляции и возникновению пыльных бурь. Пыльные бури, в том числе и зимние, к нам уже возвращаются и об этом надо задумываться.

Пыльные бури как крайнее проявление ветровой эрозии почв периодически возникают в степной зоне европейской части Российской Федерации. Во время пыльных бурь повреждаются и погибают посевы сельскохозяйственных культур, с полей сносится верхний, наиболее плодородный слой почвы. Мелкозёмом заносятся многолетние насаждения, жилые и хозяйственные постройки, железные и автомобильные дороги. Было время, когда в посёлках во время пыльных бурь было не видно домов напротив, когда улетучивался весь верхний плодородный слой и эродированность достигала до 100 % [5].

Изучение природы и механизмов ветровой эрозии связано с основными природными и антропогенными факторами, вызывающими её развитие, поэтому поиск эффективных почвозащитных мероприятий имеет, безусловно, большое значение для сельскохозяйственного производства.

Практическая реализация комплекса почвозащитных мероприятий должна проводиться с учётом основных факторов ветровой эрозии, к числу которых относятся максимальная скорость ветра во время пыльных бурь, их продолжательность, а также податливость почв ветру.

На основании разработанных количественной диагностики, классификации и группировки почв, подверженных ветровой эрозии, возможно картировать эти почвы, с тем чтобы обоснованно проектировать комплекс почвозащитных мероприятий [2].

Научные проблемы ветровой эрозии почвы решены ещё далеко не полностью. Необходимо осветить геоморфологические аспекты дефляции, вскрыть механизм совместного воздействия ветра и воды на почву.

В связи с расширением объёмов мелирации требуют изучения и проработки вопросы ветровой эрозии орошаемых земель. Практически не разработаны методы искусственного регулирования водного режима в целях повышения устойчивости почв к ветровой эрозии.

Не получили достаточной почвозащитной оценки агролесомелиоративные мероприятия, применяемые на склоновых землях в районах проявления смешенной водной и ветровой эрозии. Поэтому необходимо провести комплексные исследования по совершенствованию агротехнических почвозащитных мероприятий.

Помимо организации территории, в комплексе мероприятий большое значение имеют агротехнические и лесомелиоративные. Ис-

следования почвозащитной агротехники возделывания сельскохозяйственных культур показали, что более высоким почвозащитным эффектом обладает безотвальная и «нулевая» обработки почвы после зерновых колосовых культур, когда стернинок на поверхности остаётся 100-400 шт/ м^2. Однако экспериментальные данные свидетельствуют о том, что плоскорезная и особенно «мини-тилл» и «ноу-тилл» по сравнению с отвальной вспашкой и глубокой чизельной обработкой приводят к существенному снижению урожая полевых культур, высеваемых по стерневым предшественникам.

Какие же ещё решения этой проблемы, кроме почвосберегающей, так называемой щадящей обработки почвы, возможны.

Это в первую очередь, хотим мы или не хотим, но перестройка наших севооборотов.

По системе сухого земледелия предусматривалось 20-25 % чистых паров, а мы сейчас имеем 30-35 %, а это уже перебор. Понятно, что в зоне каштановых почв тяжело получить всходы озимых без чёрного пара, но в чернозёмной зоне или тёмно-каштановой подзоне свободно.

Мы много говорим о биологизированных севооборотах, только не внедряем их в производство. Между тем в рамках борьбы с деградацией почв, а у нас деградированных земель, с критическим и околокритическим содержанием гумуса насчитывается более 500 тысяч гектаров, лучшего средства, чем биологизированные севообороты и сидераты не придумаешь.

Поэтому может быть имеет смысл для восполнения гумуса в почве, часть чистого пара в севооборотах заменить на сидеральный. Понятно, что уже в каштановой зоне по такому пару озимые не посеешь, но в чернозёмной возможно.

Успешное изучение и внедрение эффективных приёмов защиты почвы от дефляции и водной эрозии, оптимальное применение почвозащитной обработки почвы и биологизированных севооборотов, несомненно, будет способствовать решению экологических проблем, рациональному использованию почвенных ресурсов, повышению производительности сельскохозяйственного производства.

Таким образом, все возникающие в земледелии экологические риски, они решаемы, главное чтобы было желание их преодолевать.

Список литературы

1. Борисенко, И.Б. Термины как философия, определяющая инновационные технологии обработки почвы / И.Б. Борисенко, Ю.Н. Плескачёв, П.И. Борисенко, Р.С. Грабов // Вестник АПК Ставрополья, № 2, 2015, с. 16-21.

2. Плескачёв, Ю.Н. Адаптивно-ландшафтные системы земледелия Волгоградской области / Ю.Н. Плескачев // Адаптивно-ландшафтные системы земледелия для засушливых условий Нижнего Поволжья. Материалы Всероссийской

научно-практ. конференции 14-17. 06. 2005 г. Сб. научн. тр. – Волгоград: НВ НИИСХ, 2005. – С. 16-18.2

3. Плескачев, Ю.Н. О севооборотах в Нижнем Поволжье [Текст] / Ю.Н. Плескачёв, А.Н. Сухов, В.Ю. Мисюряев // Земледелие. -2013. - № 2. - С. 3-5.

4. Плескачёв, Ю.Н. Использование элементов органического земледелия при выращивании подсолнечника / Ю.Н. Плескачёв, В.Ю. Мисюряев, Н. И. Сёмина // Научное обозрение.- Саратов, 2013.- № 2.- С.

5. Плескачёв, Ю.Н. Агроэкологическая типизация земель в Волгоградской области [Текст] / Ю.Н. Плескачёв, В.Ю. Мисюряев, Н. С. Максимова // Научная жизнь. - 2012. № 1. - С. 58-64.

6. Плескачёв, Ю.Н. Химические способы борьбы с сорняками в системе безотвальной обработки светло-каштановых почв Волго-Донского междуречья / Ю.Н. Плескачёв, И.В. Ксыкин, М.П. Басакин // Плодородие. - 2013. - № 6. – С. 23-24.

7. Плескачёв, Ю.Н. Паровые звенья – как основа оптимизации зерновых севооборотов в Нижнем Поволжье / Ю.Н. Плескачёв, В.Ю. Мисюряев, С.С. Кандыбин // Известия Нижневолжского аграрно-университетского комплекса. - № 3. - 2013. - С. 91-94.

8. Плескачёв, Ю.Н. Использование элементов органического земледелия при выращивании подсолнечника / Ю.Н. Плескачёв, В.Ю. Мисюряев // Научное обозрение. - 2013. - № 3. - С. 115-118.

9. Плескачёв, Ю.Н. Инновационные подходы при возделывании подсолнечника / Ю.Н. Плескачёв, Н.И. Сёмина, С.Е. Антонникова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса, наука и высшее профессиональное образование.- 2013. – Выпуск 4, - Волгоград: ИПК «Нива», ВолГАУ. - С. 36-41.

10. Юдаев, И.В. Электрическая прополка как элемент экологически чистого почвопользования в системе mini-till / И.В. Юдаев, И.А. Махонин, Ю.Н. Плескачёв // Известия Нижневолжского аграрно-университетского комплекса. – 2011. - № 3. – С. 251-257.

УДК 502:631.145

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА ЮЖНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

Иванцова Е.А.
ФГАОУ ВО ВолГУ
г. Волгоград

«Только то прочно и устойчиво,
только то жизненно и выгодно,
только то и имеет будущность,
что сделано в согласии с природой» -
В.В. Докучаев

На данный момент четко обозначился спад сельскохозяйственного производства. Присутствие в почве, воде или в воздухе даже незначительного количество токсических соединений способствует накоплению их в продуктах питания

(молоко животных, овощи, рыба, мясо, молочные продукты) и негативному воздействию на организм человека, ухудшая здоровье, снижая работоспособность. Альтернативное земледелие (альтернативные методы земледелия, биологическое земледелие, органическое земледелие, экологическое земледелие) открывает новые перспективы для многих стран.

Ключевые слова: сельское хозяйство, альтервнативное земледелие, токсичные соединения, биологическое земледелие, органическое земледелие, экологическое земледлеие.

Агропромышленная специализация Южного федерального округа обусловлена благоприятными природно-климатическими условиями, ресурсным потенциалом, исторически сложившимися традициями хозяйствования, наличием значительного массива плодородных пахотных земель как части аграрного ресурсного потенциала. На территории ЮФО сосредоточена почти шестая часть всех посевных площадей страны, на которых выращивается около четверти общероссийского валового сбора зерновых культур, половина всего сбора семян подсолнечника, почти пятая часть урожая овощей. Практически во всех субъектах округа основными возделываемыми культурами являются зерновые, зернобобовые культуры и подсолнечник, в Краснодарском крае, Астраханской, Волгоградской и Ростовской областях - овощи открытого и защищенного грунта, в Республике Адыгея, Краснодарском крае, Волгоградской и Ростовской областях – плоды и ягоды, в Краснодарском крае и Ростовской области сахарная свекла. Среди всех округов Российской Федерации ЮФО занимает четвертое место по объёму производства скота и птицы, молока и яиц, третье место — по объёму производства мёда и второе — по объёму производства шерсти. 15,2 % сельскохозяйственных угодий и 14,3 % пашен страны, расположенных на территории округа, — весомый, стратегический потенциал, требующий системного подхода. Агропромышленный комплекс ЮФО обладает большим потенциалом развития его отраслей, играет важнейшую роль в обеспечении продовольственной безопасности Российской Федерации. Однако, в связи с глубокими кризисными явлениями, которыми характеризуется развитие АПК, обстановка, складывающаяся в последние годы в сельском хозяйстве Российской Федерации, остается чрезвычайно сложной. В результате отказа от административно-бюрократических методов управления и перехода на свободные рыночные отношения четко обозначился спад сельскохозяйственного производства [10]. Рост цен на основные ресурсы, опережающие темпы роста затрат на производство сельскохозяйственной продукции по сравнению с ценами реализации, снижение цен на зерно и другие виды продукции, проблемы сбыта, невыполне-

ние финансовых обязательств по программам регулирования плодородия и мелиорации земель, уменьшение объемов применения удобрений на фоне низкого уровня государственной поддержки обусловили снижение конкурентоспособности и неустойчивость производственно-экономических показателей сельскохозяйственной отрасли, увеличение доли неэффективно работающих хозяйств [4]. Падение продуктивности возделываемых культур и сельскохозяйственных животных происходит параллельно с разрушением материально-технической базы. В результате осуществленных преобразований пищевая промышленность страны, имеющая особое значение для обеспечения населения продуктами питания, пришла в состояние глубокого кризиса. Акционирование и приватизация предприятий пищевой промышленности не улучшили, а ухудшили их работу [7].

Вследствие бесконтрольности за использованием земельных ресурсов, несоблюдения агротехнологий и научно-обоснованных систем земледелия, неблагоприятных социально-экономических условий, низкого профессионального уровня сельхозтоваропроизводителей, экологической безответственности, несоблюдения (часто отсутствия) почво- и природозащитных мероприятий в агроэколандшафтах активизировались процессы интенсивной дегумификации почв и ухудшения ее агрохимических показателей, опустынивания, эрозии, дефляции и засоления почв, сокращения площади полезащитных лесонасаждений, дестабилизации фитосанитарной обстановки. Пахотные земли в течение длительного периода эксплуатировались посредством активного применения пестицидов и агрохимикатов, использования утяжеленной почворазрушающей техники, закономерным следствием чего явилась необратимая утрата уникальных естественно-природных свойств высокоплодородных агроэкосистем. Не подлежит сомнению тот факт, что крайне неблагоприятная эколого-экономическая ситуация, сформировавшаяся АПК, провоцирует регресс почвенного плодородия (за последние 40 лет пашней утрачено до четверти содержания гумуса) и стремительное сокращение продуктивности сельскохозяйственного производства. Снижена почвозащитная, почвоулучшающая, фитосанитарная и фитомелиоративная роль видовой структуры посевных площадей и севооборотов; вместо 7-10, в севообороте участвуют 2-3 культуры. Стремительно регрессирует численность представителей флоры и фауны: несколько сотен разновидностей растительных сообществ находятся на грани необратимой утраты. В регионе устойчиво доминируют темпы сокращения покрытых лесонасаждениями площадей. Достаточно выраженными являются процессы загрязнения почв химическими веществами.

Присутствие в почве, воде или в воздухе даже незначительного количество токсических соединений способствует накоплению их в продуктах питания (молоко животных, овощи, рыба, мясо, молочные продукты) и негативному воздействию на организм человека, ухудшая здоровье, снижая работоспособность. Существующие в экосистемах «пищевые цепи» обеспечивают аккумуляцию токсических соединений в организме человека с коэффициентом концентрирования, равным 10-15 [7]. Однако до сих пор остается неизвестным, какое же количество недоброкачественной продукции употребляет человек в пищу?

Неизбежным результатом указанных деформаций в аграрной политике и землепользовании стали резко возросшие масштабы загрязнение и разрушения природной среды, ухудшение качества земельных ресурсов и как следствие, беспрецедентное усиление зависимости валовых сборов от фактора погодных условий. В настоящее время факторы естественного плодородия и погодных условий являются основными в формировании урожая; на их долю приходится до 60% вклада в формировании урожая, что является свидетельством экстенсивности земледелия.

Основная причина такого положения заключается в противоречии между глобальным проявление рассматриваемых проблем и частными подходами к их решению [2]. Анализ программных и нормативно-правовых документов свидетельствует о том, что при их разработке не используется комплексный подход с учетом анализа причин ухудшения состояния сельскохозяйственных угодий, что не отвечает концепции устойчивого развития и природообустройства, основной целью которых является обеспечение согласования требований природопользователей и природных систем, воспроизводство возобновляемых природных ресурсов, повышение потребительской стоимости и экологической устойчивости природно-хозяйственных систем.

Проблемам устойчивого развития посвящено много работ как отечественных, так и зарубежных исследователей. В настоящее время в литературе насчитывается более 60 определений устойчивого развития [5], что отражает как сложность самого понятия, так и несовпадение взглядов ученых, предпринимателей и политиков.

Исторически понятие «устойчивое развитие» (sustainabledevelopment) связано с экологией. Так, В.И. Данилов-Данильян [3], говоря об уточнении понятия устойчивого развития, утверждает, что «сколько бы не претендовали на него экономисты, социологи, культурологи и специалисты различных других областей оно имеет и происхождение, и содержание по преимуществу экологические». А.Д. Урсул, А.Л. Романович [15] также придерживаются экологической точки зрения, определяя

устойчивое развитие как стратегию социоприродного развития, которая обеспечивает выживание и непрерывный прогресс общества и не разрушает окружающую природную среду, особенно биосферу. Т.А. Акимова, В.В. Хаскин и другие устойчивое развитие обозначают как экоразвитие – экологически ориентированное социально-экономическое развитие, а отсюда «новая парадигма – экологизации экономики» [1]. Вследствие того, что в литературе по-разному используется понятие «устойчивое развитие», некоторыми исследователями предлагается ввести различение устойчивого развития в узком и в широком смысле. Устойчивое развитие в узком смысле предполагает экологическую устойчивость, в широком смысле – включает все виды устойчивости (экологическую, экономическую, социальную, демографическую, техногенную и т. п.). Существует множество и других определений устойчивого развития, связанных не только с экологией, но и включающие экономическую и социальную составляющие. Разработанная и принятая в мировом масштабе концепция устойчивости применительно к аграрной сфере предъявляет требования одновременной агрономической, экологической, социальной, микроэкономической и макроэкономической устойчивости. Под агроустойчивостью понимается сохранение продуктивности сельскохозяйственных угодий и пашни на протяжении длительного периода; под экологической – ненанесения вреда окружающей среде и целостности несельскохозяйственных систем; под социальной – повышение уровня жизни сельского населения на основе роста его доходов, развития социально-культурного обслуживания; под микроэкономической – наличие для сельскохозяйственного предприятия возможности функционировать длительное время в качестве основной экономической единицы; под макроэкономической – обеспечение продукцией внутреннего рынка и конкурентоспособность на внешних рынках [9].

Переход к устойчивому развитию предполагает поэтапное восстановление естественных экосистем до уровня, который обеспечивает устойчивость окружающей среды и при котором появляется реальная возможность существования будущих поколений людей, удовлетворения их жизненно важных потребностей и интересов. Формулирование новой стратегии развития означает постепенное соединение в единую самоорганизующую систему экономической, экологической и социальной сфер деятельности. В этом смысле устойчивое развитие предполагает, как минимум экономическую эффективность, биосферосовместимость и социальную справедливость при общем снижении антропогенного давления на биосферу [15].

Основным фактором устойчивого развития, по мнению Л.А. Коршуновой и Н.Л. Никулиной [6], должен быть органически взаимообу-

словленный тандем экологии и экономики, или, напротив, в зависимости от контекста, экономики и экологии. В одной ситуации первичными элементами в развитии будут экология, экосистемы, хозяйственная емкость биосферы, а вторичными – экономические факторы развития. В другой ситуации (при недостаточном развитии экономики) первичным элементом будет экономика, а вторичным – экология.

В настоящее время в условиях социально-экономических трудностей экологические проблемы отступают на задний план перед экономическими угрозами, но актуальность проблемы устойчивого развития не снижается, поскольку угрозы локальных, региональных и глобальных экологических катастроф и чрезвычайных экологических ситуаций носят тотальный характер, выражающийся в ухудшении среды обитания человечества и ее составляющих – земли, воды и воздуха. Решение проблемы обеспечения баланса между потреблением природных ресурсов и сбережением окружающей природной среды вне рамок концепции устойчивого развития невозможно [6].

Стабильное, равновесное природопользование связано с обеспечением в настоящее время и в долгосрочной перспективе устойчивости агроэкосистем, улучшением качества окружающей среды и сохранением природных ресурсов. Устойчивое экологическое развитие сельского хозяйства позволит избежать ухудшения состояния и потери обрабатываемых земель, увеличить плодородие почв, эффективно использовать экономические и интеллектуальные ресурсы, повысить благосостояние и качество жизни сельских жителей. Только при сбалансированности экологической, экономической и социальной составляющих обеспечивается устойчивое развитие отрасли в течение длительного времени [5,11,12,13].

Проблема перехода к устойчивому развитию заключается в том, что, с одной стороны, имеются достаточно явные экологические проблемы и вполне осознаваемая проблема исчерпаемости природных ресурсов, а, с другой стороны, даже на теоретическом уровне отсутствуют ясные способы решения этой проблемы экономически целесообразным образом.

В научной литературе по аграрной тематике и сельскохозяйственной практике широко используется термин «устойчивое сельское хозяйство», или «динамически равновесное» (sustainableagriculture). По определению специалистов технического комитета консультативной группы по международным сельскохозяйственным исследованиям, «динамически равновесное» сельское хозяйство должно обеспечивать рациональное использование материально-энергетических ресурсов, приспосабливаясь к меняющимся потребностям в продуктах питания и одновременно обеспе-

чивая экологическое равновесие в окружающей среде [8]. В развитых странах активно развивается направление, получившее название «альтернативное сельское хозяйство» (alternativeagriculture), предусматривающее создание новых форм сельскохозяйственного производства, которые предназначены минимализировать негативное воздействие на окружающую среду с учетом энергетических, экономических и социальных аспектов. Во многих публикациях устойчивое сельское хозяйство или альтернативное сельское хозяйство рассматривается «экологическое земледелие», «биологическое земледелие» и «экологически сбалансированное земледелие». Во всех этих определениях главным является переход от интенсивной техногенной системы к экологически устойчивой системе сельского хозяйства, в которой в течение длительного времени сохраняется полезность агроландшафта, применяются низкозатратные технологии [5].

Органическое сельское хозяйство является возможностью устойчивого развития аграрного производства, так как удовлетворяет трем составляющим устойчивого развития. Экономическая устойчивость сельскохозяйственных предприятий достигается через повышение образовательного уровня их руководителей и сотрудников, внедрение научно-технических достижений, улучшение качества производимой продукции, повышение доходов за счет диверсификации деятельности предприятий. Экологическая устойчивость агроэкосистем обеспечивается за счет внедрения технологий охраны и улучшения состояния природно-ресурсной базы аграрного производства. Сокращение объемов применяемых химических удобрений и химических обработок обуславливает экологическую безопасность продуктов питания. Социальная устойчивость для потребителей органической продукции достигается через увеличение ее потребительской ценности благодаря меньшему содержанию в ней веществ, вредных для здоровья человека, или веществ, влияние которых на организм человека еще недостаточно изучено. Социальная устойчивость сельских населенных пунктов обеспечивается за счет сохранения занятости населения в аграрном производстве.

Альтернативное земледелие (альтернативные методы земледелия, биологическое земледелие, органическое земледелие, экологическое земледелие) открывает новые перспективы для многих стран; на сегодняшний день более 120 государств осваивают экологическое сельское хозяйство. В России в связи с отсутствием правовой базы, стандартов качества продукции, процессов, земель для производства органических продуктов и зарекомендовавших себя структур, способных производить добросовестную сертификацию альтернативное земледелие как сектор сельского хозяйства отсутствует. Но учитывая тенденции, происходящие на мировом рынке продовольствия - стремительный рост продаж, неудовлетво-

ренность европейского спроса на органические продуты, данный сектор аграрной экономики мог бы довольно активно развиваться в России, способствуя повышению эффективности сельскохозяйственного производства в целом по стране и создавая условия для восстановлению села и реабилитации нарушенных сельскохозяйственных земель.

В настоящее время наиболее приближающимися к системам устойчивого, или динамически равновесного сельского хозяйства являются адаптивно-ландшафтные системы земледелия, построенные с учетом ландшафтно-экологической обстановки, сложившейся на территории данного хозяйства, где во взаимодействии рационально используются не только пахотные земли, но и леса, луга, пастбища, лесозащитные насаждения, мелиоративные сооружения, размещенные на территории в соответствии с ландшафтным принципом, в оптимальном соотношении и с максимальным учетом рельефа, почв и экосистем. Адаптивно-ландшафтный принцип в своей основе предполагает неистощительный характер землепользования в отличие от современного, преимущественно химико-техногенного природопользования, приведшего к деградации почв, растительного покрова и животного мира [14]. Использование техногенных средств интенсификации предполагает не разрушение или замену естественных компонентов агроэкосистем, а, наоборот, их более активное вовлечение в процесс с целью обеспечения устойчивого роста продуктивности и природоохранности агроценозов.

Адаптивно-ландшафтное земледелие в субъектах ЮФО должно быть ориентировано на возможно высокую биологизацию всех агротехнических приемов с широким использованием многолетних трав и предотвращением процессов деградации и опустынивания. Уровень биологизации земледелия должен определяться конкретными хозяйственными и природными условиями; при этом основой является дифференцированное использование земель, проводимое с учетом возрастания их эрозионной опасности.

Природоохранная направленность, экологическая безопасность и ресурсосбережение в агроландшафтных системах земледелия должны реализовываться путем создания надежного экологического каркаса, строгого ограничения максимальной площади пашни по типам ландшафтов (от 10 до 80%) и дифференцированного применения рациональных севооборотов и ресурсосберегающих технологий.

Немаловажное значение для устойчивого развития АПК имеет расширение агролесомелиоративных работ в рамках развития адаптивно-ландшафтного земледелия, включающего агролесомелиоративное обустройство сельскохозяйственных территорий с созданием полезащитных лесных полос, противоэрозионных насаждений, защитных лесных насаждений на аридных пастбищах, мелиоративно-кормовых насаждений

из кустарников и полукустарников, лесонасаждений на песках, озеленительных, рекреационных и рекультивационных насаждений, ремизов вокруг населенных пунктов, полевых станов, фермерских хозяйств, в охотничьих угодьях, карьерах, натерриконах и других рекультивируемых землях, а также противоэрозионных водорегулирующих степных полос в склоновых агроландшафтах, устойчивых к пожарам, задерживающих сток атмосферных осадков.

Ландшафтные системы земледелия, отличающиеся повышенным уровнем адаптации, позволяют более полно реализовывать природно-сельскохозяйственные особенности, стабилизировать экологическую обстановку, сохранить и рационально использовать почвенное плодородие, влагу, предотвратить эрозию и опустынивание земель, повысить продуктивность угодий на 15-50%. Освоение адаптивно-ландшафтного земледелия с рациональным размещением экологических рубежей, дифференцированным применением севооборотов, агрохимикатов, средств защиты растений и почвозащитных технологий по типам агроландшафтов позволит усилить ресурсосберегающую и экологическую направленность устойчивого развития аграрного производства в субъектах ЮФО.

Переход к устойчивому развитию Российской Федерации в целом возможен только в том случае, если будет обеспечено устойчивое развитие всех ее регионов. Это предполагает формирование эффективной пространственной структуры экономики страны при соблюдении баланса интересов всех субъектов Российской Федерации, что предопределяет необходимость разработки и реализации программ перехода к устойчивому развитию для каждого региона, а также дальнейшей интеграции этих программ при разработке государственной политики в области устойчивого развития. Государственные органы должны иметь административные и экономические рычаги регулирования и контроля, влияющие на землепользователей, включая санкции, льготное налогообложение, кредитование, страхование, лицензирование, сертификацию, аудит и другие меры побуждения к рациональному природопользованию, снижению загрязнения окружающей среды и сохранению экосистем.

Список литературы

1.Акимова, Т.А. Основы экоразвития / Т.А. Акимова, В.В. Хаскин. – М: Изд-во Рос.экон. акад., 1994. – 312 с.

2.Гатаулин, А.М. Методическое руководство по использованию принципов системного подхода в исследованиях развития сельскохозяйственных культур / А.М. Гатаулин. – М., 1988. – 70 с.

3.Данилов-Данильян, В.И. Состояние окружающей среды в Российской Федерации и перспективы устойчивого развития / В.И. Данилов-данильян // Экология и экономика: региональные проблемы перехода к устойчивому развитию. Взгляд в XXI век. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 1997. – С. 5.

4.Дубенок, Н.Н. Мелиорация – важнейший фактор устойчивого развития агропромышленного комплекса Северо-Кавказского Федерального округа / Н.Н. Дубенок // Проблемы развития АПК региона. – 2010. - № 4 (4). – С. 9-17.

5.Иванов, В.А. Методологические основы устойчивого развития аграрного сектора / В.А. Иванов, А.С. Пономарева // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2011. - № 4(16). – С. 109-121.

6.Коршунов, Л.А. Экологические и экономические аспекты устойчиво-безопасного развития региона / Л.А. Коршунов, Н.Л. Никулина // Ползуновский альманах. – 2011. - № 3. – С. 4-8.

7.Милащенко, Н.З. Устойчивое развитие агроландшафтов/ Н.З. Милащенко, О.А. Соколов, Т. Брайсон, В.А. Черников. Т. 1. – Пущино: ОНТИ ПНЦ РАН, 2000. - 316 с.

8.Мухин, Ю.П. Устойчивое развитие: экологическая оптимизация агро- и урболандшафтов / Ю.П. Мухин, Т.С. Кузьмина, В.А. Баранов / Под общ. ред. Ю.П. Мухина; предисл. А.Н. Сажина. – Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2002. – 122 с.

9.Нагоев, А.Б. Факторы повышения устойчивости функционирования аграрной сферы АПК / А.Б. Нагоев // экономика и управление. – 2011. - № 12 (85). – С. 230-233.

10.Пилиев, С. Продовольственная безопасность России / С. Пилиев // Международный сельскохозяйственный журнал. – 1996. - № 5. – С. 24-36.

11.Плескачёв, Ю.Н. Адаптивно-ландшафтные системы земледелия Волгоградской области / Ю.Н. Плескачев // Адаптивно-ландшафтные системы земледелия для засушливых условий Нижнего Поволжья. Материалы Всероссийской научно-практ. конференции 14-17. 06. 2005 г. Сб. научн. тр. – Волгоград: НВ НИИСХ, 2005. – С. 16-18.

12.Плескачёв, Ю.Н. Агроэкологическая типизация земель степной и сухостепной зон Нижнего Поволжья / Ю.Н. Плескачёв, В.Ю. Мисюряев, Н. С. Максимова // Экономика природопользования. - 2012. - № 6. – С. 58-60.

13.Плескачёв, Ю.Н. Продуктивность сельскохозяйственных угодий в условиях расчленённых агроландшафтов Волгоградской области / Ю.Н. Плескачёв, В.Ю. Мисюряев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2013. - № 4.- С. 36-38.

14.Шабаев, А.И. Адаптивно-экологический вектор развития ландшафтного земледелия на юго-востоке европейской части России / А.И. Шабаев // Аграрный вестник Юго-Востока. – 2009. - № 1. – С. 41-44.

15.Урсул, А.Д. Концепция устойчивого развития и проблема безопасности / А.Д. Урсул, А.Л. Романович / Режим доступа: http://filosof.historic.ru.

УДК 632.9:631.46

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФИТОСАНИТАРНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ АГРОЭКОСИСТЕМ

Иванцова Е.А.
ФГАОУ ВО ВолГУ
г. Волгоград

Мировая практика применения пестицидов свидетельствует о том, что они несут в себе потенциальную опасность. Одновременно были приняты эффективные

меры, обеспечивающие замену наиболее опасных для окружающей среды высокотоксичных пестицидов с широким спектром действия менее токсичными препаратами с более ограниченным спектром действия, предусматривалось расширение применения биологического метода.Роль химических препаратов в системе управления состоянием агроценозов заключается в уменьшении плотности популяций вредных организмов до уровня экономических порогов вредоносности.

Ключевые слова: пестициды, химические препараты, агроэкосистемы, вредоносность, токсичность.

В результате интенсификации 80-х годов, развала производства на основании проведения аграрной реформы 90-х гг. и известных событий последних лет, экологическая обстановка в агропромышленном комплексе, продолжает устойчиво ухудшаться. Можно, конечно оспорить известное утверждение, что разлад человечества с природой начинается с сельского хозяйства, однако нельзя не признать, что всевозрастающие площади эродированных земель, уменьшение видового разнообразия фауны и флоры, загрязнение окружающей среды пестицидами, нитратами, тяжелыми металлами напрямую связаны именно с сельскохозяйственной деятельностью.

Современное растениеводство характеризуется исключительно низкой стабильностью фитосанитарного состояния и прогрессирующим его ухудшением. Достижение устойчивого развития сельского хозяйства и всего агропромышленного комплекса рассматривается как одно из важнейших условий сохранения агросферы, устойчивого развития государства, обеспечения продовольственной безопасности. Решение этой проблемы требует внедрения передовых технологий управления возделыванием сельскохозяйственных культур, в которых органически сочетаются повышение продуктивности пашни, ресурсосбережение и охрана агросферы.

Для предотвращения негативных последствий применения химических средств защиты растений необходим комплексный подход к проведению истребительных мероприятий, совершенствование стратегии и тактики, способов и технологии применения пестицидов, подбор высокоэффективных препаратов с низкой токсичностью.

Небольшой экскурс в историю защиты растений свидетельствует о том, что хотя земледельцу всегда приходилось прибегать к тем или иным доступным ему способам защиты растений, история применения научно обоснованных мероприятий насчитывает немногим более 100 лет. Во второй половине XIX века сформировались два основных направления борьбы с вредными организмами: использование химических средств (химический метод), а также хищных и паразити-

ческих видов животных (биологический метод). Исследования в области биологической защиты растений резко приостановились после того, как в 1939 году швейцарским ученым Паулем Мюллером были открыты инсектицидные свойства ДДТ. Когда этот препарат и созданные позже другие стойкие хлорорганические инсектициды получили в 40-60-е годы широкое распространение, методы биологического контроля стали считаться бесперспективными или малоэффективными. Успешное использование пестицидов для защиты растений привело к тому, что в дальнейшем при формировании технологии возделывания культур перестали ориентировать используемые технологические приемы на оптимизацию фитосанитарной обстановки, т.к. активная защита растений с помощью пестицидов была более рентабельна. Интенсивный рост производства и использования пестицидов в послевоенный период опередил темпы роста биологического и гигиенического изучения последействий их на живую природу.

Но уже в 60-х гг. было обращено внимание на негативные последствия складывающейся системы земледелия и стратегии защиты растений, а именно: рост затрат на защиту растений в 10-15 раз обгонял темпы роста производства растениеводческой продукции; потенциальные потери урожая от вредных организмов последовательно увеличивались, а устраняемые стабилизировались на уровне 33-35 % потенциальных потерь. Сложившаяся технология растениеводства все в большей мере способствовала увеличению вредоносности фитофагов, патогенов растений и сорняков, появлению новых, более агрессивных биотипов вредных видов. Отрицательные последствия, связанные с пестицидами, обусловлены, главным образом, разрушением биогеоценозов.

Мировая практика применения пестицидов свидетельствует о том, что они несут в себе потенциальную опасность. Вот лишь некоторые побочные последствия широкого применения пестицидов в защите растений:

- непосредственное и опосредованное (через изменение качества воздуха, воды, пищи) воздействие на человека, домашних животных, в том числе пчел;
- влияние на «дикую» фауну (позвоночных и беспозвоночных, в том числе опылителей), потеря биоразнообразия;
- влияние на почву и почвенную биоту;
- влияние на воздушную среду, водную среду и водную биоту;
- фитотоксическое действие на целевые и нецелевые растения;

- развитие резистентности у вредных агентов к пестицидам.

Возрастает вероятность отдаленных последствий, связанных с патологическим и генетическим действием ряда препаратов на биоту.

Сначала выход из создавшегося положения видели в ограниченном применении пестицидов за счет лучшей организации защитных работ и создания условий для активизации природных популяций паразитов, хищников и патогенов, способных сдерживать размножение и распространение вредных видов. Одновременно были приняты эффективные меры, обеспечивающие замену наиболее опасных для окружающей среды высокотоксичных пестицидов с широким спектром действия менее токсичными препаратами с более ограниченным спектром действия, предусматривалось расширение применения биологического метода. Эти тенденции в защите растений, сложившиеся в 50-60-х годах, получили название «интегрированной системы защиты».

Речь шла о более рациональном использовании химических средств, создании благоприятных условий для естественных популяций энтомофагов, агротехнических и других приемах, ограничивающих численность вредных видов до экономически безопасного уровня при минимальном воздействии на окружающую среду. Внедрение экономических порогов вредоносности было важнейшим шагом, который позволил существенно снизить пестицидную нагрузку и уменьшил антагонизм между защитой растений и экологическими представлениями. Тем не менее, независимо от уровня экологизации любая форма интегрированной системы в ее реальном практическом приложении предполагает пассивное ожидание пока уровень численности популяции вредителя не превысит экономический порог. Обычно этот уровень относительно высок и имеет место только когда популяция вредителя «ускользает» от пресса хищников и паразитов. При такой численности вредителя уже необходимо применять срочные «пожарные» меры, т.е. использовать быстро действующие химические пестициды. Подобная стратегия, не в состоянии обеспечить долгосрочную стабилизацию фитосанитарной обстановки ни на защищаемых полях, ни тем более в целостных агроэкосистемах ранга агроландшафтов или агробиоценозов, включающих несколько хозяйственных севооборотов. Коренные изменения в совершенствовании защиты растений от вредных организмов могут быть получены только на основе принципиально новой стратегии, направленной на общую фитосанитарную оптимизацию растениеводства. В представленной ниже таблице обобщены характерные черты общепринятой интегрированной защиты растений и современной стратегии фитосанитарной оптимизации растениеводства.

1. СИСТЕМА	
Интегрированной защиты растений	**Общей фитосанитарной оптимизации растениеводства**
ОРИЕНТАЦИЯ	
на сохранение урожая текущего года	на долгосрочную стабилизацию фитосанитарного состояния на экономически допустимом уровне
РЕАЛИЗАЦИЯ В СИСТЕМЕ	
агроценоза поля	агроэкосистемы и агроландшафта
ПУТИ И ФАКТОРЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ	
антропогенный пресс при щадящем воздействии на полезные элементы	восстановление и активизация механизмов саморегуляции
МОНИТОРИНГ ФИТОСАНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ	
в масштабах отдельных полей	в масштабе агроландшафта и севооборота
ФАКТОРЫ:	
иммунологические	
генетически однородные устойчивые сорта	видовая и генетическая гетерогенность устойчивых сортов
биотические	
сохранение и искусственное насыщение энтомофагами и энтомопатогенами	усложнение трофических связей за счет флористического и ландшафтного разнообразия
агротехнические	
подбор предшественников и удобрений в крупномасштабном севообороте, обработка почв	зональное, дифференцированное размещение культур, многовидовые севообороты, зональная агротехника
химические	
использование селективных пестицидов по сигнализации и экономическим порогам	использование селективных пестицидов по экономическим и экологическим порогам
ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ	
требует ежегодного проведения энерго- и ресурсозатратных мероприятий	требует осуществления научных и организационных мероприятий, обеспечивает энерго- и ресурсосбережение
УПРАВЛЕНИЕ МИКРОЭВОЛЮЦИЕЙ	
усиление движущего отбора, появление новых генотипов вредных организмов	усиление стабилизирующего отбора
ЭКОЛОГИЧНОСТЬ	
ослабление регуляторных механизмов, загрязнение объектов внешней среды, отрицательное действие на опылителей	оптимизация биоценотических процессов, исключение негативных последствий

Современная концепция защиты растений предусматривает отказ от тотального истребления вредных организмов и поэтапный переход к созданию стабильных в фитосанитарном отношении агроэкосистем, в которых будет действовать механизм саморегуляции и управления численностью вредных организмов.

Реализация стратегии долгосрочной агроценотической регуляции предусматривает: конструирование сложного агролесоландшафта путем создания системы взаимодействующих полифункциональных защитных лесных полос, экологически дифференцированного землеустройства с сохранением необрабатываемых угодий с естественной растительностью и т.д.; рациональное землепользование на основе зональных систем земледелия; комплекс агротехнических мероприятий, обеспечивающих сдерживание развития вредителей, болезней и сохранение энтомофагов; способы максимально эффективного использования полезной биоты, рационального применения экологически безопасных приемов и средств защиты растений, направленное на предотвращение размножения вредных организмов; мероприятия по снижению техногенного загрязнения агроценозов на основе комплекса специальных агротехнических и лесомелиоративных приемов.

Роль химических препаратов в системе управления состоянием агроценозов заключается в уменьшении плотности популяций вредных организмов до уровня экономических порогов вредоносности.
Это, в свою очередь, требует организацию фитосанитарного мониторинга с биоценотическим подходом. Точная адресность использования химических средств защиты растений, исключающая возможность побочных эффектов, должна обеспечиваться тремя основными критериями – своевременностью проведения мероприятий, экономической и экологической их целесообразностью и степенью избирательности действия препаратов.

Анализ мировой литературы и практики в области исследований и практического применения в сельском хозяйстве биопрепаратов и технологий биозащиты показывает быстро растущий интерес как в развитых, так и в развивающихся странах. Для примера: 20% - такова доля современных биопестицидов в АПК Китая, в России – 2%.

Применение биометода в РФ значительно отстает от отчетливо выраженной социальной потребности в экологически безопасных средствах регуляции численности вредных объектов. В нашей стране фактически нет промышленного производства биопестицидов и биологических контролирующих агентов (для сравнения в Китае более 70 крупных биофабрик). Небольшое количество зарегистрированных биопрепаратов и биоагентов производится мелкими лабораториями или цехами, часто без должного контроля их качества, биологической эффективности и безопасности. 90 % всех биопестицидов основано на использовании различных видов и штаммов B.thuringiensis, требуется значительное расширение спектра видов биоагентов для получения новых рецептур биопрепаратов. Внедрение инновационных разрабо-

ток отечественной сельскохозяйственной микробиологии, к сожалению, претерпевает значительные сложности по причине прохождения длительной и дорогостоящей процедуры Государственных испытаний, регистрации и получения разрешения на применение на территории РФ. В настоящее время биологизация земледелия и органическое сельское хозяйство являются важнейшими элементами технологической интеграции в мировой рынок. Данные направления вошли в число ведущих трендов прогноза научно-технологического развития АПК РФ на период до 2030 года, утвержденного Минсельхозом РФ в январе 2017 г.

Рисунок 1 - Основные цели органического сельского хозяйства.
Источник: IFOAM Training Manual
on Organic Agriculture in the Tropics

Подъем интереса к производству экологически чистых (органических) продуктов питания сегодня является одним из основных трендов глобального продовольственного рынка. Это, пожалуй, единственный рынок, где спрос превышает предложение. По данным Международной федерации органического сельского хозяйства, в

2002-2012 гг. мировой рынок органической продукции увеличился более чем в 3,5 раза и достиг в стоимостном выражении 80 млрд. долларов. На ближайшие 4 года эксперты прогнозируют высокие темпы роста в этом сегменте - на уровне 15,5-20%. Ожидается, что оборот в сфере органических продуктов в 2020 г. достигнет 200-250 млрд. ежегодно. Производство органической продукции без использования химических удобрений и средств защиты растений, ГМО, антибиотиков, гормонов роста, пищевых добавок и т.д. практикуется уже более чем в 160 странах мира и на более чем на 37 млн га сельскохозяйственных угодий.

Министр сельского хозяйства РФ Александр Ткачев сказал о том, что: «За органикой будущее… но мы только в начале пути, у нас только 1 % от мирового объема биопродуктов… весь мир смотрит на Россию, как на территорию чистых продуктов… через 20 лет Россия может занять до 10 % мирового рынка органической продукции [https://www.agroxxi.ru/]». Президент РФ В.В. Путин, выступая перед Федеральным собранием, заявил: «…Россия способна стать крупнейшим мировым поставщиком здоровых, экологически чистых продуктов питания» [https://www.agroxxi.ru/].

При наличии необходимой нормативной правовой базы и при соответствующей государственной поддержке часть российских товаропроизводителей способны занять соответствующее их возможностям место на мировом рынке органической продукции.

Однако в настоящее время такая база в стране практически отсутствует. Минсельхозом России не протяжении последних нескольких лет разрабатывается законопроект «О производстве и обороте органической продукции» (на сегодняшний день уже в 9 редакции). Как следует из опубликованных на сайте Кремля поручений, Владимир Путин поручил правительству РФ в кратчайшие сроки внести в Госдуму проект ФЗ о производстве и обороте органической продукции.

Тема производства органической продукции в России остается одной из самых обсуждаемых отраслевыми специалистами. И пока непонятно, как к ней относиться – как к маркетинговой стратегии отдельных участников рынка или как к новому тренду и реальной возможности заработка, значимого как для отдельных сельхозтоваропроизводителей, так и для государства в целом.

Аграрному комплексу России необходимо решать две взаимосвязанные задачи: наращивание продуктивности растениеводства и целостность экологии.

Полностью отказаться от химических и синтетических средств защиты растений в промышленных масштабах практически нереаль-

но, особенно при вспышках массового размножения вредителей и развития болезней. В агроэкосистемах накоплен гигантский патогенный потенциал и моментально уменьшить его отказом от применения химических средств защиты растений невозможно.

Переход на современные уровни регулирования численности вредных организмов возможен только при рациональном применении всех методов и средств защиты растений с учетом экономической целесообразности их использования и минимальным негативным воздействием на окружающую среду.

УДК 631.347:631.674

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИЙ СИСТЕМ ОРОШЕНИЯ ДЛЯ КОМБИНИРОВАННЫХ СПОСОБОВ ПОЛИВА

Бородычев В.В., Храбров М.Ю., Гуренко В.М., Майер А.В., Губин В.К., Бубер А.А.

ВНИИГиМ имени А.Н. Костякова

г. Волгоград

При разработке конструкций гидромелиоративных систем нового поколения используются методы системного подхода, системотехники, теории проектирования новой техники, теории технических систем.Разработка конструкции системы орошения для комбинированных способов полива может иметь 2 варианта исполнения. Первый вариант это вариант с двумя насосными станциями:обеспечение большого поливного участка с несколькими автономными модулями. Второй вариант это вариант с одной насосной станцией - вариант рассчитан на полив небольшого участка с одним поливным модулем.

Ключевые слова: системы орошения, способы полива, поливные модули, ресурсосберегающие системы, сельское хозяйство.

Полученные результаты исследований существенно расширят проектную ситуацию для выбора конструкций систем комбинированного орошения сельскохозяйственных культур и повысят эффективность их

Объектами исследований являются технические средства систем комбинированного орошения, включающие мелкодисперсное увлажнение почвы и воздуха.

При разработке конструкций гидромелиоративных систем нового поколения используются методы системного подхода, системотехники, теории проектирования новой техники, теории технических систем.

Методической базой для разработки новой дождевальной техники является теория и практика комплексных мелиораций с использованием выполненных ВНИИГиМ «Современного районирования

способов орошения агроландшафтов» (2004 г.), теория технических систем (Хубка В., 1987 г.), основные положения Федерального закона «О техническом регулировании (№184 – ФЗ от 27.12.2002, № 45- ФЗ от 09.05.2005, № 65 – ФЗ от 01.05.2007, № 309 – ФЗ от 01.12.2007), Федеральные регистры базовых и зональных технологий и технических средств для мелиоративных работ в сельскохозяйственном производстве России.

В соответствии с программой научно-исследовательских работ в 2016 году нами были получены следующие результаты:

1.Проведен патентный поиск по конструкциям систем орошения, включая комбинированные способы полива, выполнена работа с литературой по направлению исследований.

2. Разработан модульный участок оросительной сети для системы комбинированного орошения при регулировании фитоклимата поля (патент РФ № 2567521, 2015 г.), дана техническая характеристика системы и гидравлический расчет поливной сети модульного участка.

Для системы комбинированного орошения нового поколения использовано разработанное нами устройство для создания газокапельной струи. Устройство состоит из корпуса с системами подачи газа и жидкости с образованием газокапельной струи. Механизм смешивания воздуха и жидкости выполнен в виде встроенного в корпус вентилятора и размещенных на входе и корпус пластин жалюзи. Механизм диспергирования жидкости представляет собой дисковый распылитель с электроприводом и водоподводящим патрубком. Дисковый распылитель размещен соосно с корпусом на выходе из него. Он имеет две распыливающие кромки разного диаметра, сообщающиеся между собой посредством водоперепускных отверстий.

3. Рассмотрены 2 варианта конструкции системы комбинированного орошения «Волна» (автоматический и полуавтоматический режим работы).

Принципиальное конструктивное отличие системы - насосная станция, обеспечивающая работу распылителей (спринклеров), работает в продолжительном режиме, исключая пуски и отключения каждые одну – пять минут. При этом работа спринклеров (распылителей воды) обеспечивается в любом заданном режиме. Для работы системы распылителей используются одни и те же трубопроводы (магистральный, распределительный, участковый), при этом капельное и мелкодисперсное орошение могут работать независимо каждое в своем заданном режиме. Данное решение значительно снижает материалоемкость системы и ее стоимость. Мелкодисперсное орошение в комбинированной системе представлено высокоэффективными мел-

кокапельными дождевателями последнего поколения, которые обеспечивают высокую равномерность полива с минимальным расходом воды в единицу времени. Участок оснащен трубопроводами на расстоянии 10 метров, на которых смонтированы на стойках дождеватели с радиусом действия 12 метров. Мелкодисперсное орошение в системе может работать как в режиме комбинированного, так и в режиме самостоятельного полива дождеванием. Это важно в системе культурооборота, а так же для удовлетворения потребности многих культур в разных видах орошения на разных стадиях роста и развития растений. Такая конструктивная особенность является универсальной и имеет преимущество перед системами комбинированного орошения, которые объединяют в себе капельное и мелкодисперсное орошение и не способны проводить полив дождеванием.

В зависимости от размеров участка и задачи производства, система комбинированного орошения может иметь 2 варианта исполнения. Первый вариант это вариант с двумя насосными станциями. Этот вариант предполагает обеспечение большого поливного участка с несколькими автономными модулями. Второй вариант это вариант с одной насосной станцией. Этот вариант рассчитан на полив небольшого участка с одним поливным модулем.

Вариант 1.Система орошения включает основную насосную станцию, которая обеспечивает водой несколько участков – модулей, дополнительную насосную станцию меньшей производительности, обеспечивающую работу распылителей, магистральный трубопровод, разводящую сеть участковых трубопроводов. Подача воды дополнительной станции осуществляется по основному магистральному трубопроводу путем врезки в начале трубопровода на выходе из насосной станции. Основная и дополнительная насосные станции работают в своих независимых режимах, используя один трубопровод.

Вариант 2.Система орошения имеет одну насосную станцию. Предположим что размер небольшого участка 1 га. Он поделен на два участка по 0,5 га единовременного включения капельного орошения. При вылеве капельных линий 3 литра на погонный метр, необходима насосная станция, обеспечивающая производительность 10 м^3/ч.

Один ряд распылителей (спринклеров) в количестве 10 шт. с расходом 0,42м^3/ч имеет общий расход в зависимости от поданного давления от 4 до5 м^3/ч. При заданном режиме контроллеров одновременного включения двух рядов распылителей, производительность насосной совпадает.

Работа комбинированной системы может осуществляться как в автоматическом, так и в полуавтоматическом (ручном) режиме. Сте-

пень автоматизации не ограничена (от настройки таймера контроллера на режимы работы распылителей до применения контроллера), который обеспечивает работу системы в зависимости от показаний датчиков или метеостанции. С помощью интерфейса на передней панели контроллер позволяет запрограммировать график и продолжительность работы распылителей в течении суток при ручном режиме или по сигналу срабатываемых датчиков, в автоматическом режиме. В случае необходимости контроллер также получает и анализирует данные от дополнительных внешних датчиков дождя, заморозков, ветра. При срабатывании какого – либо из датчиков контроллер приостанавливает выполнение программы полива.

4. Построен модульный участок комбинированного орошения «Волна», проведены исследования на посадках земляники и картофеля, получены предварительные данные по оценке эффективности работы системы комбинированного орошения.

5. В основу разработки системы комбинированного орошения, положен модульный принцип**,** позволяющий при проектировании оросительных систем устанавливать размеры водоподводящей сети и производительность оборудования в зависимости от конкретных условий объекта: размеров орошаемых участков, особенности водного режима орошаемой культуры, уклонов местности и других природно-хозяйственных условий. Затем в зависимости размеров проектируемого объекта в него включается необходимое количество модульных участков. Площадь принятого нами типового модульного участка составляет 10 га. В разработанном варианте он делится на 10 участков одновременного полива площадью 1 га при длине поливного и распределительного трубопроводов, равной 100м. Такое деление модульного участка позволяет производить поливы с интервалом в 5-10 дней. Увеличение площади одновременного полива влечёт за собой увеличение диаметра подводящей водораспределительной сети и, соответственно, удорожание стоимости системы. В разрабатываемом варианте системы комбинированного орошения площадь одновременного полива может увеличиваться до двух гектаров без изменения диаметра водоподводящих труб, используя возможность поочерёдной подачи воды на два смежных участка.

6. Область применения полученных результатов НИР – при проектировании новых гидромелиоративных систем с комбинированным орошением (капельное+мелкодисперсное).

Новизна исследований заключается в разработке новых конструкций системы орошения для комбинированных способов полива,обосновании технической характеристики системы и гидравлического

расчета поливной сети модульного участка системы комбинированного орошения. На модульном участке комбинированного орошения «Волна» в КФХ «Шишлянниковой М.В.» проведены исследования на посадках земляники, в КФХ «Выборнова В.Д.»на посадках картофеля.

Накопленные к настоящему времени результаты производственного и экспериментального применения новых способов орошения позволяют разработать конструкции гидромелиоративных систем нового поколения, комбинированного регулирования влажности почвы на основе сочетания нескольких ресурсосберегающих систем или сочетания традиционных и новых.Практическая реализация создаваемых технических решений и технологии комбинированного орошения сельскохозяйственных культур (капельное+мелкодисперсное)будет способствоватьповышению эффективности и экологической безопасности технологии капельного орошения при возделывании сельскохозяйственных культур. Оптимизация параметров фитоклимата посадок картофеля при комбинированном орошении позволяет в широком спектре хозяйственно-экономических ситуаций формировать экологически безопасное экономически эффективное производство. В 2016 г. урожайность картофеля с. Романо при комбинированном орошении составила 35, 5 т/га, при капельном орошении составила 30,4 т/га (НСР $_{05}$ =2,3 т/га).. Продуктивность картофеля с. Рокко при капельном орошении не превысила 43,2 т/га, при комбинированном орошении она составила 46,8 т/га (НСР $_{05}$=1,12 т/га. Инвестирование проектов комбинированного орошения с учетом дисконтирования денежных потоков окупается в течение 1 года, индекс доходности дисконтированных затрат составляет 1,68 - 2,33. Стоимость дополнительно полученной продукции на участке комбинированного орошения по сорту Романо составила 81,6 тыс. рублей, по сорту Рокко – 95,1 тыс. рублей.

Список литературы

1. Бородычев В.В., Гуренко В.М., Майер А.В., Шишлянникова М.В. Комбинированное орошение земляники /Ж. Проблемы развития АПК региона. ДагГАУ, г. Махачкала. - 2016, №1 (25) ч.2. – С. 25-29.

2. Бородычев С.В., Гуренко В.М., Майер А.В. Эффективность комбинированного орошения при выращивании элитных саженцев винограда в условиях континентального климата/ Современные энерго- и ресурсосберегающие, экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства: сборник научн. Тр.//под ред. Н.В. Бышова. – Вып. 12. – Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2016 /с.13-16.

3. Бородычев В.В., Храбров М.Ю., Гуренко В.М., Бородычев С.В. Акимова Т.С. Комбинированная система орошения «Волна». Современные энерго- и ресурсосберегающие, экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства: сборник научн. Тр.//под ред. Н.В. Бышова. – Вып. 12. – Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2016 / с. 16-20.

4. Бородычев В.В., Храбров М.Ю., Губин В.К., Колесова Н.Г., Акимова Т.С. Система комбинированного орошения// ж. Известия нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. ВолГАУ, 2016. - № 1(41). – С.201-211.

5. Сухарев Ю.И., Храбров М.Ю., Бубер А.А. Перспективная конструкция системы комбинированного орошения/Научная жизнь, № . – 2016. – С. 30-36.

УДК 631.674:631.544.4

ИМПУЛЬСНОЕ ОРОШЕНИЕ В ТЕПЛИЦАХ

Бородычев В.В., Губин В.К., Храбров М.Ю.,, Майер А.В.
ВНИИГиМ имени А.Н. Костякова
г. Волгоград

Разработан оросительная сеть с импульсной подачей воды, обеспечивающая равномерное распределение воды по длине поливных трубопроводов и, соответственно, равномерное увлажнения орошаемой площади. Применение этой оросительной сети для импульсной подачи воды позволяет снизить энергозависимость орошения в теплицах, снизить требования к уровню очистки оросительной воды, повысить качество орошения за счет улучшения равномерности распределения воды по длине поливных трубопроводов, что является актуальным для небольших фермерских хозяйств.

Ключевые слова: орошение, подача воды, теплицы, сельское хозяйство, энергозависимость.

В статье рассмотрены технические решения по импульсной подаче воды в небольших теплицах. Техническое решение обеспечивает подачу оросительной воды небольшими объемами, которые полностью впитываются во время пауз. Система работает как низконапорная система капельного орошения не требует очистки воды и дополнительных затрат энергии на создание напора воды в оросительной сети. Устройство обеспечивает равномерную раздачу воды через все водовыпуски в течение всего цикла увлажнения почвы.

Капельное орошение нашло широкое применение в промышленных теплицах. Система капельного орошения, как правило, включает водозаборный инапорообразующий узлы, фильтр, распределительные и поливные трубопроводы с капельницами []1).

Основными преимуществами систем капельного орошения являются: повышение урожайности с одновременным уменьшением затрат воды, уменьшение площади увлажняемой зоны и снижение потерь влаги на испарение[2].

В небольших теплицах (до 100 м^2) не всегда имеются необходимые условия для работы системы капельного орошения: водопровод, электричество, а также необходимо учитывать высокие требова-

ния к качеству оросительной воды и в случае необходимости следует предусматривать ее очистку. Для таких условий выращивания сельскохозяйственных культур должна быть определена экономическая целесообразность выбора системы орошения при соотношении планируемого увеличения урожая и экономии воды с затратами на приобретение оборудования [2]

Известна оросительная сеть для импульсной подачи воды, включающая водоисточник, устройство импульсной подачи воды, распределительный трубопровод, поливные трубопроводы с водовыпусками[3]. Подачу воды при проведении полива из этой оросительной сети осуществляют короткими импульсами, чередуя ее с перерывами для впитывания. Такой способ подачи воды позволяет увеличить продолжительность полива и избежать образования поверхностного стока. При этом отверстия водовыпусков могут иметь размеры, позволяющие исключить тонкую очистку вода, а напор необходимый для работы водовыпусков создают размещением устройства импульсной подачи воды над поверхностью участка.

Недостатком этой оросительной сети является ограниченная площадь орошения из-за небольшой длины поливных трубопроводов - 6 метров. Увеличение длины трубопроводов до 30 …50 метров приводит к возникновению неравномерного распределения воды по длине поливных трубопроводов и, соответственно, по площади орошаемого участка.

Эта неравномерность образуется из-за того, что при небольшой величине напора заполнение поливного трубопровода происходит сравнительно медленно. Процесс заполнения замедляется еще из-за включения водовыпусков в работу по мере достижения их потоком воды. После включения всех водовыпусков в работу импульс подачи воды в трубопровод прекращается или продолжается очень незначительное время. Таким образом, водовыпуски расположенные в начале поливных трубопроводов, работают больше времени, чем водовыпуски расположенные в конце. При непрерывном проведении полива это явление существенного влияния на равномерность увлажнения почвы не оказывает.

Однако при импульсном способе подачи воды неравномерность распределения воды между водовыпусками по длине трубопроводов может составлять 20- 30 %.

Эта неравномерность будет накапливаться в течение оросительного сезона, что приведет к закономерной к неравномерности увлажнения почвы по площади теплицы и снижению урожайности орошаемой культуры.

Нами разработана оросительная сеть с импульсной подачей воды, обеспечивающая равномерное распределение воды по длине поливных трубопроводов и, соответственно, равномерное увлажнения орошаемой площади[4].

Оросительная сеть включаетводоисточник, устройство импульсной подачи воды, распределительный трубопровод и поливные трубопроводы с водовыпусками. Водовыпуски выполнены в виде двояко-изогнутых трубочек, один конец которых установлен на верхней поверхности поливного трубопровода, а второй - вертикально с помощью стойки, на высоте превышающей высоту верхней поверхности трубопровода и снабжен патрубком, установленным с возможностью перемещения в вертикальной плоскости.

Выполнение водовыпусков в виде двоякоизогнутых трубочек, подключенных одним концом к поливному трубопроводу через его верхнюю поверхность, с выведением второго конца на высоту превышающую поверхность поливного трубопровода и снабжение его подвижным патрубком образует в совокупности с полостью поливного трубопровода неразряжающийся сифон, обеспечивающий сохранение заполнения поливного трубопровода и водовыпусков водой после окончания импульса подачи и благодаря этому одновременное включение всех водовыпусков по длине поливного трубопровода при последующих импульсах подачи воды.

Оросительная сеть для импульсной подачи воды (рис. 1) включает водоисточник 1, соединенный через трубопровод 2 и вентиль 3 с устройством импульсной подачи воды 4, подключенным трубопроводом 5 к распределительному трубопроводу 6, сопряженному с поливными трубопроводами 7, на которых с заданным интервалом установлены водовыпуски 8. Концевые участки поливных трубопроводов 7 снабжены задвижками 9.

Водовыпуски 8 выполнены в виде двоякоизогнутых трубочек (рис. 2) один конец которых подключен к поливному трубопроводу 7 через отверстие 10 в его верхней поверхности 11, а второй закреплен в вертикальном положении хомутом 12, на стойке 13, по высоте превышающей верхнюю поверхность поливного трубопровода 7. На этот конец трубочки 8 надет с возможностью перемещения в вертикальной плоскости патрубок 14, имеющий внутреннее уплотнительное кольцо15, соединительный кронштейн 16, соответствующим поперечному сечению стойки 13,снабженный фиксирующим винтом 17. В стойке 11 имеется вертикальный паз 18, соразмерный внутреннему диаметру трубочки 8.

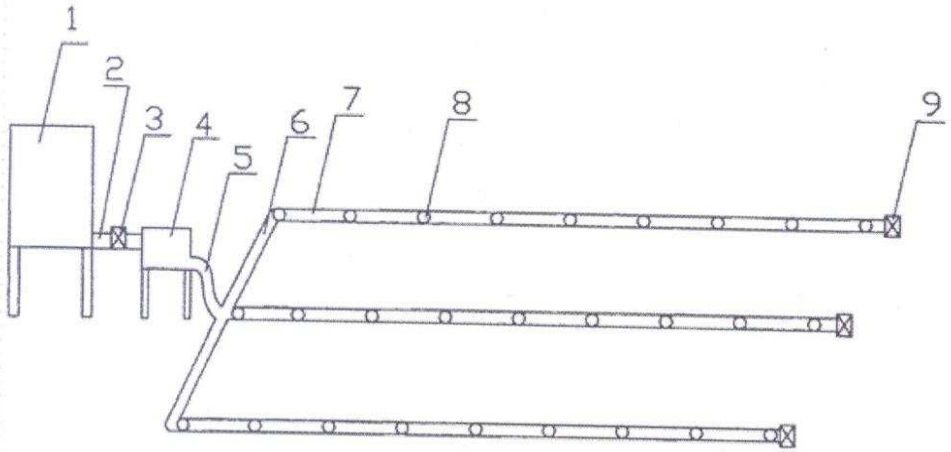


Рис. 1. Схема оросительной сети

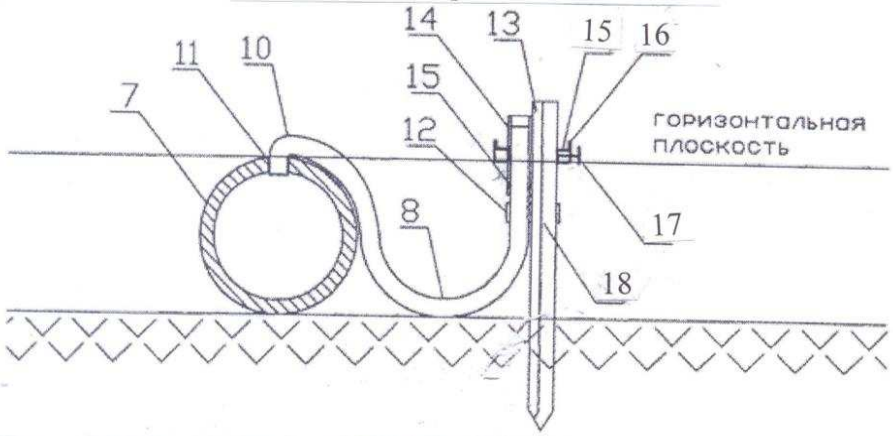


Рис. 2. Водовыпуск в разрезе

Работа оросительной сети осуществляется в следующей последовательности: при монтаже системы к водоисточнику 1, с помощью трубопровода 2, через вентиль 3 подключают устройство импульсной подачи воды 4, которое трубопроводом 5 соединяют с распределительным трубопроводом 6, к которому подсоединены поливные трубопроводы 7. К поливным трубопроводам 7, через заданное схемой посадки растений расстояние, подключают трубочки 8. В отверстия 10 на верхней поверхности трубопровода 7 подключают один конец трубочки 8 и, опуская ее на поверхность грядки, делают первый изгиб. Затем отводят трубочку к заданной точке выпуска воды, устанавливают там вертикальную стойку 13 и, делая второй изгиб, выводят концевой участок трубочки 8 по стойке 13 в вертикальное положение и фиксируют хомутом 12 на высоте превышающей верхнюю поверхность трубопровода 7 не менее величины наружного диаметра трубочки.

Над зафиксированными концами трубочек 8, вдоль трубопроводов натягивают в одной горизонтальной плоскости шнуры и затем

на концы трубочек надевают патрубки 14. Одновременно пропускают стойку 13 через отверстие 15 в кронштейне 16. Верхние концы патрубков 14 устанавливают по линии натянутого шнура и закрепляют в этом положении с помощью винта 17.

После завершения монтажа шнуры убирают и проводят первый полив. Для этого открывают вентиль 3 на трубопроводе 2 и подают воду устройству импульсной подачи воды 4, которое производит первый импульс подачи воды на орошаемый участок. В процессе этого импульса происходит последовательное заполнение водой трубопроводов 5, 6 и 7,а затем и водовыпусков с подачей воды на поверхность кронштейнов 16. При этом уплотнительное кольцо 15 предотвращает стекание воды по трубочке 8, а буртик препятствует образованию размывающей почву струи. Вода с поверхности кронштейна 16 вытекает по пазу 18 в стойке 13 в заданное место увлажнения. После завершения первого импульса подачи воды на участке образуется система заполненных водой распределительных и поливных трубопроводов и водовыпусков в виде неразряжающихся сифонов. Гребнем этого сифона является верхний изгиб трубочки 8, одну ветвь образует полость трубопровода 7, а вторую ветвь второй изгиб трубочки 8 и патрубок 14. После завершения периода впитывания поданной воды устройство 4 производит включение следующего импульса подачи воды. Поскольку вся система остается заполненой водой, то в работу включаются все водовыпуски 8 одновременно на всем участке, что обеспечивает равномерное распределение воды по длине поливных трубопроводов. Расположение патрубков 14 в одной горизонтальной плоскости обеспечивает исключение влияния микрорельефа поля на равномерность распределения воды между водовыпусками. После завершения импульса подачи воды устройство 4 проводит очередной перерыв впитывания.Последующее чередование импульсов подачи воды с перерывами производится при заполненной водой оросительной сети, что обеспечивает равномерное распределение воды по длине поливных трубопроводов и соответственно равномерность увлажнения почвы. Освобождение сети трубопроводов и водовыпусков от воды можно произвести по окончании полива или оросительного сезона, открыв задвижки 9 на трубопроводах 7.

Применение этой оросительной сети для импульсной подачи воды позволяет снизить энергозависимость орошения в теплицах, снизить требования к уровню очистки оросительной воды, повысить качество орошения за счет улучшения равномерности распределения

воды по длине поливных трубопроводов, что является актуальным для небольших фермерских хозяйств.

Список литературы

1.Справочник «Орошение», Москва, ВО «Агропромиздат», 1990г. с.159-161.

2.Бородычев, В.В. Современные технологии капельного орошения овощных культур. Волгоград, 2010, с.9-13.

3.Комплект локально-импульсного полива КЛИП-36 ,ФГНУ ВНИИ «Радуга», г. Коломна, 2009г.

4.Губин В.К. Оросительная сеть с импульсной подачей воды. /В.К.Губин, К.В.Губер, М.Ю.Храбров, Л.В.Кудрявцева, И.Н.Прямицина// патент РФ №2446677; С1 МПК A01G25/02 (2006.01) Заявка №2010134812/13, заявл.23.08.2010,опубл.10.04.2012 - 4с.

УДК 633.15:631.559

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ОБРАБОТКИ ОРОШАЕМОЙ ПОЧВЫ НА ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И УРОЖАЙ КУКУРУЗЫ

Дубенок Н.Н., Коновалова Г.В.
РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева
г. Москва
ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ
г. Волгоград

Дифференцированная по глубине чизельная отвальная обработка почвы способствует улучшению основных водно-физических показателей и снижению вероятности развития ирригационно-эрозионных процессов в системе интенсивного земледелия. Разрыхление почвенных горизонтов ниже плужной «подошвы» благоприятно сказывается на развитии корневой системы растений и на вегетации кукурузы в целом.

Ключевые слова: обработка почвы, кукуруза, земледелие, почвенные горизонты, отвальная вспашка, безотвальная вспашка, чизельная обработа почвы, лемешно-отвальная обработка.

Изучение различных способов основной обработки орошаемых светло-каштановых почв Нижнего Поволжья, направленное на предотвращение ирригационно-эрозионных процессов за счет оптимизации их водно-физических свойств, относится к актуальным проблемам[1-5]. Цель наших исследований – определение влияния различных способов основной обработки почвы на водно-физические свойства и и урожайность зерна кукурузы.

Схемой опыта было предусмотрено три способа основной (осенней) обработки почвы – это традиционная лемешно-отвальная

вспашка (контроль) и чизельное безотвальное и отвальное рыхления (табл. 1).

Таблица 1 – Варианты основной обработки почвы по годам исследования

Вариант обработки почвы	Тип орудия	Период исследования	Глубина обработки, м
Лемешно-отвальная	ПН-5-35	2010-2011	0,22-0,24
		2011-2012	0,22-0,24
		2012-2013	0,22-0,24
Чизельная безотвальная	ПЧВ-5-40	2010-2011	0,25-0,27
		2011-2012	0,25-0,27
		2012-2013	0,25-0,27
Чизельная отвальная	ПЧВ-5-40М	2010-2011	0,36-0,38; 0,16-0,18*
		2011-2012	0,25-0,27; 0,16-0,18*
		2012-2013	0,25-0,27; 0,16-0,18*

*Примечание: глубина внедрения отвалов

Опытный участок расположен в подзоне светло-каштановых почв на Городищенской оросительной системе вВолгоградской области. По гранулометрическому составу почвы тяжёлосуглинистые. Количество гумуса в пахотном слое (0,22-0,24 м) 1,65-1,75 %. Почва слабо обеспечена доступными формами азота (35-45 мг в 1 кг воздушно-сухой почвы), содержание фосфора среднее (75-85 мг/кг), калия – повышенное (280-300 мг/кг, местами до 450). Реакция почвенного раствора слабощелочная (pH 6,5-7,2). Плотность сложения пахотного слоя 1,35-1,40 т/м³, плотность твёрдой фазы – ≈ 2,54 т/м³; порозность – ≈ 43 %, наименьшая влагоёмкость – 22-24 % массы сухой почвы.

Уровень грунтовых вод – более 5 м. Водоудерживающая способность почв довольно высокая, в метровом слое может удерживаться до 2850 м^3/га.

На опытном участке возделывалась кукуруза на зерно гибрид Поволжский 89МВ. Опыт закладывался систематическимметодом[6]. Общая площадь опыта – 0,2 га. Площадь посевной делянки 168 м^2 (5,6 × 30), учётной – 56 м^2 (2 × 26). Повторность вариантов − четырёхкратная. Предполивной порог влажности почвы поддерживался на уровне не ниже 80 % НВ в слое 0,7 м от фазы 13 листьев до окончания цветения, а в остальной период – 70 % НВ в слое почвы 0,4 м. Фон удобрений ($N_{180}P_{95}K_{50}$ кг д.в.) и агротехника (за исключением основной об-

работки почвы) идентичны на всех вариантах опыта и соответствуют принятым для зоны Нижнего Поволжья.

Образцы отбирались почвенным буром в трёхкратной повторности по десятисантиметровым слоям с поверхности до глубины один метр. Плотность сложения почвы ρ_b (объёмная плотность) определяли буровым методом; плотность твёрдой фазы почвы ρ_s (удельная плотность) − пикнометрическим методом; естественную влажность − термостатно-весовым методом; наименьшую (полевую) влагоёмкость НВ − методом заливаемых площадок с отбором почвенных проб на влажность через 48 часов; максимальную гигроскопичность МГ − методом А.В. Николаева[7,8,9].

Почвенную влажность завядания растений ВЗ, общую порозность ε (пористость, скважность) и пористость аэрации ε_{air} расчётными методами, %:

$$ВЗ = 1{,}5 \cdot МГ;$$

$$\varepsilon = (1 - \frac{\rho_b}{\rho_s}) \cdot 100;$$

$$\varepsilon_{air} = \varepsilon - \theta = \varepsilon - \rho_b \cdot \gamma,$$

где θ − объёмная влажность почвы (капиллярная пористость), %; γ − влажность почвы, %.

Погодные условия оценивали по гидротермическому коэффициенту Г.Т. Селянинова (ГТК), который показывает степень влагообеспеченности региона от осадков:

$$ГТК = \frac{10 \cdot \sum P}{\sum t},$$

P – сумма осадков за период со среднесуточной температурой выше 10 °С, мм; t – сумма температур за тот же период, °С:

Результаты и обсуждение.Волгоградская область относится к зоне недостаточной влагообеспеченности. Атмосферные осадки за вегетационный период компенсируют примерно 45-50 % суммарного водопотребления культурных растений в засушливых районах, а в полусухих и сухих – не более 30 %. Получение высоких и стабильных урожаев сельскохозяйственных культур здесь возможно только при наличии орошения. Погодные условия, сложившиеся по годам исследования: по сумме положительных температур за период активной вегетации посевы кукурузы были обеспечены теплом до полного вызревания (от 3300 до 3407 °С). Наиболее жарким был за три года июль, при этом в 2011 году сумма температур была самой высокой – 875,3

°С, на 11,4 % превышала 2012 г. и на 18,7 % – 2008 год. Распределение осадков за вегетационный период было более неравномерным. Июнь и сентябрь 2013 года, а также сентябрь 2011 года были влажными, выпало почти по три нормы осадков. Июль 2012 года занимал промежуточное положение с суммой осадков 56,2 мм. Сентябрь 2012 года и август 2013 года были практически без осадков с суховеями. В 2011 г. – май, в 2012 г. – май и июнь, и в 2013 г. – май и июль были близкими к среднемноголетним значениям с суммой осадков от 22,3 до 32,6 мм.

В целом годы исследования по ГТК можно охарактеризовать как крайне засушливые и сухие. В 2011 году 69,3 % осадков от общей суммы за вегетационный период выпало в сентябре, а в 2013 году 39,7 % и 41,2 % осадков – в июне и в сентябре, однако высокая интенсивность дождя образовывала ливневые стоки и не привела к накоплению почвой продуктивной влаги.

Для поддержания заданного режима орошения в годы исследования потребовалось в варианте с лемешно-отвальной обработкой почвы от 8 до 10 вегетационных поливов оросительной нормой от 2750 до 3250 м^3/га, с чизельной безотвальной обработкой – от 8 до 9 поливов нормой от 2700 до 3150 м^3/га, и чизельной отвальной обработкой – от 7 до 8 поливов нормой от 2650 до 3050 м^3/га. Поливы осуществлялись дождевальной машиной «Фрегат».

Среди водно-физических свойств относительно стабильной величиной является плотность твёрдой фазы, которая характеризует минералогический и химический состав почвы, а также определяет общую порозность и пористость аэрации (таблица 2).

Таблица 2– Изменение плотности твёрдой фазы ρ_s по слоям h почвы

м	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,3	0,3-0,4	0,4-0,5	0,0-0,5	0,5-0,6	0,6-0,7	0,7-0,8	0,8-0,9	0,9-1,0	0,0-1,0
ρ_s, т/м^3	2,46	2,52	2,54	2,58	2,61	2,54	2,65	2,67	2,69	2,68	2,66	2,61

Исследования плотности сложения почвы по годам (табл. 3) показывает закономерное её изменение в зависимости от варианта обработки почвы. Наименьшая плотность пахотного слоя почвы отмечается при отвальных обработках. Так, в варианте с лемешной вспашкой ρ_b до посева кукурузы находится в диапазоне от 1,28-1,37 т/м^3, а после уборки – 1,33-1,41 т/м^3, в варианте с чизельной обработкой ρ_b до посева – 1,26-1,35 т/м^3, после уборки – 1,31-1,41 т/м^3.

Таблица 3– Динамика плотности сложения почвы по слоям под кукурузой по вариантам обработки почвы по годам исследования*, т/м^3

Вариант обработки почвы	Слой почвы, м	Год			Среднее
		2011	2012	2013	
Лемешно-отвальная	0,0-0,1	1,26/1,33	1,27/1,31	1,30/1,34	1,28/1,33
	0,1-0,2	1,35/1,37	1,34/1,35	1,34/1,37	1,34/1,36
	0,2-0,3	1,38/1,42	1,36/1,40	1,37/1,42	1,37/1,41
	0,3-0,4	1,52/1,54	1,51/1,52	1,53/1,55	1,52/1,54
	0,4-0,5	1,55/1,58	1,56/1,57	1,55/1,58	1,55/1,58
	0,0-0,5	1,41/1,45	1,41/1,43	1,42/1,45	1,41/1,44
	0,0-1,0	1,46/1,47	1,48/1,49	1,47/1,49	1,47/1,48
Чизельная Безотвальная	0,0-0,1	1,29/1,35	1,30/1,34	1,32/1,37	1,30/1,35
	0,1-0,2	1,36/1,41	1,37/1,42	1,35/1,39	1,36/1,41
	0,2-0,3	1,38/1,42	1,38/1,44	1,39/1,43	1,38/1,43
	0,3-0,4	1,50/1,52	1,50/1,52	1,52/1,55	1,51/1,53
	0,4-0,5	1,55/1,58	1,54/1,57	1,54/1,57	1,54/1,57
	0,0-0,5	1,42/1,46	1,42/1,46	1,42/1,46	1,42/1,46
	0,0-1,0	1,47/1,48	1,47/1,48	1,45/1,47	1,46/1,48
Чизельная отвальная	0,0-0,1	1,25/1,31	1,26/1,31	1,28/1,32	1,26/1,31
	0,1-0,2	1,31/1,34	1,32/1,35	1,33/1,34	1,32/1,34
	0,2-0,3	1,33/1,40	1,35/1,40	1,36/1,43	1,35/1,41
	0,3-0,4	1,37/1,42	1,50/1,52	1,52/1,55	1,46/1,50
	0,4-0,5	1,48/1,53	1,54/1,57	1,54/1,57	1,52/1,56
	0,0-0,5	1,35/1,40	1,39/1,43	1,41/1,44	1,38/1,42
	0,0-1,0	1,44/1,46	1,46/1,48	1,46/1,48	1,45/1,47

*Примечание: в числителе – плотность почвы перед посевом кукурузы, в знаменателе – плотность почвы после уборки кукурузы.

Это объясняется работой отвалов на соответствующих почвообрабатывающих орудиях, которые дополнительно крошат и разрыхляют пахотный горизонт. При этом в варианте с чизельной отвальной обработкой почвы ρ_b ниже. Это обусловлено тем, что отвалы на чизеле не оборачивают пласт на всю глубину обработки как при лемешной вспашке, а только рыхлят верхний слой, при наличии сорняков – подрезают их и заделывают на глубину до 0,18 м.

Анализ плотности почвы ниже иллювиальной прослойки (плужной «подошвы») закономерно меньше в вариантах с чизелеванием почвы, что определено глубиной её обработки. При этом минимум в слое 0,2-0,3 м и 0,3-0,4 м фиксируется в 2011 г. в варианте с чизельной отвальной обработкой на глубину 0,36-0,38 м. В 2012 и 2013 гг. ρ_b в вариантах с чизелеваниемпостепенно выравнивается, что также связано с одинаковой глубиной основной обработки почвы.

Плотность сложения почвы является величиной определяющей состояние других водно-физических свойств: наименьшая влагоемкость (НВ), максимальная гигроскопичность(МГ), влажность завядания (ВЗ) (табл. 4)

Таблица 4– Водно-физические свойства почвы по слоям под кукурузой по вариантам обработки почвы в среднем за период исследования, %

Слой почвы, м	Вариант обработки почвы								
	лемешно-отвальная			чизельная безотвальная			чизельная отвальная		
	НВ	МГ	ВЗ	НВ	МГ	ВЗ	НВ	МГ	ВЗ
0,0-0,1	23,6	8,1	12,2	22,8	7,9	11,9	24,2	8,2	12,3
0,1-0,2	23,4	8,0	12,0	22,7	7,8	11,7	23,7	8,1	12,2
0,2-0,3	22,5	8,0	12,3	22,3	7,9	11,9	23,1	8,1	12,2
0,3-0,4	20,5	8,2	12,3	21,6	8,3	12,5	22,5	8,3	12,5
0,4-0,5	20,6	8,3	12,5	20,8	8,3	12,5	20,8	8,3	12,5
0,0-0,5	22,1	8,1	12,3	22,0	8,0	12,3	22,9	8,2	12,3
0,0-1,0	20,3	7,8	11,7	20,6	7,7	11,6	21,1	7,9	11,9

В период исследования водно-физических свойств в посевах кукурузы проводились наблюдения за динамикой влажности почвы в зависимости от вариантов обработки почвы (табл. 5).

Таблица 5 – Динамика влажности почвы по слоям под кукурузой по вариантам обработки почвы по годам исследования*, %

Вариант обработки почвы	Слой почвы, м	Год			Среднее
		2011	2012	2013	
Лемешно-отвальная	0,0-0,1	14,0/12,2	14,4/12,5	14,2/12,3	14,2/12,3
	0,1-0,2	14,2/12,4	14,6/12,8	14,3/12,5	14,4/12,6
	0,2-0,3	14,3/13,3	14,7/13,6	14,4/13,4	14,5/13,4
	0,3-0,4	13,9/13,5	14,3/13,9	14,1/13,7	14,1/13,7
	0,4-0,5	13,2/12,1	13,7/12,5	13,5/12,3	13,5/12,3
	0,0-0,5	13,9/12,7	14,3/13,1	14,1/12,8	14,1/12,9
	0,0-1,0	13,7/12,2	14,1/13,0	13,9/12,6	13,9/12,6
Чизельная безотвальная	0,0-0,1	14,4/12,2	14,8/12,7	14,5/12,4	14,6/12,4
	0,1-0,2	14,5/12,4	14,9/12,9	14,7/12,6	14,7/12,6
	0,2-0,3	14,6/13,3	15,0/13,7	14,8/13,5	14,8/13,5
	0,3-0,4	14,2/13,5	14,7/13,8	14,5/13,6	14,5/13,6
	0,4-0,5	13,8/12,1	14,3/12,5	14,0/12,4	14,0/12,3
	0,0-0,5	14,3/12,7	14,7/13,1	14,5/12,9	14,5/12,9
	0,0-1,0	14,1/12,5	14,6/13,0	14,4/12,6	14,4/12,7
Чизельная отвальная	0,0-0,1	16,5/14,3	15,4/13,2	15,3/13,2	15,7/13,6
	0,1-0,2	16,7/14,5	15,6/13,5	15,5/13,3	15,9/13,8
	0,2-0,3	16,6/15,4	15,5/14,1	15,2/14,0	15,8/14,5
	0,3-0,4	16,3/15,5	15,1/13,3	15,2/13,1	15,5/14,0
	0,4-0,5	15,7/14,4	14,3/13,0	14,1/12,8	14,7/13,4
	0,0-0,5	16,4/14,8	15,2/13,4	15,1/13,3	15,6/13,8
	0,0-1,0	16,2/14,5	15,0/13,1	15,0/13,2	15,4/13,6

*Примечание: в числителе – влажность почвы перед посевом кукурузы, в знаменателе – влажность почвы после уборки кукурузы.

Анализ данных показывает, что влажность почвы по слоям в период наблюдений в вариантах с лемешно-отвальной и чизельной безотвальной обработках изменялась не существенно, так в среднем в горизонте 0,0-0,5 м влажность почвы перед посевом и после уборки кукурузы составила 14,1 и 12,9 % и 14,5 и 12,9 % соответственно. В варианте с чизельной отвальной обработкой влажность почвы по слоям закономерно выше. В 2011 г. после глубокой вспашки на 0,36-0,38 м осенью 2010 г. влажность почвы в слое 0,0-0,5 в среднем составила 16,4 % перед посевом и 14,8 % после уборки кукурузы. В 2012 и 2013 гг. этот показатель несколько снижается, что связано с уменьшением до 0,25-0,27 м глубины рыхления. В целом повышение влажности в вариантах с чизелеванием почвы связано с разрушением плужной «подошвы», которая препятствует проникновению осенне-зимних и ранневесенних осадков в более глубокие слои, а в случае с чизельной отвальной обработкой – дополнительным её укрытием верхним взрыхлённым слоем почвы, формируемым отвалами орудия.

Таблица 6 – Динамика общей порозности и пористости аэрации по слоям под кукурузой по вариантам обработки почвы в среднем за период исследования*, %

Слой почвы, м	Вариант обработки почвы					
	лемешно-отвальная		чизельная безотвальная		чизельная отвальная	
	ε	ε_{air}	ε	ε_{air}	ε	ε_{air}
0,0-0,1	48,0/45,9	29,8/29,5	47,2/45,1	28,2/28,4	48,8/46,7	29,0/28,9
0,1-0,2	46,8/46,0	27,5/28,9	46,0/44,0	26,0/26,2	47,6/46,8	26,6/28,3
0,2-0,3	46,1/44,5	26,2/25,6	45,7/43,7	25,3/24,4	46,9/44,5	25,6/24,1
0,3-0,4	41,1/40,3	19,7/19,2	41,5/40,7	19,6/19,9	43,4/41,9	20,8/20,9
0,4-0,5	40,6/39,5	19,7/20,1	41,0/39,8	19,4/20,5	41,8/40,2	19,4/19,3
0,0-0,5	44,5/43,3	24,6/24,7	44,1/42,5	23,5/23,7	45,7/44,1	24,2/24,5
0,0-1,0	43,7/43,3	23,3/24,6	44,1/43,3	23,1/24,5	44,4/43,7	22,1/23,7

*Примечание: в числителе – показатель перед посевом кукурузы, в знаменателе – показатель после уборки кукурузы.

В соответствии с полученными экспериментальными данными по плотности и влажности орошаемых светло-каштановых почв были определены показатели общей порозности и пористости аэрации по слоям (табл. 6).

Полученные данные свидетельствуют о протекании в почве ирригационно-эрозионных процессов, в частности средняя общая порозность по всем вариантам обработки почвы в пахотном слое находится в диапазоне от 43 до 48 % < 50 %. По шкале Н.А. Качинского такая почва характеризуется как неудовлетворительная для пахотного слоя. Это влияет на ухудшение воздухообмена (пористость аэрации), что вызывает развитие анаэробных процессов.

Эффективность режима орошения характеризуется количеством полученного урожая зерна кукурузы, а также затратами оросительной воды на производство тонны зерна $Q_З$ и коэффициентом водопотребления $K_В$, показывающего расход воды для формирования единицы товарной продукции (табл. 7).

Таблица 7 – Показатели эффективности режима орошения по годам исследования в зависимости от вариантов обработки почвы

Год	Варианты обработки почвы	Урожайность зерна кукурузы		$Q_З$, $м^3/т$	$K_В$, $м^3/т$
		т/га	% к контролю		
2011	лемешно-отвальная	7,32	100,0	444,0	707,9
	чизельная безотвальная	8,31	113,5	379,1	613,5
	Чизельная отвальная	8,56	116,9	356,3	586,4
2012	лемешно-отвальная	7,18	100,0	417,8	687,6
	чизельная безотвальная	8,27	115,2	350,7	591,8
	чизельная отвальная	8,44	117,5	325,8	566,5
2013	лемешно-отвальная	7,76	100,0	354,4	675,6
	Чизельная безотвальная	8,87	114,3	304,4	589,1
	чизельная отвальная	9,26	119,3	286,2	562,9
Среднее	лемешно-отвальная	7,42	100,0	405,4	690,4
	чизельная безотвальная	8,48	114,3	344,7	598,1
	Чизельная отвальная	8,75	118,0	322,8	571,9

Полученные данные показывают, что затраты оросительной воды на производство тонны зерна в варианте с лемешно-отвальной обработкой почвы в среднем составили 405,4 $м^3/т$. В вариантах с чизельной безотвальной и отвальной обработках этот показатель ниже на 14,9 и 20,4 %, а урожайность кукурузы выше на 14,3 и 18,0 % соответственно. Коэффициент водопотребления культуры по годам исследования на контроле изменялся от 675,6 до 707,9 $м^3/т$ соответственно, что выше варианта с безотвальной чизельной обработкой на 12-14 % и варианта с отвальной чизельной обработкой на 16-17 %.

Заключение.В результате проведённых исследований установлено, что дифференцированная по глубине чизельная отвальная обработка почвы способствует улучшению основных водно-физических показателей и снижению вероятности развития ирригационно-эрозионных процессов в системе интенсивного земледелия. Разрыхление почвенных горизонтов ниже плужной «подошвы» благоприятно сказывается на развитии корневой системы растений и на вегетации кукурузы в целом.

Список литературы

1.Плескачёв, Ю.Н. Способы основной обработки каштановых почв Нижнего Поволжья в зернопаровом севообороте: Монография / Ю.Н. Плескачёв, И.Б. Борисенко. - Волгоград: Перемена, 2005.- 200с.

2.Пындак, В.И. Совершенствование системы основной обработки почвы в засушливых условиях / В.И. Пындак, И.Б. Борисенко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование.- 2013.- № 2.- С. 199-204.

3.Пындак, В.И. Совершенствование технологии возделывания кукурузы в условиях орошения / В.И. Пындак, А.Е. Новиков // Агро XXI.- 2009.- №7- 9.- С. 50-51.

4.Пындак, В.И. Чизельные и комбинированные рабочие органы и орудия для основной обработки почвы / В.И. Пындак, И.Б. Борисенко // Достижения науки и техники АПК.- 2005.- №11.- С. 43-44.

5.Максименко, В.П. Комплексная мелиорация уплотнённых почв на орошаемых землях: автореф. дис. … д-ра с.-х. наук: 06.01.02 / В.П. Максименко; ВНИИГиМ им А.Н. Костякова. – М., 2011. – 45 с.

6.Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования) / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

7.ГОСТ 28268-89. Почвы. Методы определения влажности, максимальной гигроскопической влажности и влажности устойчивого завядания растений;утв. Госстандартом СССР, 27.09.1989. – Введ.впервые, 01.06.1990. – Переизд. 01.12.2005. – М.: Стандартинформ, 2006. – 8 с.

8.Полевые и лабораторные исследования физических свойств и режимов почв: метод.руководство / Е.В. Шейн, Т.А. Архангельская, В.М. Гончаров; под ред. Е.В. Шейна. – М.: Изд-во МГУ, 2001. – 200 с.

9.Шейн, Е.В. Курс физики почв: учеб. / Е.В. Шейн. – М.: Изд-во МГУ, 2005. – 432 с.

УДК 631.512.3: 631.312

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ЧИЗЕЛЬНЫМИ РАБОЧИМИ ОРГАНАМИ РОПА

Борисенко И.Б.,Садовников М.А., Борисенко П.И., Роменская О.Н.
ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ
г. Волгоград
Микитин С.В.
ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»
г. Москва

Для сева зерновых колосовых культур необходимо проводить ежегодное разуплотнения исследуемых почв чередованием глубоких и средних безотвальных обработок. При обработке почвы рабочими органами РОПА с односторонней лапой, достаточно их расстановки через 0,7м. При обработке почвы под пропашные культуры необходимо проводить ежегодное глубокое рыхление.Исследуемые рабочие органы устойчиво работают по глубине при экстремальных условиях по

влажности и твердости почвы, а при минимальной глубине горизонтальный нож необходимо устанавливать в нижнее положение.

Ключевые слова: чизельная обработка, сельскохозяйственные культуры, глубина обработки, рабочие органы «РОПА».

К выбору способа основной обработки почвы необходимо подходить дифференцировано – с учетом как зональных почвенно-климатических условий, так и локальных особенностей полей [15,16,17]. При проектировании способов обработки почвы в адаптивно-ландшафтных системах земледелия учитывается, что чем полнее культура соответствует агроэкологическим условиям земельного участка, тем больше возможностей минимизации почвообработки. Чем хуже качество почвы, тем интенсивнее обработка.

В целом минимизация почвообработки представляет частный случай ее оптимизации с учетом системных связей со всеми элементами земледелия и агроэкологическими условиями. Плотность сложения как ведущий фактор эффективного плодородия является определяющим при обосновании и внедрении новых ресурсосберегающих технологий обработки почвы и возделывания сельскохозяйственных культур [10].

Плотность почвы является интегральным показателем ее состояния, определяющим как условия развития почвенной биоты, так и развития корневой системы выращиваемых на ней растений [8].

Выбор приема и глубины обработки зависит от микро зональных особенностей каждой почвенной разности [18,19, 20].

При проектировании способов обработки почвы в адаптивно-ландшафтных системах земледелия учитывается, что чем полнее культура соответствует агроэкологическим условиям земельного участка, тем больше возможностей минимизации почвообработки. Чем хуже качество почвы, тем интенсивнее обработка [21,22].

Эти и другие неблагополучные физические факторы преодолеваются различными приемами регулирования сложения пахотного слоя, которые со временем формируются в энергосберегающие системы обработки почвы.

В данной связи представляют интерес появляющиеся в последние годы различные системы полосной обработки почвы (Strip-till и другие) [3, 5, 7].

В России данное направление также получает развитие [1, 4]. Особый интерес представляют экспериментальные работы А.А. Конищева [11] по созданию оптимальной плотности почвы в различных частях пахотного слоя и оценке ее влияния на урожайность зерновых культур при различных погодных условиях. В данном подходе чередуются относительно рыхлые и уплотненные участки, благодаря чему сглаживается влияние погодных условий на продуктивность посевов,

с учетом этого нами предложен способ минимальной обработки почвы [12] и рабочие органы с почвообрабатывающим орудием для его выполнения [13, 14].

Предлагаемый способ разноглубинной полосной обработки поясняется рисунками 1а и 1б. На технологической схеме изображено расположение чизельных глубокорыхлителей 1 и 3, плоскорежущие лапы 2 и 4, расстояние между центрами четных и нечетных полос L, глубина обработки нечетных полос H_1 и глубина обработки четных полос H_2.

Величина твердости почвы по участкам составляла: в зоне сплошного рыхления для всех участков по полосам – 3-8 кгс/см^2, для участков нечетных полос, ниже зоны сплошного рыхления, но в зоне рыхления – 3-10 кгс/см^2, для участков четных полос, ниже зоны сплошного рыхления – 15-50 кгс/см^2.

а) - технологическая схема способа минимальной полосной обработки почвы; б) - технологическая схема способа минимальной полосной обработки почвы при севе пропашных культур с использованием GPS-навигации (плоскорежущие лапы подняты).

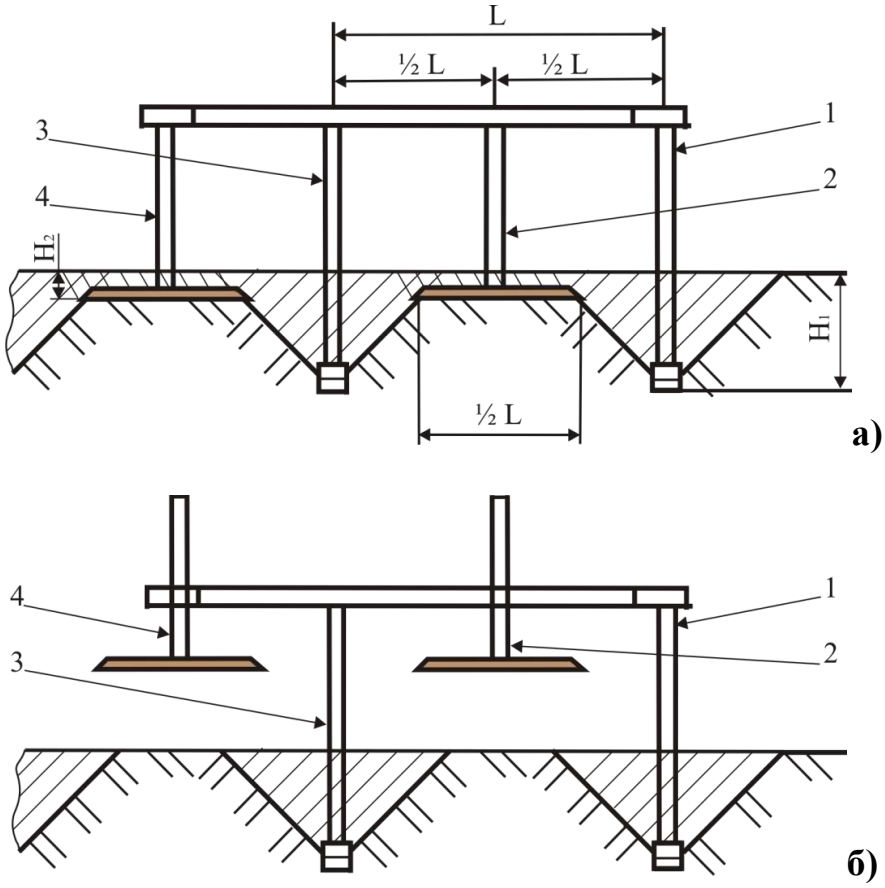


Рисунок 1- Технологическая схемаразноглубинной полосной обработки почвы

Во всех случаях полосная разноглубинная обработка, сочетающая глубокое чизелевание и мелкое плоскорезное рыхление, существенно снижала объем деформации пахотного слоя почвы, обеспечивая зону сплошного рыхления для качественного посева и произрастания зерновых сплошного сева и высокостебельных пропашных культур.

Рисунок 2 – Рабочий орган РОПА

Разработанный нами рабочий орган «РОПА» (рисунок 2) предназначен для минимальной обработки почвы с полосным углублением. В нем функционально совмещены возможности чизельной наклонной стойки и стандартного глубокорыхлителя. Криволинейная стойка имеет внутрипочвенныйизгиб в сторону полевого обреза (под углом ≈ 45º) и укомплектована плоскорежущей лапкой, ножом и башмаком с накладным долотом. Лапка, также как и в предыдущем рабочем органе, имеет возможность дискретного перемещения по высоте стойки посредством болтового соединения и соответствующих отверстий, расположенных на стойке и лапке. Технология минимальной обработки почвы с полосным углублением обеспечивается конструктивно – соотношениями между длинами горизонтальной составляющей проекции ножа и лезвия лапки на поперечно-вертикальную плоскость, которыеравны соответственно ¼ и ½ междуследия.Глубина рыхления от долота регулируется в пределах 0,25 – 0,40 м. Односторонняя плоскорежущая лапка при максимальной глубине рыхления долота на 0,4м обеспечивает зону сплошного рыхления от 0,13 до 0,23 м, а при минимальной глубине долота на 0,25м – от 0,03 до 0,08 м.

Исследования показывают, что на землях Южного и Поволжского Федеральных округах наиболее высокий уровень эффективного плодородия обеспечивается при плотности пахотного слоя в пределах 1,05-1,25 г/см^3 [6, 9]. Одним из доступных способов создания и поддержания оптимального сложения достигается механической обработкой почвы. Причем основное место отводится до посевной обработки, так как она способна регулировать плотность на глубину ниже и под посевным материалом [2, 5]. А с учетом значимости плотности

и глубины обработки, как факторов, способствующих накоплению осенне-зимних осадков и предотвращению эрозионных процессов, можно обосновать технологию осенней глубокой обработки.

В связи с этим были проведены исследования по динамике плотности сложения в звене севооборота пар-оз. пшеница - яр.пшеница на фоне приемов осенней обработки. Для исследуемого поля характерно наличие в середине гумусового слоя (22-35 см) плотного (1,47 г/см^3) иллювиального горизонта (B_1) с признаками остаточной солонцеватости.

Наблюдения показали, что в период парования динамика плотность почвы формируется под влиянием технологий подготовки чистого пара. Выявлены различия между вариантами способа обработки и глубиной основной обработки перед парованием в период посева озимой пшеницы по чистому пару (таблица 1).

Влияние паровых обработок на среднюю плотность слоя 0-30 см было одинаковым. Ее значения находились в оптимальном диапазоне и составляли по чистому пару 1,13-1,16 г/см^3.

Изменения плотности под влиянием приемов основной обработки находились в полном соответствии с отмеченными выше особенностями строения профиля почвы. До глубины 10-20см существенных различий между обработками не выявлено. В слое 20-30см по плоскорезному рыхлению на 20-22см и по отвальной вспашке на 25-27см относительно рыхления стойками РОПА наблюдается различие уплотнения, соответственно с 1,25-1,26 г/см^3 до 1,18-1,21 г/см^3 при НСР$_{05}$ =0,03.

Дифференциация приемов обработки начинается с глубины 20-30см. При плоскорезной обработке (мелком рыхлении на 20-22см), объемная масса находится на грани верхнего предела оптимальных значений и составляет 1,25г/см^3. Аналогичная ситуация с отвальной обработкой 1,26г/см^3. При рыхлении стойками РОПА без лапы, но с междуследием рабочих органов 0,35м плотность в пределах нормы 1,18г/см^3, как и при плоскорезном рыхлении на 25-27см. При рыхлении стойками РОПА с лапой и междуследием 0,7м идет некоторое повышение 0,03г/см^3(в пределах НСР), но меньше относительно плоскорезной и отвальной обработок на 0,04-0,05г/см^3. Необходимо помнить, что при обработке рабочими органами РОПА с междуследием 0,7м и лапой, установленной на 10-12см, зона сплошного рыхления (на глубине 20-30см) отсутствует в отличие от других видов обработки. Хорошая степень разуплотнения исследуемого слоя достигается глубокими плоскорезными и чизельными обработками. На этих вариантах сложение почвы не превышает допустимого уровня и находится в пределах 1,18-1,21 г/см^3.

Таблица 1 - Плотность почвы перед посевом оз. пшеницы по чистому пару (среднее за 2013-2014 гг.), г/см^3

Слой почвы, см				Среднее в слое 0-30см
0-10	10-20	20-30	30-40	
Плоскорезное рыхление на 25-27 см (контроль)				
1,07	1,15	1,18	1,36	1,13
Плоскорезное рыхление на 20-22 см				
1,09	1,14	1,25	1,39	1,16
Рыхление стойками "РОПА" на 33-35 см (без лап, междуследие 0,35м)				
1,10	1,14	1,18	1,32	1,14
Рыхление стойками "РОПА" на 33-35 см (лапа 10-12см, междуследие 0,7м)				
1,08	1,15	1,21	1,34	1,14
Отвальная вспашка на 25-27 см				
1,07	1,15	1,26	1,38	1,16
$НСР_{05}$				
0,07	0,04	0,03	0,02	-

На сложение почвы в слое 30-40 см из изучаемых приемов оказало влияние только обработка рабочими органами "РОПА" на глубину 33-35 см. Некоторые изменения наблюдаются на варианте с глубоким плоскорезным рыхлением, однако они слабо выражены.

Последействие приемов обработки на плотность сложения пахотного слоя непродолжительно. К концу вегетации различия между ними сглаживаются, а равновесная плотность указывает на сильное уплотнение почвы. Диапазон ее изменений за период от посева до уборки достигает 0,18-0,25 г/см^3, от первоначального уровня. Отдельные слои пахотного горизонта приобретают плотность, свойственную нижней части почвенного профиля, в 10-20см – 1,36-1,40, 20-30 см – 1,45-1,50 г/см^3.

Высокая степень уплотнения пахотного слоя и слабое последействие предшествующих обработок резко дифференцируют приемы осенней обработки под повторный посев пшеницы (таблица 2).

Таблица 2 - Плотность почвы перед посевом яр. пшеницы после оз. пшеницы (среднее за 2013-2014 гг.), г/см^3

Вариант обработки	Слой почвы, см			Среднее в слое 0-30 см
	0-10	10-20	20-30	
В пару плоскорезное рыхление на 25-27 см (Контроль)				
1 Без обработки	1,10	1,24	1,30	1,21
2 РОПА на (10-12)/(33-35) см	1,08	1,14	1,20	1,14
по долоту чизеля			1,16	
3 Плоскорезная на 25-27 см	1,07	1,13	1,17	1,13
В пару плоскорезная обработка на 20-22 см				
1 Без обработки	1,11	1,25	1,32	1,23
2 РОПА на (10-12)/(33-35) см	1,07	1,15	1,20	1,15
по долоту чизеля			1,17	
3 Плоскорезная на 25-27 см	1,08	1,14	1,19	1,15
$НСР_{05}$	0,08	0,04	0,03	-

Уже к посеву пшеницы в слое 10-20 см плотность превышает верхнюю допустимую границу на 0,04-0,05 г/см^3, а в нижней части возрастает до 1,30-1,32 г/см^3. Последействие глубокого рыхления формирует сложение почвы существенно ближе к оптимуму, чем нормальная обработка. Это заметно как в целом по пахотному горизонту, так и по отдельным его частям (слой 10-20 см), хотя находится в пределах НСР. Некоторое увеличение плотности на глубине 20-30 см по чизельному рыхлению относительно плоскорезной обработки (на 0,03 г/см^3), объясняется конструктивными особенностями наклонных стоек, не создающих сплошной границы подрезания обрабатываемого слоя. Но замеры плотности в плоскости долота чизеля дают видимое преимущество относительно плоскорезной обработки.

Как было сказано вышеприменение чизельного рыхлителя на глубину обработки 25-40 см позволяет повысить качество обрабатываемого слоя (крошение, инфильтрационные свойства и т.п.) без образования «плужной подошвы» при меньших энергозатратах, снизить эрозионные процессы почвы. Обеспечение зоны сплошного рыхления на 6-12 см необходимо и достаточно для сева зерновых сплошного сева и высокостебельных пропашных культур. Глубина чизелеваниякорректируется с учетом агрофизических свойств почвы, последействия обработок и культуры в севообороте, преследуя цель получения оптимального соотношениямежду прибавкой урожая и минимизации энергозатрат обработки.

На рисунке 3 показаны обработанные результаты экспериментальных исследований влияния глубины обработки на площадь рыхления орудия с двумя рабочими органами «РОПА» без горизонтального ножа, при различной ширине междуследия.

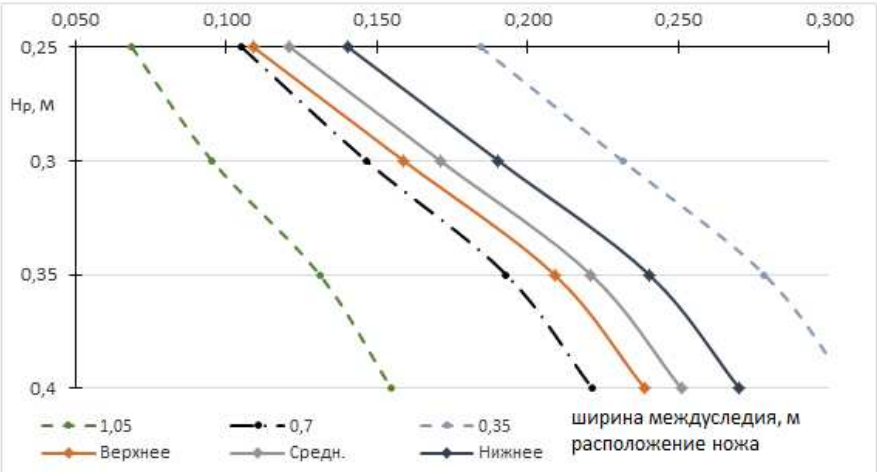


Рисунок 3. Зависимость площади рыхления почвы орудием с двумя рабочими органами «РОПА» (без горизонтального ножа) от глубины обработки и междуследия.

На рисунке 4 представлены результаты расчета относительно метра ширины захватас учетом наличия горизонтального ножа и величины междуследия.

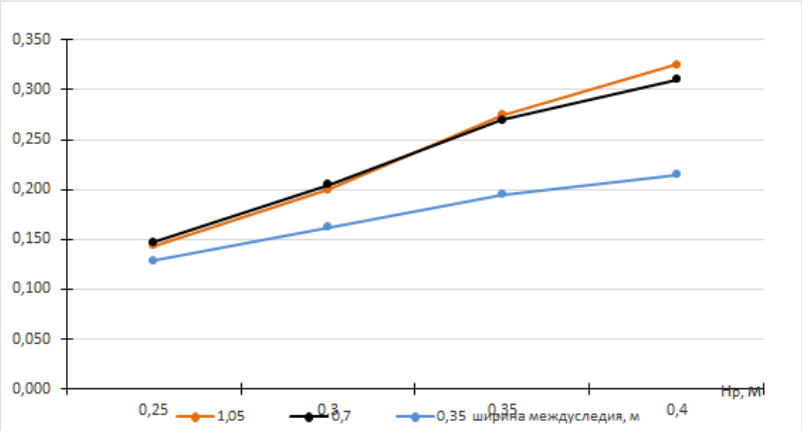


Рисунок 4. Зависимость приведенной площади рыхления на 1 метр ширины захвата орудия с рабочими органами «РОПА» от глубины обработки с учетом наличия горизонтального ножа и величины междуследия

На рисунке 5 приведены результаты полевого опыта: влияние глубины чизелевания на зону сплошного рыхления при различном креплении горизонтального ножа относительно долота.

h_p, м

Рисунок 5. Зависимость зоны сплошной обработки орудия с рабочими органами «РОПА» от глубины чизелевания и места крепления горизонтального ножа.

Из рисунка 5 видно, что жесткое крепления горизонтального ножа относительно носка долота определяет линейную зависимость между данными величинами. Для нас интересен данный рисунок с позиции обоснования количества мест крепления (рядов) горизонтального ножа вдоль вертикальной части стойки рабочего органа. График показывает, что при принятых конструктивных размерах рабочего органа и агротехнических параметрах обработки, в четвертом ряду отверстий (линия «ряд отв 4») необходимость отпадает, т.е. достаточно выполнить 3 ряда отверстий. Несовпадение линии зоны сплошной обработки для рабочего органа с закрепленным горизонтальным ножом в нижнем положении, с линией для рабочего органа без горизонтального ножа, но с междуследием 0,35 метра, объясняется распространением зоны деформации почвы в пределах 42-43 градусов, а не принятым в допущениях 45 градусов. При малой глубине обработки почвы (на 0,25м), некоторое увеличение сплошной её зоны можно объяснить снижением коэффициента крошения почвы, с размером фракций до 50мм, с 77,6% (при глубине обработки на 0,4м) до 56,48%. Тем не ме-

нее данный показатель находился в допускаемых значениях– не менее 50%, согласноСТО АИСТ 4.6 . Ухудшение качества крошения связано с низкой влажность почвы 12,26…15,11% и высокой её твердостью (4,12…6,56 Мпа).

Наличие горизонтального ножа позволяет обеспечить требуемую зону сплошного рыхления независимо от глубины рыхления при увеличенном междуследие (0,7 м), согласно принятой технологии выращивания пропашных технических культур.

Испытания показали (см. рис. 6), что при установке горизонтального ножа в среднее положение и минимальной глубине рыхления (0,25 м),величина стандартного отклонения глубины обработки почвы несколько превысило и не отвечало требованиям. При снятии горизонтального ножа, увеличении его глубины или глубины чизелевания значение стандартного отклонения соответствовало показателям по СТО АИСТ 4.6.

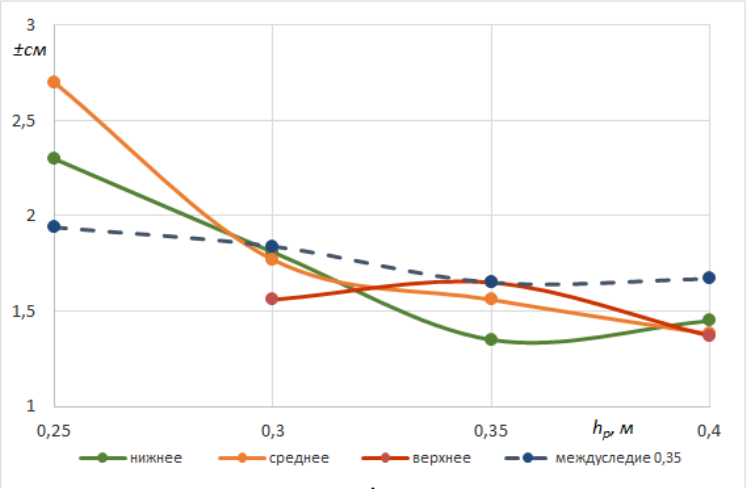


Рисунок 6. Зависимость стандартного отклонения глубины обработки почвы от места крепления горизонтального ножа и глубины обработкипо носку долота

Наши исследования показали, что для сева зерновых колосовых культурнеобходимо проводить ежегодное разуплотнения исследуемых почвчередованием глубоких и средних безотвальных обработок. При обработке почвы рабочими органами РОПА с односторонней лапой, достаточно их расстановки через 0,7м. При обработке почвы под пропашные культуры необходимо проводить ежегодное глубокое рыхление.

Исследуемые рабочие органы устойчиво работают по глубине при экстремальных условиях по влажности и твердости почвы, а при минимальной глубине горизонтальный нож необходимо устанавливать в нижнее положение.

Список литературы

1. Бойков, В.М. Влияние технологий основной обработки почвы на накопление и содержание влаги. / В.М. Бойков, С.В. Старцев, Е.В. Бойкова, А.В. Павлов // Вавиловские чтения - 2009. Материалы Межд. науч.-практ. конф. - Саратов. ООО Изд-во «КУБиК», 2009. - с.221-222.
2. Борисенко, И.Б. Агротехнические подходы при проектировании рабочего органа минимальной обработки почвы с полосным углублением / И.Б. Борисенко, М.Н. Шапров, П.И. Борисенко. – Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2013. № 4 (32). 193-197 с.
3. Борисенко, И.Б. Применение ресурсосберегающей технологии Strip-till при выращивании сорго /И.Б. Борисенко, М.В. Мезникова Известия Оренбургского государственного аграрного университета №6(56) 2015 г., С.82-84
4. Бурченко, П.Н. Основные технологические параметры почвообрабатывающих, машин нового поколения / Бурченко П.Н. // СНТ ВИМ. - Т. 120: Теория и расчет почвообрабатывающих машин; - М., 1989. - С.12-43.
5. Власенко, А.Н. Минимизация глубокой плоскорезной зяблевой обработки сибирских черноземов / А.Н. Власенко, В.Н. Слесарев, В.И. Лынов // Сиб. вестник сельскохозяйственной науки, - 2009. - № 9
6. Казаков, Г.И. Совершенствование обработки почвы в Среднем Поволжье. /Г.И. Казаков. – Известия СГСХА Выпуск 4. -2008 г.
7. Кирюшин, В.И. Проблема минимизации обработки почвы: перспективы развития и задачи исследований / Кирюшин В.И. // Земледелие, 2013. – № 7. – С.3-6.
8. Кирюшин, В.И. Экологизация земледелия и технологическая политика / В.И. Кирюшин, М., МСХА, 2000, 473 с.
9. Кушнарев, А.С. Методологические предпосылки выбора способа обработки почвы / А.С. Кушнарев, В.В. Погорелый. – Техника АПК, №1, 2008. 17-21 с.
10. Никифоров, П.М. Влияние способа и глубины основной обработки на плотность сложения темно-каштановой почвы / П.М. Никифоров, Х.У. Кастильо Ойола // Материалы науч.- теоретической конференции "Вопр. интенсификации производства с.-х. продуктов". - М., 1989, с.48-49.
11. Патент № 2453091 (RU), МПК A01B 79/02. Способ обработки почвы / Конищев А.А. - Опубл. 20.06.12. Бюл. №17.
12. Патент № 2611835 (RU), МПК A01B 13/08 Почвообрабатывающее орудие / Борисенко И.Б., Плескачев Ю.Н., Шапров М.Н. и д.р. – Опубл. 01.03.17. Бюл. №7.
13. Патент № 2489826(RU), МПК A01B 13/08 Почвообрабатывающее орудие / Борисенко И.Б., Кияев В.Н., Плескачев Ю.Н. и д.р. – Опубл. 20.08.13. Бюл. №23.
14. Патент на полезную модель № 154634 (RU),МПК A01B 13/00 Плуг-рыхлитель / Борисенко И.Б., Кияев В.Н., Плескачев Ю.Н. и д.р. – Опубл. 27.08.15. Бюл. №24.
15. Плескачёв, Ю.Н. Последействие способов основной обработки почвы на урожайность ячменя / Ю.Н. Плескачёв, О.Н. Гурова, В.Ю. Мисюряев, И.А. Кощеев // Научное обозрение.- Саратов, 2012. - № 6.- С. 90-93.
16. Плескачёв, Ю.Н. Сравнительная эффективность способов основной обработки почвы при выращивании ячменя / Ю.Н. Плескачёв, И.А. Кощеев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса, наука и высшее профессиональное образование.- 2012. – Выпуск 3, - Волгоград: ИПК «Нива», ВГСХА. - С. 34-37.
17. Плескачёв, Ю.Н. Инновационные способы обработки почв при возделывании ячменя / Ю.Н. Плескачёв, И.Б. Борисенко, В.Ю. Мисюряев, И.А. Кощеев // Плодородие.- М. - 2012.- № 6. - С.18-19.

18. Плескачёв, Ю.Н. Способы обработки светло-каштановых почв / Ю.Н. Плескачёв, И.В. Ксыкин, М.П. Басакин // Известия Нижневолжского аграрно-университетского комплекса. – 2013. - № 4. – С. 41-46.

19. Плескачёв, Ю.Н. Влияние способов основной обработки почвы на урожайность зерновых культур / Ю.Н. Плескачёв, И.А. Кощеев, С. Н. Кандыбин // Вестник Алтайского государственного аграрного университета, 2013. - № 1. - С. 23-26.

20. Плескачёв, Ю.Н. Ресурсосберегающие приёмы обработки почвы вСеверном Прикаспии / Ю.Н. Плескачёв, Д.С. Тегесов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. № 4 (38) 2015. С. 59-64.

21. Плескачёв, Ю.Н. Технология основной обработки почвы и оборудование для их выполнения / Ю.Н. Плескачёв, И.Б. Борисенко, А.Н. Цепляев // Научная жизнь № 2. – 2016. – С. 65-75.

22. Плескачёв, Ю.Н. Влияние способов основной обработки почвы и удобрений на продуктивность твёрдой яровой пшеницы / Ю.Н. Плескачёв, Н.В. Перекрестов, Е.А. Шарапова // Плодородие № 4. – 2016. – С – 5-8.

УДК 635.21:631,559:631.674

ПРИЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ КАРТОФЕЛЯ ПРИ КОМБИНИРОВАННОМ ОРОШЕНИИ

Бубер А.А.

ФГБНУ ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова,

г. Москва, Россия

Показано влияние условий водного и пищевого режимов почвы на продуктивность картофеля при капельном и комбинированном орошении (капельное + мелкодисперсное), обеспечивающих получение урожая клубней картофеля на уровне 40-50 т/га клубней.

Ключевые слова: картофель, режим орошения, дозы удобрений, капельное, комбинированное орошение, микроклимат, урожайность.

В условиях постоянно возрастающего дефицита пресной воды дальнейшее расширение орошения и повышение эффективности орошаемого земледелия в засушливой степной и полупустынных зонах Нижнего Поволжья возможно только на основе внедрения водосберегающих технологий орошения. Поэтому проблема разработки и освоения в практике орошаемого земледелия экологически обоснованных и ресурсосберегающих технологий, позволяющих повысить продуктивность орошаемого гектара, остается весьма актуальной и своевременной [1,2].

Одним из важных путей реализации потенциала продуктивности сельскохозяйственных культур является оптимизация сочетания факторов роста и развития растений. Как показали ранее проведенные исследования, направленно регулировать параметры микро и фитоклимата посевов возможно проведением мелкодисперсного дождевания [3,4].

Комплексное регулирование лимитирующих факторов жизни растений – важный резерв использования потенциальной урожайности культур. В плане мелиораций перспективным решением в этом направлении является комбинирование различных способов полива, дополняющих друг друга по возможностям комплексного воздействия на находящиеся в минимуме факторы жизни растений. Важно отметить, что в комбинированных системах орошения, проявляется сверхсуммарный, синергетический эффект, благоприятно влияющий на продукционный процесс сельскохозяйственных культур [5,6]. Одним из наиболее эффективных, комбинированных способов орошения является сочетанное использование капельного способа полива и мелкодисперсного дождевания [7,8].

Практический интерес представляет использование комбинированного орошения при возделывании картофеля в засушливых условиях Нижнего Поволлжья. В Волгоградской области площади под картофелем занимают 1200 га, а средняя урожайность не превышает 17,3 т/га.

Актуальность исследования состоит в решении ряда задач обеспечения потребностей населения в раннем картофеле в сухостепной зоне светло-каштановых почв с помощью систем комбинированного орошения и фертигации.

Целью исследования является повышение эффективности производства раннего картофеля за счет оптимизации режимов и схем организации комбинированного орошения, обеспечивающих получение до 30 т/га молодых и до 50 т/га зрелых клубней.

Материалами и методами, которые приняты за основу проводимых исследований, являются известные положения теории управления продуктивностью мелиорируемых агроценозов [9], теории системных исследований мелиоративных процессов и систем [10], теория и практика проектирования систем капельного орошения [11].

Для проведения исследований нами [15] разработана система комбинированного орошения, которая включает в себя энергетическую установку, основную насосную стацию, дополнительную насосную станцию меньшей производительности, обеспечивающую работу дисперсных дождевателей, магистральный трубопровод, разводящую сеть участковых трубопроводов. Подача воды дополнительной станции осуществляется по основному магистральному трубопроводу путем врезки в начале трубопровода на выходе из насосной станции. Основная и дополнительная насосные станции работают в своих независимых режимах, используя один водопровод. Использование предлагаемой системы комбинированного орошения решает проблему больших пусковых токов при частом включении и отключении электродвигателя, предотвращает быстрый износ и поломку электроагре-

гата; состоит их стандартных, уже имеющихся в открытом доступе элементов, поэтому отличается конструктивной простотой, пониженной материалоемкостью и дешевизной исполнения.

Опытный участок находится в Ленинском районе Волгоградской области на территории фермерского хозяйства «В.Д. Выборнова».

На всех вариантах опыта рельеф, почвенные, гидрологические условия были идентичными. Требования репрезентативности, однородности почвенного покрова были соблюдены в соответствии с существующими методиками [12,13]. Для исключения влияния почвенных разностей опыты закладывались в четырехкратной повторности [14]. Дозы внесения минеральных удобрений рассчитывали методом элементарного баланса, исходя из норм потребления элементов минерального питания в среднем на 1 тонну урожая [13].

Общая площадь каждого опытного участка 2 га, учетная площадь единичных делянок 138м ^{2}. Форма и направление делянок, а также размеры защитных полос принимались в соответствии с требованиями общепринятых методик.

В соответствии с программой исследований полевые опыты были заложены по плану полного факториального эксперимента и предусматривали изучение способов полива (фактор А), условий водного питания (фактора В) и уровня минерального питания (фактора С) на динамику роста, развития и формирования клубней картофеля сорта Импала

Изучение способов полива картофеля (фактор А) включало 2 варианта и проводилось по следующий схеме: вариант А1 – капельное орошение; вариант А2 – комбинированное орошение (капельное+мелкодисперсное) в жаркие и сухие дни вегетационного периода при температуре воздуха выше 25^0 С.

Схемой опытов по уровню водного питания (фактора В) было предусмотрено 3 варианта: В1–поддержание постоянного порога предполивной влажности почвы на уровне 80% НВ в течение вегетационного периода в слое почвы 0,5 м; В2 – поддержание дифференцированного порога предполивной влажности почвы на уровне 70-80-80% НВ в слое почвы 0,5 м: 70% НВ в период от посадки картофеля до фазы бутонизации, 80% НВ – с начала фазы бутонизации до завершения вегетационного периода; В 3 – поддержание дифференцированного порога предполивной влажности почвы 70-70-80% НВ в слое почвы 0,5 м: 70% НВ в период от начало посадки до фазы цветения картофеля, 80% НВ - с начала фазы цветения и до конца вегетационного периода.

Схемой опытов по уровню минерального питания (фактор С) было предусмотрено 3 варианта: С1- внесение минеральных удобрений N159P89K64 на получение 40 т/га клубней картофеля; С2 - внесе-

ние минеральных удобрений N213P117K174 на получение 50 т/га клубней картофеля; С3 - внесение минеральных удобрений N268P144K284 на получение 60 т/га клубней картофеля;

Метеорологические наблюдения проводились на опытном участке и с использованием данных метеостанции г. Волгограда (таблица 1).

Таблица 1- Метеорологические условия в годы проведения исследований

Месяцы	Декады	Осадки, мм		Среднесуточная температура воздуха, ^{0}С		Относительная влажность воздуха, средняя, %	
		2015 г.	2016 г.	2015 г.	2016 г.	2015 г.	2016 г.
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
Апрель	1	1,3	2,2	5,9	8,2	63,5	63,4
	2	2,1	1,3	9,8	12,9	60,8	64,4
	3	0	0,9	12,5	12,7	52,4	68,6
Сумма		3,4	4,4	–	–	–	–
Среднее		–	–	9,4	11,3	38,6	65,5
Среднемноголетнее		25		8		62	
Отклонение от среднемноголетнего		-21,6	-20,6	1,4	3,3	-23,4	3,5
Май	1	6,9	3,1	13,8	14,4	77,4	61,9
	2	5,2	3,7	13,7	14,9	61,7	79,4
	3	7,4	3,9	21,9	19,4	42,0	71,3
Сумма		19,4	10,7	–	–	–	–
Среднее		–	–	16,5	16,2	60,3	70,9
Среднемноголетнее		27		17		53	
Отклонение от среднемноголетнего		-7,6	-16,3	-0,5	-0,8	7,3	17,9
Июнь	1	4,3	3,1	20,8	15,6	48,2	63,5
	2	0,0	1,4	25,6	23,6	30,5	51,9
	3	7,3	2,7	25,4	25,5	55,4	53,2
Сумма		11,6	7,2	–	–	–	–
Среднее		–	–	23,9	21,6	44,7	56,2
Среднемноголетнее		40		21,4		50	
Отклонение от среднемноголетнего		-28,4	-32,8	2,5	0,2	-5,3	6,2
Июль	1	1,4	3,3	25,0	23	41,8	46,4
	2	7,3	2	20,8	28,4	51,3	40,1
	3	0	3,9	26,3	20,4	36,4	64,4
Сумма		9,1	9,2	–	–	–	–
Среднее		–	–	24,0	23,9	43,2	50,3
Среднемноголетнее		33		24,2		53	
Отклонение от среднемноголетнего		-23,9	-23,8	-0,2	-0,3	-9,8	-2,7

Таблица 2 - Продолжительность межфазных периодов роста и развития картофеля при капельном и комбинированном орошении (2015/2016 г.), сут.

Способ орошения	Водный режим	Уровень минерального питания	Фаза роста и развития					
			осадка-всходы	Всходы-начало бутонизации	Начало бутонизации-полное цветение	Цветение-окончание роста ботвы	Окончание роста ботвы-техническая зрелость клубней	Посадка-техническая зрелость-клубней
Капельное орошение	1	N158P89 K64	18/18	22/23	9/9	22/23	19/20	90/93
	1	N213P117 K174	18/18	22/23	9/9	23/23	19/20	91/93
	1	N268P144 K284	18/18	22/22	9/9	23/23	19/19	91/91
	2	N158P89 K64	18/18	21/23	9/9	22/23	19/20	89/93
	2	N213P117 K174	18/18	21/21	9/9	22/22	19/19	8989
	2	N268P144 K284	18/18	21/20	9/9	22/22	20/20	90/89
	3	N158P89 K64	18/18	21/22	9/9	22/23	19/20	89/92
	3	N213P117 K174	18/18	21/21	9/9	22/22	19/19	89/89
	3	N268P144 K284	18/18	21/20	9/9	22/22	20/19	90/88
Комбинированное орошение	1	N158P89 K64	18/18	22/22	9/9	23/23	21/20	93/92
	1	N213P117 K174	18/18	22/22	9/9	24/24	22/20	95/93
	1	N268P144 K284	18/18	22/21	9/9	24/22	22/21	95/91
	2	N158P89 K64	18/18	21/22	9/9	23/23	21/20	92/92
	2	N213P117 K174	18/18	21/21	9/9	23/23	21/20	92/91
	2	N268P144 K284	18/18	21/20	9/9	23/22	22/20	93/89
	3	N158P89 K64	18/18	21/22	9/9	23/23	21/21	92/93
	3	N213P117 K174	18/18	21/21	9/9	23/23	21/21	92/92
	3	N268P144 K284	18/18	21/21	9/9	23/22	22/20	93/90

С учетом комплексного взаимодействия природных и регулируемых в опыте факторов установлены закономерности суммарного испарения воды посадками картофеля и формирования водного режима почвы при капельном и комбинированном орошении. Определены закономерности роста, развития и продуктивности картофеля в зависимости от способа полива, водного режима почвы и уровня минерального питания, усовершенствованы агротехнологические приёмы возделывания раннего картофеля при комбинированном орошении, обеспечивающие получение клубней 30-50 т/га.

Валовой учет урожая клубней картофеля проводили сплошным методом [1,6], путем взвешивания урожая с каждой делянки после уборки. Из таблицы 3 видно, что урожайность при комбинированном орошении (капельное орошение и мелкодисперсное дождевание) выше, чем при капельном способе полива и статистически достоверна.

Таблица 3 - Урожайность по вариантам и повторности 2015/2016 г.

Способ полива	Водный режим почвы	Уровень минерального питания	Повторность				Средняя
			I	II	III	IV	
Капельное орошение	B1	$N_{158}P_{89}K_{64}$	35,7/36,6	33,8/35,2	38,0/39,4	37,4/38,6	**36,2/37,5**
	B1	$N_{213}P_{117}K_{174}$	38,8/40	40,1/41,6	44,0/45,5	44,7/45,9	**41,9/43,3**
	B1	$N_{268}P_{144}K_{284}$	37,7/39,2	36,3/37,3	42,9/43,9	36,7/38,2	**38,4/39,7**
	B2	$N_{158}P_{89}K_{64}$	35,8/37,4	39,5/40,6	42,2/43,5	43,7/44,9	**40,3/41,6**
	B2	$N_{213}P_{117}K_{174}$	44,4/45,6	45,8/47,4	50,7/51,9	39,2/40,7	**45,0/46,4**
	B2	$N_{268}P_{144}K_{284}$	39,5/40,7	43,9/45,6	44,4/45,8	51,0/52,2	**44,7/46,1**
	B3	$N_{158}P_{89}K_{64}$	38,1/39,2	42,3/43,6	43,7/45,1	38,7/40,3	**40,7/42,1**
	B3	$N_{213}P_{117}K_{174}$	42,4/43,3	48,5/50	52,3/52,9	44,4/45,8	**46,9/48**
	B3	$N_{268}P_{144}K_{284}$	45,5/46,9	45,4/46,8	46,9/48,9	50,9/52,2	**47,2/48,7**
Комбинированное орошение	B1	$N_{158}P_{89}K_{64}$	35,3/36,6	37,9/39,5	43,3/44,9	36,0/37,8	**38,1/39,7**
	B1	$N_{213}P_{117}K_{174}$	39,3/40,5	42,4/43,9	46,9/48,4	48,6/50,1	**44,3/45,7**
	B1	$N_{268}P_{144}K_{284}$	40,9/42,3	42,2/43,8	45,0/46,2	36,7/38,5	**41,2/42,7**
	B2	$N_{158}P_{89}K_{64}$	38,6/40,3	44,0/45,1	42,6/43,7	48,0/49,6	**43,3/44,7**
	B2	$N_{213}P_{117}K_{174}$	46,9/48,1	49,4/50,7	49,4/50,8	53,6/54,4	**49,8/51**
	B2	$N_{268}P_{144}K_{284}$	46,5/48	50,7/52,4	51,7/53,1	49,1/50,6	**49,5/51**
	B3	$N_{158}P_{89}K_{64}$	40,9/47,9	42,9/45,3	43,9/45,9	46,3/48,4	**43,5/46,9**
	B3	$N_{213}P_{117}K_{174}$	52,0/53,6	52,9/54,8	56,0/57,4	55,5/56,9	**54,1/55,7**
	B3	$N_{268}P_{144}K_{284}$	52,5/53,9	56,8/58,2	60,0/61,4	49,9/51,6	**54,8/56,3**
$НСР_{05}$	фактор А						1,35/1,32
	фактор В						1,65/1,61
	фактор С						1,65/1,61
	для частных средних						4,05/3,96

Список литературы

1. Бородычев В.В., Храбров М.Ю. и др. Опыт применения мелкодисперсного дождевания сельскохозяйственных культур: Обзорная информация. – М.: ЦБНТИ. –1978. –№ 1. – 57 с.
2. Бородычев В.В. Аэрозольное орошение сельскохозяйственных культур.[Текст]/В.В. Бородычев//Росагропромиздат, М.. 1989. – 72 с.
3. Шумаков Б.Б.. Бородычев В.В. Техника и технология аэрозольного орошения. Мелиорация и водное хозяйство. Мелиоративные системы. Обзорная информация ЦБНТИ Минводхоза СССР, М., 1989, в. 9, 60 с.
4. Шумаков Б.Б. Гидромелиоративные системы нового поколения [Текст]/Б.Б. Шумаков, Л.В. Кирейчева, В.В. Бородычев, М.Ю. Храбров и др.//. М., ВНИИГиМ, 1997. – 120 с.
5. Бородычев В.В. Современные технологии капельного орошения овощных культур: научное издание. Коломна: ФГНУ ВНИИ «Радуга», 2010. – 241 с.
6. Сухарев Ю.И., Шуравилин А.В., Табук М.А. Формирование питательного режима почв аридной зоны при капельном орошении картофеля // Плодородие. – 2013. – № 1 (70). – С. 38-40
7. Доспехов Б.А., Методика полевого опыта, Колос, М., 1973.
8. Филин, В.И. Справочная книга по растениеводству с основами программирования урожая / В.И. Филин. - Волгоград: ВГСХА, 1994.
9. Овчинников А.С., Бородычев В.В., Храбров М.Ю., Гуренко В.М., Майер А.В. Комбинированное орошение сельскохозяйственных культур //Известия нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. –2015. – № 2. – С. 6-13
10. Курбанов С.А., Майер А.В. Исследования систем капельного орошения с мелкодисперсным дождеванием//Проблемы развития АПК региона. – 2012. - № 3. – С.15-19.
11. Головатый В.Г., Добрачёв Ю.П., Юрченко И.Ф. Модели управления продуктивностью мелиорируемых агроценозов. – М., 2001. – 166 с.
12. Рекс Л.М. Системные исследования мелиоративных процессов и систем. – М.: Изд-во “Аслан”, 1995. – 192 с.
13. Ясониди О.Е. Проектирование систем капельного орошения. – Новочеркасск: НИМИ, 1984. - 101 с.
14. Сухарев Ю.И., Храбров М.Ю., Бубер А.А. Перспективная конструкция системы комбинированного орошения/Научная жизнь. – 2016, № 3.

УДК 631.657:631.31/37

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НУТАВ НИЖНЕМ ПОВОЛЖЬЕ

Бородычев В.В.,Семененко А.С.

ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации им. А.Н. Костякова г. Волгоград

Использование современных технологий возделывания нута в условиях богары позволяет собирать на Нижней Волге не более 0,6-1,2 т/га товарного урожая. Результаты показывают возможности повышения эффективности возделывания нута за счет адаптивной интенсификации производства с разработкой и освоени-

ем инновационных приемов возделывания в условиях сухостепной зоны каштановых почв Нижнего Поволжья. Опытные данные свидетельствуют о возможности достижения целевого уровня продуктивности нута 2,0 т/га за счет оптимизации состава и параметров выполнения агротехнологических операций.

Ключевые слова: возделывание нута, агроэкологическая эффективность, Нижнее Поволжье, каштановые почвы.

Расширенное вовлечение биологического азота в биогеохимический круговорот является приоритетным трендом развития современных эколого-ориентированных агротехнологий. Решается эта проблема, преимущественно, за счет введения в севооборот бобовых культур, способных создавать эффективный симбиоз с азотофиксирующими бактериями.Только в США при производстве основной бобовой культуры – сои, за счет естественной фиксации азота растениями ежегодно экономиться не менее 1,7 млн. тонн азотных удобрений [1, 2]. Однако в России сою возделывают, преимущественно, в засушливых регионах, где эффективный соевый симбиоз образуется только в условиях орошения [3].

Среди других перспективных бобовых культур, обеспечивающих создание эффективного симбиоза и в условиях дефицита почвенной влаги, первое место по праву принадлежит нуту [4-7].

Перспективы введения нута в состав севооборотов современного аграрного производства определяется эффективностью его выращивания. Возделывание сельскохозяйственных культур без полива, даже таких засухоустойчивых, как нут, в засушливых регионах юга России является трудной задачей, сопряженной с реальными рисками существенного снижения урожая из-за сложных метеорологических условий[8]. Стабилизация производства, возможность получения гарантированных урожаев (или, по меньшей мере, гарантированного минимума) связано с необходимостью разработки и освоения эффективных агротехнологий. Использование современных технологий возделывания нута в условиях богары позволяет собирать на Нижней Волге не более 0,6-1,2 т/га товарного урожая. В тоже время потенциальная продуктивность в регионе существенно выше и может достигать при оптимизации условий водного питания 3-3,4 т/га[5]. Сокращение разрыва между фактической и потенциальной продуктивностью нута является основным критерием эффективности применяемых агротехнологий, в том числе осваиваемых производством инновационных агроприемов.

Цель исследований состоит в разработке и освоении эффективной системы агроприемов возделывания нута без полива в сухостепной зоне каштановых почв Нижневолжского региона. Основное внимание было уделено системной оптимизации приемов основной обработки почвы (фактор А), технологий посева (фактор В) и использова-

нию специальных, влагосберегающихагроприемов (фактор С) при возделывании нута в условиях засухи. К исследованию были поставлены следующие варианты: вариант А1 – зональная система основной и предпосевной обработки почвы под нут, включающая обработку поверхности поля дисковыми лущильниками непосредственно после уборки предшествующей культуры, отвальную зяблевую вспашку, покровное боронование и предпосевную культивацию; вариант А2 – предлагаемая система основной и предпосевной обработки почвы под нут, включающая обработку поверхности поля дисковыми лущильниками непосредственно после уборки предшествующей культуры, дискование и объемное полосное рыхление на глубину 0,4 м, покровное боронование и предпосевное фрезерование в зоне размещения полос объемного рыхления; вариант В1 – посев нута с шириной междурядий 0,45 м (контроль); вариант В2 – ленточный двустрочный посев нута по схеме 0,30×0,45 м; вариант В3 – ленточный двустрочный посев нута по схеме 0,30×0,6 м; вариант В4 – ленточный двустрочный посев нута по схеме 0,30×0,75 м; вариант С1 – посевы нута без мульчирования почвы; вариант С2 – создание мульчирующего слоя в границах зоны размещения растений (посевной полосы). Все указанные варианты были реализованы в рамках трехфакторного полевого опыта. Сочетания факторов организовывали методом расщепленных делянок.

В опытах использовали районированный сорт нута Приво-1. Территориально опытный участок располагался в КФХ «Семененко А.С.» Жирновского района Волгоградской области. Почвенный покров опытного участка среднесуглинистый, с содержанием гумуса 2,2%,типичном для каштановых почв. Расчетная доза внесения минеральных удобрений, $N_{20}P_{55}K_{40}$ была определена на планируемую урожайность 2,0 т/га с учетом возмещения части потребляемого азотного питания за счет симбиотической фиксации атмосферного азота. Результаты двухлетних учетов урожайности нута с результатами статистической обработки полученных данных, приведены в таблице 1.

Приведенные данные подтверждают статистически значимое изменение урожайности зерна нута как по вариантам опыта в рамках изучаемых факторов, так и в многофакторных взаимодействиях. Установлено, что использование вместо сплошной обработки почвы методом отвальной вспашки полосного глубокого рыхления позволяет при тех же энергетических затратах повысить общую продуктивность посевов нута на 0,16-0,43 т/га. Опыты показали, что эффективность предложенного способа обработки почвы зависит от способа размещения растений в посевах и существенно возрастает при локальном мульчировании поверхности почвы в зоне посева нута.

Например, на фоне широкорядного посева с междурядьем 0,45 м прибавка урожайности нута при переходе на предложенную систему обработки почвы составила 0,16 т/га в вариантах без мульчирования поверхности почвы и на 0,23 т/га – в вариантах с применением операции локального мульчирования.

Таблица 1 – Урожайность нута в опытах, т/га

Вариант обработки почвы	Вариант способа посева	Мульчирование почвы	Урожайность зерна нута, т/га		
			2015 год	2016 год	среднее
А1 (зональная система обработки почвы под нут)	рядовой через 0,45 м	-	1,54	1,37	1,46
		+	1,69	1,45	1,57
	двустрочный 0,30×0,45 м	-	1,67	1,42	1,55
		+	1,77	1,5	1,64
	двустрочный 0,30×0,60 м	-	1,52	1,47	1,5
		+	1,69	1,56	1,63
	двустрочный 0,30×0,75 м	-	1,31	1,33	1,32
		+	1,43	1,38	1,41
А2 (с полосным объемным рыхлением)	рядовой через 0,45 м	-	1,68	1,55	1,62
		+	1,85	1,74	1,8
	двустрочный 0,30×0,45 м	-	1,82	1,67	1,75
		+	2,07	1,89	1,98
	двустрочный 0,30×0,60 м	-	1,88	1,72	1,8
		+	2,15	1,96	2,06
	двустрочный 0,30×0,75 м	-	1,77	1,58	1,68
		+	1,89	1,69	1,79
$НСР_{05}$, т/га	для частных средних		0,16	0,14	0,12
	фактор А		0,06	0,05	0,04
	фактор В		0,08	0,07	0,06
	фактор С		0,06	0,05	0,04

При использовании ленточного способа с формулой посева 0,30×0,60 мприбавка урожайности нута при переходе на предложенную систему обработки почвы уже достигала 0,30 т/га в вариантах без мульчирования поверхности почвы и на 0,43 т/га – в вариантах с применением операции локального мульчирования. Собственно, использование ленточного, двустрочного способа посева нута оказалось эффективным только в совокупности с применением предложенной системы обработки почвы на основе полосного глубокого рыхления. Например, на фоне обычной, отвальной вспашки, статистически достоверное повышение урожайности нута обеспечивалось только при переходе с рядового способа посева через 0,45 м на ленточный со схемой 0,30×0,45 м. Урожайность нутового зерна возрастала на 0,07-

0,09 т/га (при $НСР_{05}$= 0,06 т/га) за счет частичного загущения посевов. При переходе с рядового способа посева через 0,45 м на ленточный со схемой 0,30×0,60 м прибавка урожая была сопоставима с величиной статистической ошибки опыта (0,04-0,06 т/га), а при переходе на ленточный способом посева со схемой 0,30×0,75 м – статистически достоверно снижалась на 0,14-0,16 т/га. На фоне предложенного способа обработки почвы наибольшая прибавка урожая зерна нута, до 0,26 т/га, была получена в результате перехода с рядового способа посева через 0,45 м на ленточный со схемой 0,30×0,60 м.При прочих равных условиях на участках, где использовали локальное мульчирование поверхности почвы соломенной резкой, урожайность нута возрастала на 0,09-0,26 т/га (при $НСР_{05}$ = 0,04 т/га).

Таким образом, полученные результаты позволяют нам уверенно говорить о возможности повышения эффективности возделывания нута за счет адаптивной интенсификации производства с разработкой и освоением инновационных приемов возделывания в условиях сухостепной зоны каштановых почв Нижнего Поволжья. Опытные данные свидетельствуют о возможности достижения целевого уровня продуктивности нута 2,0 т/га за счет оптимизации состава и параметров выполнения агротехнологических операций.

Список литературы

1. Парахин, Н.В. Эффективность использования биологического азота бобовых растений в производственных условиях / Н. В. Парахин, А.В. Амелин, С. Н. Петрова // Вестник Российской академиисельскохозяйственных наук. – 2007. – №5. – С. 63–66

2. Лытов, М.Н. Минеральное и бактериальное удобрение сои /М.Н.Лытов,С.Б. Адьяев,А.В.Кравченко // Агрохимический вестник. – 2007. – № 6. – С. 27-28.

3. Бородычев, В.В. Эффективность орошения сои в условиях Нижнего Поволжья / В.В. Бородычев,М.Н. Лытов,М.Ю. Моисеев // Мелиорация и водное хозяйство. – 2004. – № 6. – С. 36.

4. Дубенок, Н.Н. Формирование бездефицитного баланса азота в почве при возделывании бобовых культур /Н.Н. Дубенок,В.В. Бородычев,М.Н.Лытов,Д.А.Пахомов // Агрохимический вестник. – 2007. – № 5. – С. 9-11.

5. Балашов, В.В. Нут в Нижнем Поволжье: монография /В.В. Балашов,А.В. Балашов. – Волгоград: Нива, 2009. - 190 с.

6. Агафонов, Е.В. Применение минеральных и бактериальных удобрений под нут на черноземе обыкновенном в Ростовской области /Е.В. Агафонов, Е.И. Пугач,К.И. Пимонов // Агрохимия. – 2008. – № 7. – С. 22-30.

7. Лактионов, Ю.В. Эффективность бобово-ризобиального симбиоза нут-бактерии при использовании минеральных удобрений /Ю.В.Лактионов,С.Н. Белоброва,А.П. Кожемяков,Н.И. Воробьев,Н.Х. Сергалиев,Р.К. Аменова,А.С. Тлепов // Плодородие. – 2013. – № 5 (74). – С. 25-26.

УДК 626.81:631.145

МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ВОДООТДАЧИ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ, ВОДОИСТОЧНИКОВ АПК

Жезмер В.Б.
ФГБНУ «ВНИИГиМим. А.Н. Костякова
г. Москва

Из-за высоко срока эксплуатации происходит разрушение основных конструкций сооружений, заиление водохранилищ и создается высокая вероятность чрезвычайных ситуаций, особенно при прохождении весенних половодий и паводков. Ничто не может уменьшить риски аварий и ущербов без применения системы комплексной оценки и мониторинга состояния ГМС региона, направленной на информационное обеспечение поддержки принятия решений по целесообразности ремонта, реконструкции, нового строительства, эксплуатации, консервации и ликвидации ГМС.

Ключевые слова: водоотдача, водоисточники, АПК, ГМС, ГТС.

Гидротехнические сооружения (ГТС) являются единственным инструментом, осуществляющим хранение, водозабор и транспортировку водных ресурсов для нужд АПК, а также сброс сточных вод. От технического состояния ГТС, а именно от уровня непроизводительных потерь при хранении и транспортировке, полностью зависит водоотдача водных объектов, водоисточников АПК, обеспеченность их водными ресурсами.

В настоящее время в ведении МПР РФ находится 1150 ГТС, Минсельхоза РФ - 1 млн. 918 тыс. ГТС, других ведомств - более 1800 ГТС.

По техническому состоянию ГТС распределяются: удовлетворительное - 65 %, требуют капремонта - 16 %, требуют реконструкции - 7 %, требуют ликвидации -2%, состояние неизвестное - 10 %.

По данным Российского регистра, особо опасных напорных сооружений, находящихся на балансе Минсельхоза РФ, насчитывается 250. В том числе: 44 - водохранилища объёмом более 10 млн. м^3 105-объёмом от 10 млн. м^3, 101 - водоёмы и пруды объемом менее 1 млн. м^3.

В связи с продолжительным сроком эксплуатации и недостаточными объемами производимых ремонтно-восстановительных работ происходит разрушение основных конструкций сооружений, заиление водохранилищ и создается высокая вероятность чрезвычайных ситуаций, особенно при прохождении весенних половодий и паводков.

Надзор за безопасностью ГТС Минсельхоза РФ возложен на Ростехнадзор РФ. Из общего числа ГТС, поднадзорных «Ростехнадзору», продекларированы и включены в РРГТС около 8 тыс. сооружений. Срок эксплуатации большинства ГТС составляет от 20 до 50 лет, а сооружений мелиоративного назначения 30, 50 и более лет. Средний процент износа водоподнапорных ГТС составляет более 50 %, а ава-

рийность превысила среднемировой показатель в 2,5 раза. Ежегодно происходит до 60 аварий ГТС с ущербом до 10 млрд. руб.[1-4].

Основные усилия по предупреждению и уменьшению риска аварий и ущербов должны быть направлены на:

- инженерные мероприятия по снижению риска негативного воздействия вод (регулирование стока, увеличение пропускной способности русел рек путём их расчистки, строительство защитных дамб, строительство берегоукрепительных сооружений и др.);

- меры по уменьшению уязвимости территории (регламентирование хозяйственной деятельности, запрет на строительство на периодически затапливаемых территориях, картографирование рисков ущербов на подверженных затоплению землях);

- совершенствование систем прогнозирования и оповещения.

Ни один из приведенных выше вопросов по предупреждению и уменьшению риска аварий и ущербов не может быть решен без применения системы комплексной оценки и мониторинга состояния ГМС региона, направленной на информационное обеспечение поддержки принятия решений по целесообразности ремонта, реконструкции, нового строительства, эксплуатации, консервации и ликвидации ГМС.

Обработка и систематизация данных по мониторингу, в частности, ГТС водохозяйственной единицы должна иметь определенное целевое назначение, давать ответы на те или иные поставленные вопросы, служить отправной базой для принятия решений.

В частности, анализ данных мониторинга позволяет:

1. Оптимизировать управление и безопасную эксплуатацию ГТС.

2. Оценить состояние ГТС на всей цепочке водоподачи от водоисточника до поля, что дает возможность косвенно определить уровень непроизводительных потерь воды при транспортировке;

2. Сравнивать состояние и степень износа ГТС различных гидромелиоративных систем для решения следующих задач:

- определение первоочередных объектов для ремонта и реконструкции;

- определение комплекса мероприятий для оптимизации водоресурсного обеспечения оросительных мелиораций;

- определение комплекса мероприятий для получения гарантированного валового продукта;

- другие задачи.

В нашем случае конечной целью сбора информации является оценка физического износа гидротехнических сооружений.

Сбор информации включает следующие задачи:

- разработка деклараций безопасности гидротехнических сооружений (комплекса гидротехнических сооружений) подлежащих декларированию объектов, согласно утвержденной форме [5];

- комиссионное обследование не подлежащих декларированию гидротехнических сооружений гидромелиоративного комплекса, аналогичное преддекларационному, согласно утвержденной форме [6];

- инструментальное обследование гидротехнических сооружений (при необходимости) согласно составленному при комиссионном обследовании перечню;

- комплексный анализ с оценкой прочности, устойчивости и эксплуатационной надежности гидротехнических сооружений, находящихся в эксплуатации более 25 лет, независимо от состояния [7];

- получение информационных данных о гидротехнических сооружениях водохозяйственной единицы, аналогичных сведениям, необходимым для внесения сооружения в Российский регистр гидротехнических сооружений согласно утвержденной форме [8];

- ведение (организация и ведение) мониторинга гидротехнических сооружений гидромелиоративного комплекса с получением максимального объема необходимой информации для определения эксплуатационной и эколого-экономической оценки ГТС.

На основании полученных данных проводится оценка физического износа гидротехнических сооружений (в %). Существует значительное количество методов оценки износа гидротехнических сооружений [9]. Важно, чтобы оценка износа сравниваемых объектов проводилась по одной методике.

Следовательно, для реализации мер, направленных на развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации, в том числе водообеспечения оросительных мелиораций на период до 2020 года, необходима система сбора, регистрации, хранения, анализа, обработки и передачи информации о состоянии ГТС, или мониторинг.

В идеале такая система должна представлять собой базу данных, охватывающую ГТС мелиоративного комплекса, по крайней мере, Европейской части РФ, совместимую с базой данных Российского регистра гидротехнических сооружений.

Управление такой базой данных достаточно трудоемко и требует применения интегрированных автоматизированных систем управления [10].

На российском рынке представлены комплексные информационные системы, включающие контроллинговый компонент, как зарубежных (SharePoint, MicrosoftProjectServer, OraclePrimavera), так и отечественных («Адванта», «Асведа», «Галактика», «Флагман», «Алеф») фирм[11].

Такие системы, представляющие из себя платформу-конструктор, обладающую гибкостью и универсальностью для настраивания объектов сложной структуры, позволяют [12]:

- осуществлять комплексный мониторинг значительного количества объектов на любых уровнях управления;

- развертывать инфраструктуру системы на весь комплекс объектов путем создания единой информационной платформы с многоуровневой иерархией и возможностью подключения неограниченного количества пользователей;

- поэтапно, согласно росту уровня требований, наращивать уровень сложности и функциональности системы;

- ограничиться одной информационной системой на всех уровнях, без использования других инструментов, таких как Outlook и Excel;

- изменять визуальные настройки без программирования, путем изменения текущих параметров или создания новых объектов системы с новыми реквизитами и методами их обработки;

- полностью автоматизировать сбор важной для управления информации;

- проводить фильтрацию и анализ общего потока оперативных данных, агрегируя полученные результаты и преобразуя их в управленческую информацию;

- получать мгновенный доступ к любой информации в системе через интернет-портал;

- обеспечить многопользовательский режим работы, включая децентрализованное использование;

- осуществлять электронный документооборот, дающий возможность предоставлять на бумажном носителе только выходные документы.

Обобщенная информация по мониторингу ГТС мелиоративного комплекса необходима для решения насущных производственных вопросов, планирования производства на перспективу, определения потребностей в водных ресурсах следующим организациям: Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий; Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации; Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Департамент Мелиорации Минсельхоза России и другие.

Аппарат по обслуживанию интегрированной автоматизированной системы управления базой данных ГТС мелиоративного комплекса, по мнению исполнителей, может быть создан в составе Департаментамелиорации Минсельхоза России[11].

Список литературы

1. «Перечень водохранилищ и накопителей стоков РФ емкостью 1 млн.м3 и более, находящихся в аварийном и предаварийном состоянии на январь 1997 г.», ИЦ «Союзводпроект», 1997г.

2. Российский регистр гидротехнических сооружений. 2013 г.
e-mail: registrgts@waterinfo.ru
3. Данные МСХ по инвентаризациям 2002 и 2006 гг. о наличии и состоянии всех ГТС, относящихся к «Управлениям мелиоводхозами». М, 2007г.
4. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. Государственный доклад «О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации в 2014 году». НИА-Природа. Москва – 2015 г.
5. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору N 377 от 2 июля 2012 г. «Об утверждении формы декларации безопасности гидротехнических сооружений (за исключением судоходных гидротехнических сооружений)».
6. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 30 октября 2013 г. № 506 “Об утверждении формы акта преддекларационного обследования гидротехнических сооружений (за исключением судоходных и портовых гидротехнических сооружений)”.
7. СП 58.13330.2012. Гидротехнические сооружения. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 33-01-2003.
8. Об утверждении Инструкции о ведении Российского регистра гидротехнических сооружений. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. Приказ от 29 января 2013 года N 34.
9. Щедрин В.Н., Васильев С.М., Слабунов В.В. Основные правила и положения эксплуатации мелиоративных систем и сооружений, проведения водоучета и производства эксплуатационных работ. Т. 2, Новочеркасск, 2013 г.
10. Ибрагимов А.Г. Рекс Л.М. Контроллинг в деятельно-техноприродной системе. М., 2014 г.
11. Волынов М. А., Жезмер В. Б., Сидорова С.А. Методы анализа и обработки данных мониторинга гидротехнических сооружений мелиоративного комплекса. // Природообустройство. - 2017. - № 1 (в редакции).

УДК 635.342:631.674.6(470.45)

ОСОБЕННОСТИ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ БЕЛОКОЧАННОЙ КАПУСТЫ В ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Щепотько Н.А.
ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ
г. Волгоград
Майер А.В.
ФГБНУ ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова
г. Москва

Капельное орошение совместно с минеральными удобрениями способствовало существенному повышению урожайности белокочанной капусты. Основными факторами, которые оказывают наибольшее влияние на все показатели урожайности, являются уровень предполивной влажности почвы и минерального питания растений.

Ключевые слова: капельное орошение, схема опыта, белокачаная капуста, урожайность, факторы, НСР.

Вопросы совершенствования технологии капельного орошения белокочанной капусты, учитывая ее биологические особенности, закономерности продукционного процесса, потребления воды и элементов минерального питания представляет как теоретический, так и практический интерес для орошаемого земледелия в Волгоградской области[1,2,3,4].

Цель исследования- разработка технологии возделывания белокочанной капусты для зимнего хранения с использованием систем капельного орошения, обеспечивающей почвенно-климатических условий Волгоградской области формирования урожайности на уровне 80-120 т/га при рациональном использовании минеральных удобрений и водных ресурсов.

Полевые исследования проводились в 2013 - 2015 гг. в фермерском хозяйстве «С.П.Павлова» Суровикинского района Волгоградской области. Полевой опыт заложен по плану полного факториального эксперимента, который включал следующие элементы: систему основной и предпосевной подготовки почвы (фактор А), уровень предельно допустимого содержания влаги в увлажняемой зоне почвогрунтов (фактор В), уровень минерального питания, ориентированный для получения разных уровней планируемой урожайности белокочанной капусты (фактор С).

Схема опыта по фактору А были предусмотрены три уровня подготовки почвы:

Фактор А – система основной и предпосевной подготовки почвы; вариант А1 (контроль) – используемая система основной и предпосевной подготовки почвы, включающая дискование, отвальную вспашку, боронование и предпосевная культивация с последующей высадкой рассады; вариант А2 – вариант предлагаемой системы основной и предпосевной подготовки почвы, включающей дискование, отвальную вспашку, боронование и предпосевное фрезерование с последующей высадкой рассады; вариант А3 – вариант предлагаемой системы основной и предпосевной подготовки почвы, включающей двойное дискование зяби, боронование, объемное полосное рыхление и предпосевное фрезерование с последующей высадкой рассады.

По фактору В рассматривались три уровня поддержания предполивной влажности почвы с использованием системы капельного орошения: вариант В1 – поддержание дифференцированного порога предполивной влажности почвы на уровне 80-70 % НВ; 80 % НВ – в период от высадки рассады до фазы образования кочана; 70 % НВ – далее до наступление фазы технической спелости; вариант В2 – поддержание постоянного порога предполивной влажности почвы на

уровне 80% НВ; вариант В3 – поддержание дифференцированного порога предполивной влажности почвы на уровне 80-90 % НВ: 80 % НВ – в период от высадки рассады до фазы образования кочана, 90 % НВ – далее до наступление фазы технической спелости.

На каждом из вариантов по изучению водных режимов почвы были заложены исследования по фактору уровня минерального питания: вариант С1 – внесение расчетной дозы минеральных удобрений на планируемую урожайность 80 т/га; вариант С2 – внесение расчетной дозы минеральных удобрений на планируемую урожайность 100 т/га; вариант С3 – внесение расчетной дозы минеральных удобрений на планируемую урожайность 120 т/га.

Общая площадь опытного участка 2 га, учетная площадь единичных делянок 150 м^2. Форма и направление делянок, а также размеры защитных полос принимались в соответствии с требованиями общепринятых методик [5?6]. Почвы опытного участка светло-каштановые, типичные для региона исследований. По гранулометрическому составу почвы среднесуглинистые. Обеспеченность почвы опытного участка легкогидролизуемым азотом – низкая (36,73 мг/кг сухой почвы), а подвижным фосфором и обменным калием - среднее (29,96 и 254,7 мг/кг сухой почвы соответственно).

Сумма фракций менее 0,01 мм достигает 38,5-44,3% от массы абсолютно-сухой почвы. Значительная часть фракций представлена размером 0,05-0,25 мм (37,4-41,2%) и 0,01-0,05 мм (9,9-20,5 %). Плотность сложения в пахотном слое - 1,22 т/м^3, плотность твердой фазы – 2,41 т/м^3, наименьшая влагоемкость почвы в пахотном слое 27,1 % от массы сухой почвы, скважность – 49,6 % влажность устойчивого завядания – 11,6 %. Реакция почвенной среды близка к нейтральной – 6,7. Исследования проводились на посевах белокочанной капусты гибрида Валентина F1.

Минеральные удобрениявносилисовместно с фертигацией (внесение с поливной водой). В основное внесение использовали 20% от потребности азотных (в пересчете на д.в.), 70% фосфорных и 40% калийных удобрений. При внесении с поливной водой применяли только хорошо растворимые в воде удобрения. Для полученияывысокачественных кочанов белокочанной капусты и увеличения срока хранения, а также для предупреждения их растрескивания применяли Камбит (хелат кальция) 0,4-0,6 мл на 200 л воды/га 2-3 раза за вегетационный период[7].

Капельное орошение совместно с минеральными удобрениями способствовало существенному повышению урожайности белокочанной капусты. Основными факторами, которые оказывают наибольшее

влияние на все показатели урожайности, являются уровень предполивной влажности почвы и минерального питания растений.

При основном внесении удобрений применяли аммофос, нитроаммофос, суперфосфат. Удобрения вносили ленточным способом в зону будущих рядов овощных культур,учитывая схему расположения капельных линий. Оросительные поливы проводились при достижении запланированной предполивной влажности почвы. Для внесения с поливной водой использовали только полностью растворимые удобрения, чтобы в них не было вредных примесей, натрия, хлора. Это аммофос, аммиачная и калийная селитра, сульфат калия, карбамид. В качестве удобрений использовали и ортофосфорную кислоту.

Самая низкая урожайность за годы исследований 75,6 т/га в среднем была получена при поддержании порога предполивной влажности на уровне 80-70 % НВ и внесением минеральных удобрений дозой $N_{155}P_{70}K_{40.}$

Внесение минеральных удобрений дозой $N_{285}P_{130}K_{260}$ в сочетании с капельным орошением обеспечивало наибольшее формирование урожайности белокочанной капусты на уровне предполивной влажности 80% - 80% НВ 120,7…123,4 т/га (таблица 1).

Изменение урожайности белокочанной капусты в зависимости от способов подготовки почвы как основной, так и предпосадочной, хорошо прослеживается по всем вариантам опыта. При общепринятой технологии подготовки почвы (вариант А1) при поддержании дифференцированного предполивного порога влажности почвы на уровне 80-70% НВ (вариант В1) и внесении минеральных удобрений $N_{155}P_{70}K_{40.}$ (вариант С1) средняя урожайность не превышала 75,6 т/га. При поддержании постоянного порога предполивной влажности почвы на уровне 80% НВ прибавка средней урожайности относительно варианта А1В1С1 статистически достоверна и составила 6,7 т/га, а средний уровень урожайности не превышал 82,3 т/га.

Усовершенствование технологии подготовки почвы под высадку рассады капусты, включая объемное полосное рыхление и фрезерование (вариант А3) с внесением минеральных удобрений дозой $N_{220}P_{100}K_{150.}$ При поддержании влажности почвы на уровне 80% НВ в расчетном слое 0,4 м в период от высадки рассады до фазы образования кочана и 90% НВ далее до наступления технической спелости обеспечило формирование урожая кочанов капусты на уровне 123,4 т/га. Прибавка урожая с сравнении с вариантом А1В1С1 статистически достоверна составила 47,8 т/га.

Таким образом, применение безотвального глубокого рыхления (0,3 м) в качестве основной обработки почвы, фрезерование почвы,

капельное орошение (80-90% НВ) на фоне внесения минеральных удобрений дозой $N_{220}P_{100}K_{150}$ гарантирует получение более 120 т кочанов с 1 га.

Таблица 1 – Урожайность капусты по вариантам опыта, 2013-2015 гг

Фактор А	Фактор В	Фактор С	Урожайность, т/га			
			2013 г	2014 г	2015 г	Среднее
А1	В1	С1	77,4	70,8	78,6	75,6
		С2	90,1	85,7	90,9	88,9
		С3	92,0	88,5	93,1	91,2
	В2	С1	81,9	79,3	85,7	82,3
		С2	93,0	87,7	94,4	91,7
		С3	97,8	93,3	99,0	96,7
	В3	С1	80,1	78,8	84,7	81,2
		С2	92,4	87,3	94,5	91,4
		С3	98,5	93,6	99,2	97,1
А2	В1	С1	80,0	78,4	85,5	81,3
		С2	103,1	92,6	103,7	99,8
		С3	106,8	98,5	107,6	104,3
	В2	С1	77,4	79,6	86,6	81,2
		С2	102,5	98,4	108,1	103,0
		С3	123,3	114,6	124,2	120,7
	В3	С1	84,6	80,5	88,1	84,2
		С2	102,8	98,8	107,1	102,9
		С3	112,8	102,8	127,3	120,1
А3	В1	С1	87,1	78,7	88,3	84,7
		С2	101.3	98,3	107,0	102,2
		С3	109,0	102,3	112.1	107,8
	В2	С1	87,5	79,6	89,1	85,4
		С2	108,1	100,4	109,2	105,9
		С3	124,3	118,6	127,3	123,4
	В3	С1	88,5	81,2	88,9	86,2
		С2	107,3	99,8	109,1	105,4
		С3	123,9	119,4	126,6	123,3
$НСР_{05}$ фактор А			3,12	3,28	3,10	
$НСР_{05}$ фактор В			3,12	3,28	3,10	
$НСР_{05}$ фактор С			3,12	3,28	3,10	
$НСР_{05}$ взаимодействие факторов			9,37	9,83	9,30	

Список литературы

1. Бородычев В.В. Обработка почвы, минеральное питание и капельное орошение капусты белокочанной в Нижнем Поволжье/ Бородычев В.В; Щепотько Н.А.-Плодородие №3 2017 г.

2. Бородычёв, В.В. Перспективные приёмы повышения эффективности мелиорации в Нижнем Поволжье / В.В. Бородычёв // Научное обеспечение устой-

чивого развития сельскохозяйственного производства в засушливых зонах России / Сб. материалов научной сессии РАСХН. – Москва, 2000. – часть 1. - С.455 – 461.

3. Бородычев, В.В. Современные технологии капельного орошения овощных культур: Научное издание / В.В. Бородычев. – Коломна: Радуга, 2010, - 241 с.

4. Умецкий С.В. Эффективность капельного орошения капусты/Мелиорация и водное хозяйство, 2003. - № 4. – С.11-12.

5. Литвинов, С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве./С.С.Литвинов - ВНИИовощеводства, М., 2011. – 648 с.

6. Доспехов В.А. Методика полевого опыта. /В.А.ДоспеховМ., 1979.- 416с.

7. Бородычев В.В. Особенности минерального питания овощей при капельном орошении/В.В. Бородычев, А.И. Болдырь, В.М. Гуренко, О.М. Дмитриенко/Картофель и овощи, 2005. - № 5. – С. 17-19.

УДК 631.674:631.5

РЕГУЛИРОВАНИЕ ФИТОКЛИМАТА ПОЛЯ С ПОМОЩЬЮ СИСТЕМЫ АЭРОЗОЛЬНОГО УВЛАЖНЕНИЯ

Губин В.К., Храбров М.Ю., Майер А.В., Колесова Н.Г.
ФГБНУ «ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова»
г. Москва, Россия

Аэрозоль – суспензия из жидких или твердых частиц в газе. Примером аэрозоля на основе жидкости является туман – миллионы крошечных капелек воды, взвешенных в воздухе. В сельском хозяйстве для обработки посевов ядохимикатами широко применяются аэрозольные опрыскиватели. Применение аэрозольного орошения на базе инновационных технологий позволяет активно влиять на микроклимат поля, создавая условия для борьбы с температурным стрессом растений на фоне оптимальной влажности почвы.

Ключевые слова: увлажнение, орошение, аэрозоль, сельское хозяйство, ядохимикаты, опрыкивание.

В жаркие солнечные дни при температуре воздуха выше 25 – 30^{0}С резко увеличивается транспирация,обеспечивающая понижение температуры поверхности листьев. При этом содержание влагив листьях большинства сельскохозяйственных культур снижается.В результате обезвоживания растения испытывают стресс, который выражается в потерелистьями тургора и угнетении фотосинтеза, что приводит к снижению урожая. Противостоять стрессу, вызванному высокой температурой, можно, повысив влажность воздухаи снизив температуру поверхности листьев. Для этого в настоящее время широко применяютмелкодисперсное дождевание. Существует мнение, что назначать проведение мелкодисперсного опрыскивания следует при перепаде температур в системе лист/воздух 1-3°С [1].

Проведение мелкодисперсного дождевания в наиболее жаркий период суток с периодичностью 1-2 часа расходом 0,5-1 $м^3$/га оказывает существенное влияние на снятие температурного стресса у растений. При этом общее расходование воды на транспирацию растениями из-за кратковременности воздействия снижается не существенно [2].

Для осуществления мелкодисперсного дождевания возможно использование агрегата ДДА-100Мс дополнительным комплектом оборудования[3]. При установке насадок МДД на передвижные дождевальные установки обработка посевов возможна лишь 2-3 раза в день с интервалом в 2 часа.

Существуют такжестационарные системы мелкодисперсного дождевания. Одной из таких систем является комплект КАУ-1, разработанный в ФГНУ ВНИИ «Радуга», который рассчитан на увлажнение 1га. Комплект КАУ-1 включает 36 дождевателей, установленных на мачтах высотой 5 м через расстояние 17-20 м. Другая стационарная система мелкодисперсного дождевания разработана в УкрНИИОС, онаимеет 1000 дождевальных насадок на 1га, установленных по схеме 4х2,5 м. Таким образом, для применения мелкодисперсного дождевания необходимо разместить на поле достаточно густую сеть водораспределительных трубопроводов и дождевальных аппаратов, что связано с большими капиталовложениями. Кроме того трубопроводы и мачты дождевателей значительно осложняют проведение междурядных обработок пропашных культур.

В связи с этим представляет интерес использование для борьбы с температурными стрессами растений аэрозольное орошение.

Аэрозоль – суспензия из жидких или твердых частиц в газе. Примером аэрозоля на основе жидкости является туман – миллионы крошечных капелек воды, взвешенных в воздухе. В сельском хозяйстве для обработки посевов ядохимикатами широко применяются аэрозольные опрыскиватели. Ширина захвата вентиляторных опрыскивателей значительно превышает расстояние между дождевальными аппаратами стационарных систем мелкодисперсного дождевания. Так,например,вентиляторный опрыскиватель«Туман» распыляет аэрозоль на расстояние 100м в тихую погоду и до 200м по ветру[4].

Используя серийно производимые узлы таких опрыскивателей,представляется возможным разработать стационарную систему аэрозольного орошения.Во ВНИИГиМ была разработана и запатентована конструкция системы аэрозольного дождевания сельскохозяйственных культур [5], которая позволяетне только регулировать температуру и влажность приземного слоя воздуха,но и поддерживать

влажность почвы в заданных пределах, как в посевахпропашных культур, так и культур сплошного сева (рис. 1,2, 3, 4).

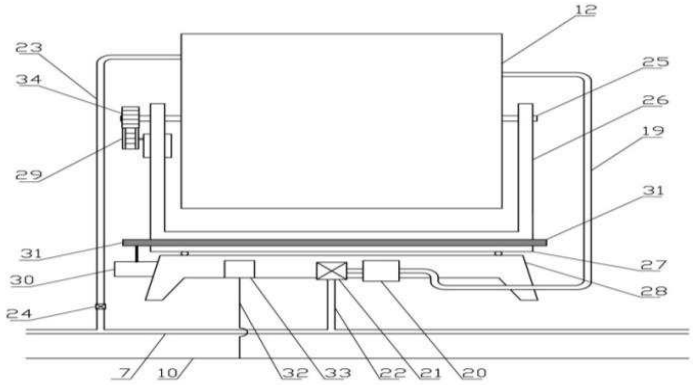


Рисунок 1 – Оросительная сеть для регулирования фитоклимата в плане

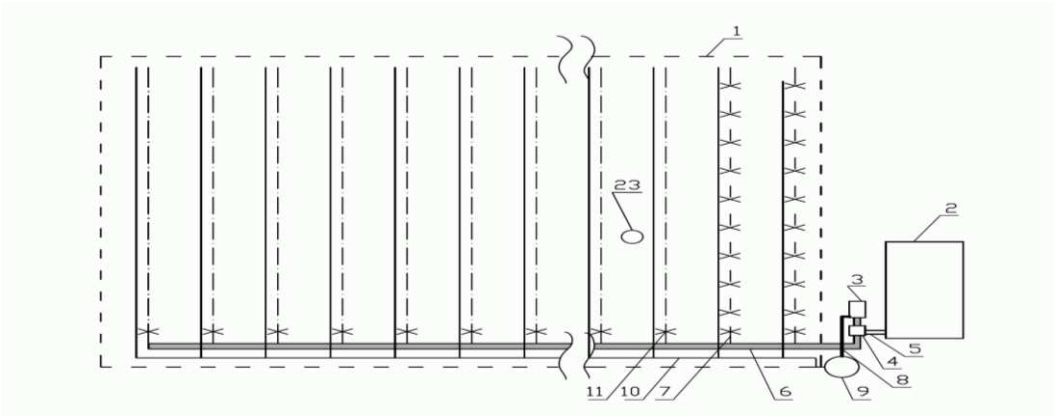


Рисунок 2 – Общий вид генератора аэрозоля.

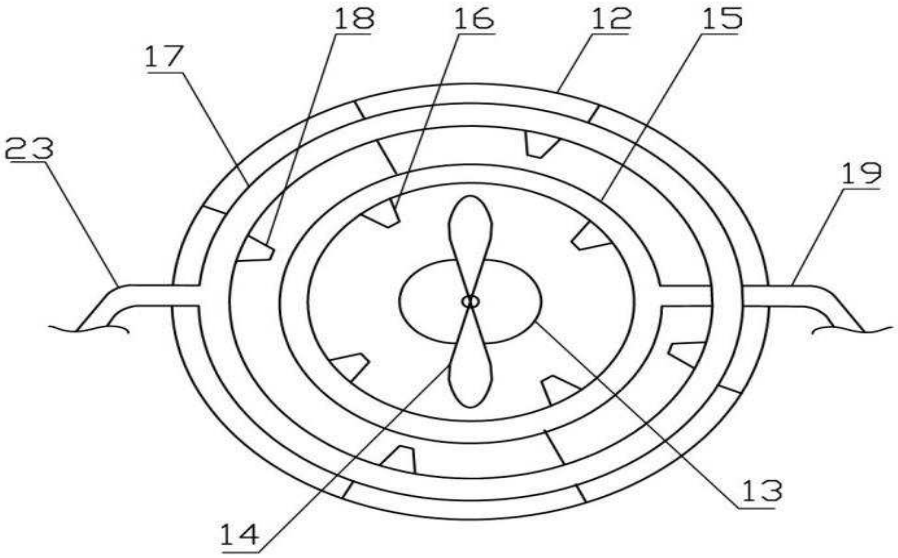


Рисунок 3 – Генератор аэрозоля(вид сверху)

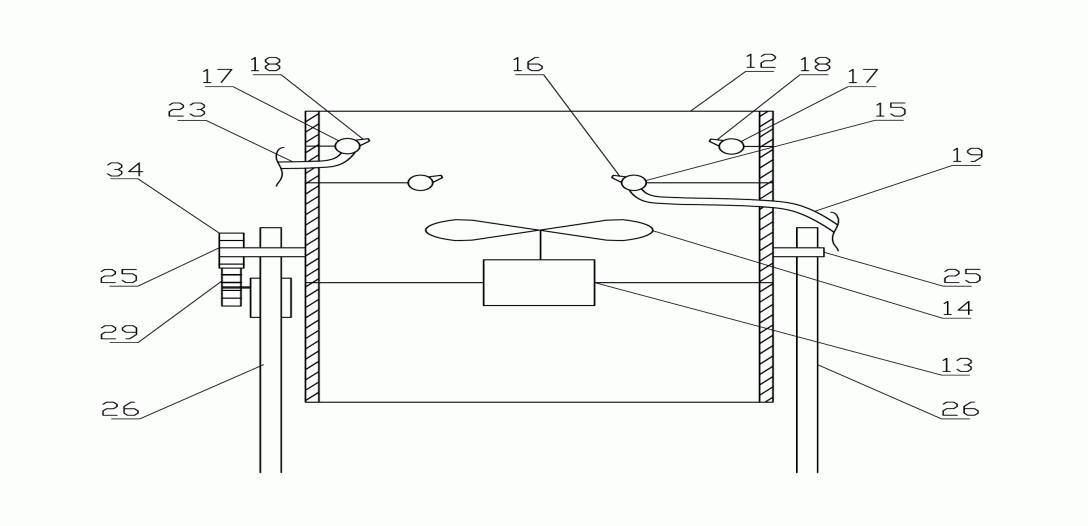


Рисунок 4 – Генераторaэрозоляв разрезе.

Оросительная сеть располагается на орошаемом участке 1 и включает водоисточник 2, энергетическую установку 3, насос 4, который связан трубопроводом 5 с водоисточником 2. К насосу 4 подключёнпроложенный вдоль поля транспортирующийтрубопровод 6 и отходящие от него по полю поливные трубопроводы 7. Насос 4 подключен кабелем 8 к центральному узлу 9, к которому также подключён кабель 10, проложенный вдоль трубопроводов 6 и 7.На поливных трубопроводах 7 установлены генераторы аэрозоля 11, каждый из которых состоит из корпуса 12 с электродвигателем 13. На валу электродвигателяустановлен вентилятор 14,за нимна кольцевой трубке 15 смонтированы форсунки высокой дисперсности 16, а на кольцевой трубке 17 - форсунки низкой дисперсности 18. Трубка15 присоединена шлангом 19 к насосу 20 высокого давления, который сообщён через управляемый контроллером электромагнитный клапан 21 и шланг 22с трубопроводом7. Кольцевая трубка 17 подключена к трубопроводу 7 шлангом 23 через электромагнитный клапан 24 с управляющим контроллером. Корпус генератора аэрозоля 12 с помощью полуосей 25 крепится на стойках 26 подвижной части 27 рамыс возможностью поворота в вертикальной плоскости на 180^0. В верхней части стойки 26 установленэлектропривод 29 с управляющим контроллером, сопряжённый с шестернёй 34, установленной на полуоси 25. Подвижная часть рамы 27 сопряжена с неподвижной частью 28 с помощью подшипников. На неподвижной части 28 рамы закреплён насос 20 высокого давления и размещён приводс управляющим контроллером 30, сопряжённый с помощью ремённой передачи 31 с подвижной частью 27 рамы.Управляющие контроллеры выполненына базе компактного встроенного компьютера (например, АКМ). Питание электрооборудо-

вания генератора аэрозоля осуществляется от кабеля 10 по проводу 32 через коммутатор 33, установленный на неподвижной части 28 рамы. Управление работой двигателя 13, насоса 20 высокого давления, электромагнитных клапанов 21 и 24, электроприводов 29 и 30 осуществляется с центрального узла 9. Передача сигнала производится по беспроводной системе (WiFi, WiHix, 3G/Lte) на основании информации, полученной от автоматизированного измерительного комплекса, включающего датчики температуры и влажности почвы и приземного слоя воздуха, а также скорости и направления приземного ветра.

Пример осуществления регулирования фитоклимата поля.

Среднюю площадь орошаемого участка 1 примем равной 50 га. Размеры поля 1000 х 500 м. Систему регулирования фитоклимата наполеразмещают с учётом розы ветров.Трубопроводы 7укладывают через100 м, перпендикулярнонаправлению ветра, преобладающего в период вегетации. Аэрозольные генераторы на поливных трубопроводах размещают через 50м.

Информация о скорости, направлении приземного ветра, температуре и влажности приземного слоя воздуха и почвы в режиме реального времени поступает на компьютер центрального узла 9, который по результатамеё анализа выбирает рабочую программу. Так, например, при достаточной влажности почвы и превышении дневной температуры более 25^0С с влажностью воздуха менее 50% центральный узел 9 включает программу понижения температуры приземного слоя воздух и увеличения его влажности. В соответствии с этой программой включается энергетическая установка 3, которая обеспечивает энергопитание всей оросительной системы. В зависимостиот скорости приземного ветра центральный узел 9 с помощью управляющего контроллера и привода 29 устанавливает положение корпуса 12 в вертикальной плоскости. Чем больше скорость приземного ветра, темменьшеугол относительно поверхности поля.

Направление приземного ветра учитывается поворотом корпуса 12 в горизонтальной плоскости с помощью управляемого контроллером привода 30. После установки аэрозольных генераторов 11 в рабочее положение компьютер центрального узла 9 даёт команду на включение насоса 4 для подачи воды в трубопроводы 6 и 7 с последующим включением насосов 20 высокого давления. Контроллер открывает электромагнитный клапан 21, и вода по шлангу 19 и трубке 15 поступает в форсунки 16 высокой дисперсности(размер капель 50-70мк). Одновременно включается электродвигатель 13, исмонтированный на нём вентилятор 14 направляет поток воздуха на воду, распыляемую форсунками 16, при этом на высоту более 10 м выбрасывается факел

аэрозоля с каплями воды 70 – 100мк. Скорость оседания таких капель составляет 0,12м/с. Таким образом, до поверхности земли эти капли будут оседать в течение 1,5-2 мин,поэтому большая часть их испарится, повышая влажность воздуха и понижая его температуру. Для увеличения относительной влажности воздуха над участком с 50% до 70 % необходимо распылить порядка 4,6 $м^3$ воды. В процессе испарения воды одновременно с повышением влажности воздуха будет понижаться его температура на 6-8^{0}С. При снижении температуры до 22 - 25^{0}С подача воды по команде компьютера прекращается.

В зависимости от конкретных условий микроклимата поля задаётся режим работы генераторов аэрозоля 11, например, одновременная работавсех генераторов, установленных на одном трубопроводе 7, с последующим их отключением и включением генераторов, установленных на следующем поливном трубопроводе 7. Порядок включения генераторов 11 изменяется также с учётом направления приземного ветра. Если оно совпадаетс направлением расположения поливных трубопроводов, то краевые аппаратыс подветренной стороны в работу не включают, предотвращая снос аэрозоля за пределы участка. Система дистанционного управления каждым отдельным генератором создаёт возможность наиболее рационального регулирования фитоклимата на поле путём применения различных схем включения генераторов аэрозоля.

При понижении влажности основного корнеобитаемого слоя почвы (20-25см) менее 60% НВ компьютер центрального узла 9 включает программу проведения увлажнительного полива. Увлажнительный полив проводятпреимущественно в период с 20 часов вечера до 10 часов утра, когданаблюдается минимальное испарение. Для его проведения подается сигнал на открытие клапана 24 и подачу воды из трубопровода 7 по шлангу 23 и трубопроводу 17 к форсункам 18. При этом корпус 12 устанавливают с помощью привода 29 под углом 10-15^0 к горизонтальной плоскости. Привод 30 работает в режиме возвратно-поступательного движения по сектору 180^{0}в горизонтальной плоскости. Поливпроводят циклами при одновременном включениигенераторов 11 на одном трубопроводе 7 на 20-30мин. После их отключения включаютсягенераторы 11следующего трубопровода 7. После завершения полива в одном направлении на всехтрубопроводах 7 корпус 12 разворачивают на 180^0 в вертикальной плоскости и полив проводят в режиме возвратно- поступательного движения с противоположенной стороны трубопроводов 7. Размер капель, подаваемых из форсунок 18, составляет 100-300 мк. Скорость падения таких капель порядка 0,18м/спри высоте разбрызгивания 2-3м, поэтому большая

часть капель осядет на почву и поверхность листьев с последующим стеканием на её поверхность. Чередование рабочих циклов с подачей воды по секторуобеспечит увлажнение почвы без образования поверхностного стока. Полив продолжается до достижения заданного программой уровня влажности почвы, после чего компьютер центрального узла 9 дает команду на прекращение полива.

Во время длительной воздушной засухи с образованием восходящего потока воздуха, создающего угрозу иссушения почвы и перехода воздушной засухи в почвенную засуху, генераторы 11включают в рабочий режим, который сочетает одновременноекрупнодисперсное увлажнение почвы и мелкодисперсное увлажнение воздуха на высоту до 2 м. При этом увлажнение почвы обеспечит снижение её температуры и температуры приземного слоя воздуха и прекратит формирование восходящего потока нагретого воздуха.

Таким образом, применение аэрозольного орошения на базе инновационных технологий позволяет активно влиять на микроклимат поля, создавая условия для борьбы с температурным стрессом растений на фоне оптимальной влажности почвы.

Список литературы

1. Патент РФ № 2113110, 20.06.1998г. «Способ определения сроков полива при мелкодисперсном дождевании». Грамматикати О.Г., Кузнецова Е.И.

2.Справочник, «Орошение». Т.6, М. ВО «Агропромиздат», 1990, с.147-148.

3.Патент РФ № 2172583, 27.08.2001г. «Двухконсольный дождевальный агрегат» Губер К.В., Лямперт Г.П., Храбров М.Ю., Дубенок Н.Н., Шумакова К.Б., Степанов В.П.

4.Проспект фирмы «Пегас Агро, интернет, сайт: wwwtuman-agro. ru2014 г.

5. Патент РФ№2567521, 10.11.2015г «Оросительная сеть для регулирования фитоклимата поля». Губин В.К., Максименко В.П., Матвеев А.В., Бородычев В.В., Храбров М.Ю., Майер А.В., Аристов Э.Г., Кудрявцева Л.В., Колесова Н.Г., Харитонов С.И., Силков М.В.

УДК631.674.6

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВЛАГИ В ПОЧВЕ ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ

Новиков А.А.
ФГБНУ ВНИИОЗ
г. Волгоград

Благодаря изменению производительности капельниц (что достигается подбором капельных линий) можно добиться существенного изменения профиля увлажняемой зоны почвы, и получить разные соотношения глубины и диаметра зоны промачивания на одной почве. При увеличении динамики распространения

влаги по глубине в горизонтальном направлении скорость увлажнения почвы изменялась несущественно. В результате изменяются пропорции профиля увлажнения почвы, что важно учитывать при поливе по следующей причине.

Ключевые слова: влага в почве, капельное орошение, почвенный профиль, поливная норма.

Одним из основных расчетных показателей для определения поливной нормы (m) по зависимости, предложенной А.Н. Костяковым [1], является объем (V) зоны увлажнения: $m = V \cdot \gamma \cdot (\beta_{НВ} - \beta_{ПВ})$, где γ – плотность сложения почвы в расчетном объеме, $\beta_{НВ}$ – весовое содержание влаги в почве при наименьшей влагоемкости, $\beta_{ПВ}$ - весовое содержание влаги в почве при предполивной влажности.

При сплошных способах орошения эта формула трансформируется в следующую зависимость: $m = 100 \cdot h \cdot \gamma \cdot (\beta_{НВ} - \beta_{ПВ})$, в которой объем зоны увлажнения V раскладывается на глубину горизонта увлажнения h и переводной коэффициент 100.

Таким образом, при поддержании влажности почвы в заданном диапазоне $\cdot(\beta_{НВ} - \beta_{ПВ})$ поливная норма m является функцией глубины горизонта увлажнения h: $m = f(h;\gamma)$.

Особенностью точечных способов увлажнения почвы является то, что распространение влаги осуществляется как в вертикальном (под действием сил гравитации и капиллярного переноса), так и в горизонтальном (только под действием капиллярных сил) направлении [2,3]. Поэтому при локальных способах орошения, к которым относится капельное, кроме глубины горизонта увлажнения требуется учитывать диаметр контура увлажнения, от которого зависит доля увлажняемой площади. В этом случае при поддержании влажности почвы в заданном диапазоне $\cdot(\beta_{НВ} - \beta_{ПВ})$ поливная норма mопределится функцией двух переменных - глубины горизонта увлажнения h и диаметра контура увлажнения d: $m = f(h;d;\gamma)$.

В свою очередь диаметр контура увлажнения (d) при заданной глубине горизонта увлажнения (h) зависит от типа и водно-физических свойств почвы (s), уровняпредполивной влажности почвы ($\beta_{ПВ}$), объема (q) и интенсивности (j) подачи воды на орошаемый участок (производительности капельниц): $d = f(h; \beta_{ПВ}; q; j; s)$.

М.Ю. Храбров [4,5] при капельном орошении на средних и тяжелых почвах предлагает рассчитывать объем зоны увлажнения (для одной капельницы) исходя из предположения, что эпюра увлажнения представляет собой форму шарового пояса: $V = 4/3 \cdot \pi \cdot R^3 - [\pi \cdot h^2_1 \cdot (R - 1/3 \cdot h_1) + \pi \cdot h^2_2 \cdot (R - 1/3 \cdot h_2)]$, где R – радиус шара, $\frac{d}{2}$, h_1 и h_2 – высота усеченных секторов шара. При этом глубина увлажняемого горизонта должна удовлетворять соотношению: $h = R/(h_1 + h_2)$. Для вычисления

объема зоны увлажнения (одной капельницей) на легких почвах автор предлагает использовать гипотезу о формировании контура увлажнения, имеющего форму в верхней части в виде усеченного конуса, а в нижней части в виде конуса: $1/3 \cdot \pi \cdot [H_1 \cdot (R^2 + r \cdot R + r^2) + H_2 \cdot R^2]$, где H_1 – высота усеченного конуса (верхняя часть контура увлажнения), H_2 – высота конуса (нижняя часть контура увлажнения), R, r – радиусы оснований усеченного конуса. Недостатком данного метода является то, что игнорируется влияние на профиль увлажнения таких факторов как объем водоподачи (продолжительность полива), уровень влагосодержания почвогрунта перед поливом и расход (производительность) капельниц.

В результате проведенной нами экспериментальной работы установлено, что изменением производительности капельниц (что достигается подбором капельных линий) можно добиться существенного изменения профиля увлажняемой зоны почвы, и получить разные соотношения глубины и диаметра зоны промачивания на одной почве. Исследования заключались в измерении геометрических параметров контура увлажнения под поливными трубопроводами, отличающихся производительностью капельниц, с интервалом в 15-30 мин.

Целью исследования являлся подбор капельной линии, обеспечивающей на светло-каштановых среднесуглинистых почвах зону увлажнения с глубиной промачивания 0,4 м и диаметром контура 0,7 м. Такие параметры зоны увлажнения наиболее отвечают биологии картофеля при посадке его по технологии «сдвоенного рядка», с внутренним расстоянием между растениями 0,5 м и внешним расстоянием между сдвоенными рядками 0,9 м.

Опыты были проведены с капельными линиями, имеющими 5 уровней расхода (производительности) капельниц: 0,8, 1,3, 1,6, 2,6 и 4,0 л/час. Исследования показали, что диаметр контура увлажнения 0,7 м на светло-каштановых среднесуглинистых почвах обеспечивается не всеми капельницами, с которыми проводили эксперимент. Например, при испытании поливных трубопроводов с производительностью капельниц 0,8 л/час максимальный диаметр увлажнения почвы не превышал 0,5 м и обеспечивался при поливной норме не менее 170 $м^3$/га. При этом глубина горизонта промачивания почвы составила 0,6 м.

С повышением производительности капельниц диаметр контура увлажнения почвы увеличивался, а время полива до достижения предельного размера увлажняемого профиля сокращалось. При расходе (производительности) капельниц 1,3 л/час максимальный диаметр контура увлажнения почвы составил 0,54 м, а на участках, где испытывали поливной трубопровод с производительностью капельниц 1,6 л/час – 0,65 м.

Увеличение производительности капельниц до 2,6 л/час позволило получить диаметр контура увлажнения 0,68 м уже при поливной норме 140 $м^3$/га и в дальнейшем увеличение горизонтального размера контура резко замедлялось. Глубина горизонта увлажнения почвы спустя 3,5 часа после начала полива, в течение которых обеспечивалась подача 140 $м^3$ воды на гектар, составила 0,35 м, а через 4 часа – достигала 0,38 м. При этом диаметр контура увлажнения достиг заданных значений, 0,7 м.

При дальнейшем увеличении производительности капельниц, до 4,0 л/час, заданный диаметр (0,7 м) контура увлажнения почвы обеспечивался в течение 2 часов после начала полива, в течение которого на участок в 1 га подавалось 130 $м^3$ воды. При этом происходило увлажнение только пахотного слоя почвы (0,3 м), то есть заданное соотношение геометрических параметров профиля увлажнения не обеспечивалось. В свою очередь при промачивании 0,4 м слоя почвы диаметр контура увлажнения достигал 0,8 м, что также не согласуется с поставленной задачей.

Исследованиями установлено, что профиль увлажнения почвы с заданными геометрическими параметрами (d= 0,7 м; h = 0,4 м), на светло-каштановых среднесуглинистых почвах обеспечивается при расходе (производительности) капельниц 2,6 л/час. Статистический анализ экспериментального материала подтвердил стабильность формируемого профиля увлажнения почвы, коэффициент вариации геометрических параметров контура увлажнения в повторностях не превышал 5,5 %.

Исследования по подбору капельных линий, обеспечивающих полив картофеля, возделываемого по технологии «сдвоенного рядка» проведены для исходной (предполивной) влажности почвы 70 % НВ. Вместе с тем, по ряду причин для большинства сельскохозяйственных культур предпочтительнее дифференцировать по фазам развития уровни водообеспечения. Это связано с биологией и физиологией возделываемых культур, а поэтому является исходным требованием при разработке технологии капельного полива. Для картофеля, к примеру, сегодня известно, что умеренное водообеспечение способствует интенсификации образования клубней, а при повышении уровня предполивной влажности почвы усиливается накопление органической массы и ускоряется рост. Одновременно, усиление водообеспечения картофеля отрицательно сказывается на образовании клубней и в начале развития способствует развитию чрезмерной вегетативной массы. Поэтому необходимо сбалансированноеводообеспечение с дифференцированием уровней по фазам роста и развития картофеля.

Однако исходная (предполивная) влажность почвы входит в число факторов, определяющих геометрию профиля увлажнения. При этом из соображений практической целесообразности исключается возможность применения капельных линий с разной производительностью капельниц в отдельные фазы роста и развития картофеля. Поэтому была поставлена задача исследования трансформации профиля увлажнения в зависимости от уровня исходной (предполивной) влажности почвы. В опыте использована капельная линия с производительностью капельниц 2,6 л/час. Нами доказано, что динамика распространения влаги при капельном орошении картофеля по вертикали возрастает с повышением уровня предполивной влажности почвы. В опыте при поддержании порога предполивной влажности почвы 70 % НВ заданная глубина промачивания почвы, 0,4 м, обеспечивается через 4 часа после начала полива, тогда как при поддержании предполивного уровня 80 % НВ – уже через 2 часа после начала полива. Теоретически это можно объяснить тем, что с повышением уровня предполивного влагосодержания почвогрунта крупные капилляры при поливе заполняются быстрее, а поэтому и динамика вертикального перемещения влаги возрастает.

Динамика распространения влаги в горизонтальном направлении с повышением порога предполивной влажности почвы изменяется в меньшей степени. В опыте через час после начала полива диаметр зоны увлажнения составил 0,36 м на участках с предполивной влажностью почвы 80 % НВ и 0,33 м на участках с предполивным уровнем 70 % НВ.

Через два часа после начала полива диаметр зоны увлажнения увеличился соответственно до 0,51 и 0,48 м, через три часа – до 0,66 и 0,63 м.

Таким образом, при увеличении динамики распространения влаги по глубине в горизонтальном направлении скорость увлажнения почвы изменялась несущественно. В результате изменяются пропорции профиля увлажнения почвы, что важно учитывать при поливе по следующей причине. Если при обеспечении заданных размеров диаметра контура промачивания, 0,7 м, на участках с поддержанием предполивного уровня 70 % НВ, глубина увлажнения почвы составила 0,4 м, то при поддержании предполивного порога 80 % НВ – 0,47 м. При глубине промачивания 0,4 м на участках с поддержанием предполивного уровня влажности почвы 80 % НВ диаметр контура увлажнения не превышает 0,51 м, то есть на 0,19 м меньше расчетного. Сокращение размеров зоны увлажнения недопустимо, так как это резко изменяет условия водообеспечения в зоне распространения корневой

системы растений и требует ее перераспределения. На перераспределение корней в почве затрачивается значительное количество энергии, а у клубнеплодных растений сопровождается существенным снижением урожайности. Поэтому при определении поливной нормы расчетным методом целесообразно исходить из принципа, что зона увлажнения почвы в течение вегетационного периода культуры не должна сокращаться. При расчете поливной нормы в этом случае следует учитывать изменение профиля увлажнения почвы путем введения в расчетную зависимость коэффициента трансформации (ψ): $\psi = V_{факт.}/ V_{расч.}$, где $V_{расч.}$ – объем контура увлажнения при расчетных параметрах, $V_{факт.}$ – объем контура увлажнения с учетом трансформации профиля увлажнения.

Список литературы

1.Костяков А.Н. Основы мелиораций. М.: Сельхозиздат, 1960. – 662 с.

2. Бородычев В.В. Современные технологии капельного орошения овощных культур. Монография. – Коломна: ФГНУ ВНИИ «Радуга», 2010. – 241 с.

3. Капельное орошение (пособие к СНиП 2.06.03-85). Мелиоративные системы и сооружения».- Введ. 11.04.86. – М.: В/О «Союзводпроект», 1986. – 147 с.

4.Храбров М.Ю. Технология малообъемного орошения//Мелиорация и водное хозяйство, 2000. - № 4. – С. 30-32.

5.Храбров М.Ю. Расчет распространения влаги в почве при капельном орошении//Мелиорация и водное хозяйство. – 1999. - № 4. – С. 34-35.

УДК 631.5/8:001(470.44/47)

ВКЛАД УЧЕНЫХ АГРАРИЕВ В РАЗВИТИЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Беляков А.М.

ФГБНУ «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук»
г. Волгоград

Аграрная наука Волгоградской области, в форме официальных научных учреждений, зародилась более ста лет назад (Валуйская опытная станция 1896г., Камышинская опытная станция 1904г., Сталинградская опытная станция 1925г),которые решали главную задачу противодействия и нивелирования засушливых явлений путем совершенствования агротехнических приемов, как сроки посева, нормы высева, глубина сева, влияние обработок почвы, применения удобрений, селекция на засухоустойчивость и др.

Ключевые слова: Нижнее Поволжье, аграрий, земледелие, Волгоградская область, опытная станция.

Нижнее Поволжье охватывает обширную территорию юга РФ более 20, 0 млн. га, в том числе сельскохозяйственных угодий около

15,2 млн. га, куда входят Волгоградская , Астраханская области, Калмыкия. Сходные почвенно-климатические условия имеют южная заволжская часть Саратовской области, восточная часть Ростовской области и северо-восточная часть Ставропольского края, примыкающая к р. Маныч.

Волгоградская область, по отношению к другим регионам, имеет ярко выраженную зональная контрастность. Ее территория простирается на севере от степной зоны с черноземными почвами до полупустынной зоны на юге со светло-каштановыми почвами. Нижнее Поволжье характеризуется жарким климатом с высокими температурами и частыми засухами, ГТК 0,5,-0,8 при засухах 0,3-0.5. Годовой приход осадков 270 – 340 мм на юге и 360-400 мм. На севере области, перепад температур - 30 - +40 град. Цельсия. Основными почвами региона до 70 % являются каштановые и светло-каштановые, что свидетельствует о жестких условиях ведения сельскохозяйственного производства [4, 7].

Тем не менее эта территория издавна привлекала человека для ведения «землепашества» и разведения скота. В начале это осуществлялось на ограниченных и наиболее плодородных участках, а с ростом населения и оснащением хозяйств техникой распаханность территории Нижнего Поволжья возрастала до 45-52% в 30-е годы прошлого столетия, и до 70-73 % в 50-60-е годы после периода освоения целинных и залежных земель [7].

В Нижнем Поволжье традиционно возделывались такие культуры как рожь, пшеница, ячмень, овес, просо, бахчевые, позже, с оснащение отрасли техническими средствами, в структуре посева появились кукуруза, подсолнечник, нут, кормовые культуры. [6, 7, 8].

В свою очередь жесткие почвенно-климатические условия и засухи в прошлом 1873 г., 1875 г., 1891 г., 1921 г., 1932 г., черные бури 1928г, и засухи последних лет, 1972 г., 1975 г., 1984 г., 1986 г, 2010г, 2012г. и 2015 года привели к мобилизации человеческого интеллекта, когда родилась и стала развиваться отечественная аграрная наука, в том числе идеология иметодология ведения земледелия в засушливых условиях, плоды которой мы сегодня используем.

И здесь нельзя не вспомнить о видных ученых в Российской аграрной науке, которые много сил и энергии отдали развитию земледелия юга России и противодействию засушливым явлениям.

Болотов А.Т. (1738-1833 гг.), уроженец Тульской губернии, военный офицер, увлекшийся агрономией, ему принадлежат заслуги по введению в культуру картофеля и томатов,

Советов А.В. (1826-1901 гг.). Основной труд «О системах земледелия», писал - «Земледелие, растениеводство, животноводство и

хозяйственная деятельность человека – неразрывны, и нарушение хотя бы одного звена – несет беду всему хозяйству страны» Данный тезис Советова А.В. о комплексном ведении сельского хозяйства актуален и в наше время

Стебут И.А. (1833-1923 гг.), создал труд – «Основы полевой культуры», где описаны приемы известкования и гипсования почв, описал ряд полевых культур и приемы обработки почвы, организовал первое опытное поле, агрономическую лабораторию, Руководил показательным имением «Кроткое» в Тульской области. Его учениками являются Прянишников Д.Н., Шехурдин А.П.

Докучаев В.В. (1846 -1903 гг.), геолог по образованию создал известный труд «Русский чернозем». Он утверждал: - «Засуха- явление не климатическое, а почти исключительно почвенно-ландшафтное– нужны многочисленные лесополосы, водоемы, засадка оврагов, залужение и прекращение эрозии почв», а это уже конструирование продуктивных ландшафтов. Он утверждал, что -«Почва есть результат совокупного действия живого мира, материнской породы, климата, рельефа и времени.» Докучаев В.В. создал авторитетную научную школу, где достойное место занимали Н.М. Сибирцев, В.И. Вернадский, Г.Н. Высоцкий, К.Д. Глинка, Г.И. Танфильев и др.

Основоположниками стратеги и тактики отечественной аграрной науки советского периода являются К.А.Тимирязев, В.Р.Вильямс, Н.М. Тулайков, К.К. Гедройц и др.

Тимирязев К.А. (1843-1920 гг.), владел английским, французским, немецким языками, эволюционист, биолог, физиолог. Научный труд «Солнце, жизнь и хлорофилл». После засухи 1891 г. , писал, что следует создавать засухоустойчивые растения, улучшать питание растений, вести борьбу с сорной растительностью, создавать лесные угодья, сокращать непроизводительные расходы влаги.

Вильямс В.Р.(1863-1939 гг.) – гл. агроном молодой советской республики, ректор, почвовед, земледел. Организовал испытательную станция семян, почв и удобрений. Издал научный труд «Почвоведение с основами земледелия», где обосновал единство развития неорганической и органической природы, описал стадии зарастания залежи, что актуально и сегодня, придавал большое значение организации территории землепользования, и особо обозначал значение структуры почвы, и говорил: - «там вода и пища».

Тулайков Н.М. (1875-1938 гг.), считается идеологом системы сухого земледелия. Ему принадлежит теория устойчивого земледелия и устойчивых урожаев. Он утверждал, что в севообороте непременно должны быть озимые, делил культуры по группам водопотребления,

обозначал приемы накопления влаги и рационального ее использования, стоял за широкое разнообразие культур в структуре посева, много писал и размышлял о чистых и занятых пара, пропагандировал рациональность в обработках почвы [1, 2, 3].

Аграрная наука Волгоградской области, в форме официальных научных учреждений, зародилась более ста лет назад (Валуйская опытная станция 1896г., Камышинская опытная станция 1904г., Сталинградская опытная станция 1925г),которые решали главную задачу противодействия и нивелирования засушливых явлений путем совершенствования агротехнических приемов, как сроки посева, нормы высева, глубина сева, влияние обработок почвы, применения удобрений, селекция на засухоустойчивость и др. [7].

С организацией научно-исследовательских институтов как НИИ сельского хозяйства Юго-Востока, Донского зонального НИИ сельского хозяйства, Нижне-Волжского НИИ сельского хозяйства, Вузовской науки в 50-70-е годы был сделан акцент на совершенствование зональных технологий и совершнствование Зернопаровой и Зернопаропропашной системы земледелия, что позволило на определенном этапе увеличить валовые сборы зерновых культур до 3-5 млн. т., масличных до 280-350 млн. т. и удовлетворить потребности животноводства в кормах. В этот период на юге РФ стало активно развиваться орошаемое земледелие и в Волгоградской области оно достигало 460 тыс. га.

К научным разработкам прошлых лет нашего региона можно отнести совершенствование отдельных приемов возделываемых культур, поиск влагосберегающих способов основной обработки почвы, выявление предшественников и построение сбалансированных севооборотов, определение зональных норм высева, сроков посева озимых и яровых культур. В 30-е годы были сделаны первые шаги становления местной селекции (житняк, люцерна) В 50-60-е годы были разработаны ряд агротехнологий, как Астраханская технология возделывания овощных, Волгоградская технология возделывания пропашных, Интегрированная система защиты растений, Система программирования урожая.

Во все годы развивалась отечественная и местная Волгоградская селекция и отрабатывались сортовые технологии, меры контроля и уничтожения горчака ползучего, совершенствовалась зональная система машин и орудий, система удобрений полевых культур, технология ухода за паровым полем и в 80-е годы был создан главный научный продукт – Научно обоснованная система «сухого» земледелия Волгоградской области [6, 7, 8].

В разные периоды времени существенный вклад в развитие земледелия НП внесли Волгоградские ученые К.Г Щульмейстер, Ф.К. Лангельд., М.Г. Косарев, И.С. Вернидубов, А.С. Кушнир (Камышинская опытная станция), несколько позже Ракутин М.Н., Захаров П.Я., Кононов В.М. и др. (Нижне-Волжский НИИ сельского хозяйства), Г.Е. Листопад, А.А. Климов, Г.П. Устенко, П.Ф. Агапов, Н.С. Веденяпина, А.С. Радов, П.П. Бегучев, А.Ф. Иванов и др. (Волгоградский СХИ), Г.П. Сурмач, Е.С. Павловский, Г.Н. Высоцкий, А.Т. Барабанов, В.В. Захаров, Ю.В. Васильев и др. (ВНИАЛМИ), что естественно положительно отразилось на практике сельскохозяйственного производства и достижениях отрасли.

Так, если в 30-е годы урожай зерновых составлял 0,7-0,8, т/га, то в 60-80-е годы продуктивность зерновых достигла 1,6-2,0т/га или 100 пудовые урожаи стали реальностью, о которых много мечтали в начале века. Сегодня передовые хозяйства собирают: - 3-4 т/га зерна в зоне светло-каштановых почв и 4-6 т/га в зоне черноземных почв, что свидетельствует о существенном технологическом прогрессе и качественном научном обеспечении. Вырос и выход зерна на 1 ммосадков. Так, если раньше получали 3,5-5,0 кг зерна, недалеком прошлом (60-е 80-е годы) – 5,0-7,0 кг зерна, то в настоящее время передовые хозяйства получают – 8,0-10,0 кг зерна на мм осадков. Валовой сбор зерна в хорошие по увлажнению годы достигал 6,0-7,8 млн. т., в средние 3,0-4,0 млн. т. зерна (табл. 1).

Таблица 1 - Валовые сборы зерновых
Волгоградской области по пятилеткам, млн. т

1986-1990 гг.	1991-1995 гг.	1996-2000 гг.	2001-2005 гг.	2006-2010 гг.	2011-2015 гг.
4,0	**2,8**	**2,9**	**3,2**	**3,3**	**3,1**

Характерным и частым явлением для Волгоградской области являются засухи, которые не только сдерживают рост продуктивности культур, но и наносят серьезный ущерб производству и экономики [1, 4, 6]. Анализ более 100 лет показывает, что частота засух составляет 33%, при этом характер их воздействия может проявляться как весной в апреле-мае месяцах, так и в июне, июле месяцах, а иногда в августе и сентябре, но наибольший ущерб отрасли наносят системные засухи, которые проявляются в течении длительного периода вегетации культур, как в 2010 году. Площадь списания зерновых культур по Волгоградской области от воздействия засух представлена в табл. 2.

Таблица 2 - Площадь и причина списания посевов по Волгоградской области, тыс. га

Годы	2003	2007	2009	2010	2012	2013	2014	2015
Площадь, тыс.га	640	630	430	1218	600	286	-	238
Причины	мороз	засу-ха	засуха	засуха	засу-ха	засух, мороз	-	засуха
Валовой сбор зерна, млн. т	2,8	2,87	3,41	1,54	2,47	3.00	4.02	3.01

Принятая в 1986 году система сухого земледелия была направлена на противодействие засушливым явлениям. Суть система «сухого» земледелия состоит в районировании пяти почвенно-климатических зон, установлении оптимальной доли чистого пара 22-33% с учетом зональных особенностей. Зерновым культурам в структуре посева отводилось 50-60%, кормовым 30-40%, подсолнечник занимал 6-8% пашни, многолетние травы 3-5%. Таким образом, выдерживались базовые балансы между паровым полем и посевами, между озимыми и яровыми культурами, зерновыми и кормовыми, колосовыми и бобовыми, однолетними и многолетними кормовыми культурами. В этот период получен самый высокий валовой сбор зерновых культур 7,6 млн.т. в 1976 году и 7,8 млн. т в 1978 году.

С переходом на рыночные отношения в 90-е годы, установившиеся ранее межотраслевые и внутриотраслевые сбалансированные отношения в земледелии, были разрушены. Структура посевных площадей была ориентирована только на спрос и естественно произошел резкий уклон в сторону «рыночных» более доходных культур как подсолнечник, посевы которого в области резко возросли. по данным статистики, до 800-900 тыс. га. В посевах практически исчезли однолетние кормовые культуры и многолетние травы – основные восстановители плодородия почвы (табл. 3). Подсолнечник пытались возделывать даже на светло-каштановых почвах, не обращая внимания, на критические пороги увлажнения почвы,

Из таблицы 3 видно, что паровое поле выросло с 22,3% до 28,6-33,0% от пашни. Резко сократился зерновой клин с 25% до 10,7%, а кормовые культуры практически выпали из севооборота с 20,1% до 1,8%. Посевы подсолнечника существенно выросли с 3,6% до 14,3% и появилась пашня вне обработки до 21,4%, в абсолютных величинах 930-1200 тыс. га.

Монополия озимой пшеницы и подсолнечника, увлечение мелкой и поверхностной обработками почвы, привело к фитосанитарной

напряженности и дальнейшей деградации почв, которая в Волгоградской области на сегодня составляет 930-1200 тыс. га.

Таблица 3 - Структура посевных площадей Волгоградской области, тыс. га

п/п	Структура посева и использования пашни	1980-1990 гг.	2000-2010 гг.	2011-2016 гг.
1.	Пар чистый	1350	1300	1400-1500
2.	Озимые	1500	1300	1200-1400
3.	Яровые зерновые и зернобобовые	1550	600-700	516-600
	в т.ч. яровая пшеница	240-200	100	37-60
	ячмень	798-637	280	280-300
	овес	100	60	25-65
	кукуруза на зерно	100-200	80	50-100
	просо, гречиха	197	100	40-60
	зернобобовые	100-165	60	60-90
4.	Масличные	390	600-700	644-867
	в т.ч. подсолнечник	220	500-600	600-800
	горчица	170	180	15-50
5.	Кормовые, всего	1208	180	112
6.	Пашня вне обработки	-	1500	930-1200
	Всего посевов	4648	3100	2700-2800
	Всего пашни	6100	5900	5600

Возврат отчуждаемых с урожаем макроэлементов резко упал, внесение удобрений к концу 90-х годов сократилось до 7 кг/га по д. в., вместо 80-90 кг/га расчетных, а применение пестицидов возросло в 4-5 раз. Общая площадь химических обработок в области в последние годы достигает 2,0-2,5 млн. га. В посевах получили распространение грибные заболевания, цветковый паразит, заразиха, белая и серая гнили, фомоз и фомопсис [5, 6].

В этой связи продуктивность основных культур в начале 2000 годов стала снижаться, подсолнечник в среднем стал давать 0,8-1,0 т/га, а в 2011 году его урожайность составила 5-7 ц/га. Урожайность зерновых также существенно снижалась, валовые сборы зерновых составляли 1,2-1,5 млн. т, а по пятилеткам падение составило 1,1-1,2 млн. т в год (табл.1).

Нарастающая деградация земель сельскохозяйственного назначения предопределило переход к зональным почвозащитным и адаптивным системам земледелия, которые были разработаны аграрной наукой.(1, 2, 6).

В 2009 году аграрной наукой региона издана «Система адаптивно-ландшафтного земледелия Волгоградской области на период до

2015 года»., где был обоснован новый подход к ведению земледелия, организации землепользования, изложены преимущества различных видов мелиорации, перспективные агротехнологии, системы технического, технологического и экологического обеспечения АПК. Научная работа выполнена коллективами 5 институтов под координацией Россельхозакадемии и Регионального фонда «Аграрный университетский комплекс».

В настоящее время следует отметить, что структура посева стабилизируется. В посевах появились новые доходные культуры как лен масличный, сафлор, нут, которые занимают сегодня 60-100 тыс. га, кукуруза на зерно вернула свои позиции 80-100 тыс. га, в перспективе рыжик, горчица, кормовые культуры. Зерновые колосовые культуры пшеница, ячмень, стабильно занимают 30-40% посевных площадей, а валовые сборы зерновых культур стабилизировались на уровне 3,0-4,0 млн. т, а в 2016 году собрано 4,6 млн. т. зерна. Область в последние годы стала стабильно собирать 800-900 тыс. т. (в 2015 году 921 тыс. т) семян подсолнечника и около 1,0 млн. т. овощей, что позволяет ее котироваться в числе передовых регионов в РФ.

Таким образом, отечественная аграрная наука в прошлом доказала свою состоятельность в развитии земледелия Нижнего Поволжья, куда большой вклад внесли отечественные ученые аграрии и особенно в совершенствование агротехнологий засушливого земледелия. Следовательно, и в настоящее время у нас есть все предпосылки и основания обеспечить дальнейшее развития аграрной отрасли, как региона, так и всей Российской Федерации.

Список литературы

1. Каштанов, А.И. Основы ландшафтно-экологического земледелия / А.И. Каштанов и др. – М.: Колос, 1994. - 327с.

2. Кирюшин, В.И. Технологическая модернизация земледелия России: предпосылки и условия / В.И. Кирюшин // Земледелие. - № 6. - 2015. - С. 6 -10.

3. Мальцев Т.С. Вопросы земледелия / Т.С. Мальцев. - М.: Колос, 1971. - 391 с.

4. Природные условия и ресурсы Волгоградской области / Под ред. проф. В.А. Брылева. - Волгоград: Перемена, 1995. - 264 с.

5. Румянцев, В.И. Система обработки почвы в засушливых районах Юго-Востока / В.И. Румянцев - М.: Колос, 1964. - 199 с.

6. Система адаптивно-ландшафтного земледелия Волгоградской области на период до 2015 года / А.Л. Иванов [и др.] – Волгоград: ИПК Волгоградской ГСХА «Нива», 2009. – 304 с.

7. Сухов А.Н. Системы земледелия Нижнего Поволжья: Учебное пособие / А.Н. Сухов, В.В. Балашов, В.И. Филин [и др.]. - Волгоград: Изд-во ВГСХА «НИВА», 2007. - 344 с.

8. Орлова, Л.В. Научно-практическое руководство по освоению и применению сберегающего земледелия / Л.В. Орлова, Н.Д. Чернов, Р.М. Вагизов и др. – Самара: ООО «Артель», 2006. – 169 с.

УДК 581.526:636.085

БИОМЕТРИЧЕСКИЕ И ПРОДУКЦИОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЗЛАКОВЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ СЕНОКОСНО-ПАСТБИЩНЫХ УГОДИЙ В АГРОЛАНДШАФТАХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Воронина В.П., Рулева О.В.
ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграный университет
ФНЦ агроэкологии РАН,
г. Волгоград

Изучение морфометрических показателей злаковых фитоценозов в системе агролесоландшафтов, особенностей ярусности и структуры сообществ, продуктивности (биологической, фотосинтетического потенциала и др.) позволяют выявить особенности функционирования травостоев под влиянием ЗЛН. Продуктивность злаковых фитоценозов зависит от площади фотосинтезирующей поверхности и видовых особенностей доминантов, а также микрорельефных особенностей агроландшафта.

Ключевые слова: злаковые, фитоценозы, Нижнее Поволжье, агролесоландшафты, ЗЛН.

В состав агроландшафтов богарных территорий входят сенокосные и пастбищные угодья, на которых доминируют злаковые фитоценозы и их различные модификации, образованные однолетними или многолетними видами при участии других видов, имеющих незначительную фитомассу. Актуальность исследований определяется необходимостью повышения устойчивости агроландшафтов, подверженных повышенной антропогенной нагрузке. Поэтому выявление особенностей механизмов функционирования отдельных видов, входящих в состав фитоценозов, их особенности накопления фитомассы позволит определить оптимальную структуру фитоценоза, в том особенности формирования ярусности [1, 2, 3, 7], позволяющей судить (косвенно) о полноте использования ФАР. Объектами исследований являлись – злаковые фитоценозы и их структурные составляющие, сформировавшиеся под влиянием ЗЛН (защитных лесных насаждений), где осуществляется ограниченный режим сенокошения и выпаса животных - лесомелиорированные пастбищные угодья в сухой степи в суходольной балке «Песчаная», ОПХ «Орошаемое».

Целью исследований являлось: изучение морфометрических показателей злаковых фитоценозов в системе агролесоландшафтов,

особенностей ярусности и структуры сообществ, продуктивности позволяющих позволяющие выявить особенности функционирования травостоев под влиянием ЗЛН.

В качестве модельного объекта были выбраны склоновые земли балки «Песчаная» в ОПХ «Орошаемое», которая лесомелиорирована по периметру полезащитными лесными полосами, где сформировались злаковые фитоценозы.

Водосборная площадь балки «Песчаная» составляет 22,6 км^2. Коэффициент расчлененности 0,62, что соответствует сильной степени расчлененности. Она входит в гидрографическую сеть Волго-Донского канала, Береславское водохранилище. По всему периметру балка окружена пахотными угодьями, на которых созданы 4-5 рядные ЗЛН из вяза приземистого, робинии псевдоакации.

Изучение растительного покрова осуществляли при геоботанических обследованиях, согласно общепринятым методикам и инструкциям. Продуктивность и структуру фитоценоза определяем укосным методом. Камеральная обработка проводилась с использованием компьютерного анализа.

Рисунок 1 – Выпас отары овец в балке «Песчаная»

Геоботаническое обследование балки «Песчаная» в ОПХ «Орошаемое» позволило выявить 62 вида, принадлежащих к 27 семей-

ствам, где преобладают астровые -21%, мятликовые – 17,7%, розовые – 9,7%, бобовые – 6,5%. В фитоценозах доминируют многолетние виды – 58,1%, доля древесно-кустарниковых видов составляет 29%, одно-двулетников – 12,9%. По составу экологических групп травянистый покров в основном представлен кормовыми и лекарственными видами (32-34%), рудеральных – 12,9%, других – 14,7%, ядовитых - 3,2%.

Было установлено, что суходольные луга в настоящее время используются для выпаса чрезвычайно ограничено из-за невысокого поголовья и плохой инфраструктуры для прогона животных от населенного пункта до выпасов, рис.1.

Было выявлено, что мозаичность растительного покрова чрезвычайно велика и он образован микрофитоценозами. Доминирующими злаковыми ассоциациями являются: житняково-полынно-люцерновая, ковыльная, костровая, пырейно-житняковая, житняково-белополынная, житняково-ковыльная, пырейная. Они продуцируют 86,7-339,6 г/м^2.

Наибольшая фитомасса образуется в житняково-белополынной ассоциации, где доминантом является житняк узкоколосый, а субдоминантом ковыль Лессинга – 339,64 г/м^2, а также в пырейно-житняковой ассоциации – 256,96 г/м^2, где фитомасса образована пыреем ползучим и житняком гребневидным. Наименьшей продуктивностью характеризуются костровые ассоциации – 86,68 г/м^2. Вертикальная структура формирования фитомассы имеет приземный тип распределения [1, 2, 3, 7].

Также было выявлено, что опад и старица могут составлять значительную долю, достигая 30-93% от текущего прироста фитомассы. При сохранении прошлогодней фитомассы до 50% положительно влияет на накопление новой биомассы, а высокая доля (93,2%) мертвой фитомассы тормозит развитие растений, что приводит к снижению урожайности, как было отмечено в житняково-ковыльной и пырейной ассоциации (171,08 г/м^2) и в пырейной ассоциации (191,8 г/м^2). При оценке высоты растений была выявлена достаточно хорошая выровненность.

Житняк гребневидный в генеративном состоянии имеет высоту побегов -54-63 см, в вегетативном состоянии 40-67 см, определяется, прежде всего, микрорельефными особенностями. Аналогичные показатели установлены и по другим видам.

Плотность побегов на 1 м^2 достаточно сильно варьирует, табл. 1.

Плотность побегов от мая к июню возрастает в волоснецово-мятликовой ассоциации (1633-4999 шт/м^2), ковыльно-мятликовой (1933-6805 шт/м^2), пырейно-мятликовой (6103-6258 шт/м^2) за счет формирования дернины из вегетативных побегов.

Противоположная тенденция отмечается в пырейно-мятликово-разнотравной ассоциации (5366-4045 шт/м^2) и житняково-мятликовой ассоциации (4080-1633 шт/м^2), где в состав входит мятлик луковичный, который стал усыхать в силу биоэкологических особенностей вид

Таблица 1 - Морфометрические и продукционные показатели злаковых фитоценозов в агроландшафтах, 2016

Дата	Название ассоциации	Вид	Фаза	Биометрические показатели побегов доминантов			Фитомасса, г			
								урожайность		
				Н, см	Масса, г	Диаметр, см	опад	общая	доминантов	другие
29.05.2016 26.06.2016	Волоснецово-мятликовая	Волоснец ситниковый	Г	37,1 47,05	0,1925 0,162	0,125 0,116	,1 0	108,76 116,8	43,24 35,32	49,28 30,08
			В	13,47 11,26	0,0195 0,013	0,01127 0,061				
		Ковыль Лессинга	Г	0 29,33	0 0,216	0 0,132			0 37,88	
			В	0 10,37	0 0,0097	0 0,01				
		Мятлик луковичный	Г	24,0 20,69	0,1187 0,0324	0,0292 0,035			16,24 8,4	
			В	0 10,83	0 0,01	0 0,01				
29.05.2016 26.06.2016	Ковыльно-мятликовая	Волоснец ситниковый	Г	0 47,62	0 0,136	0 0,081	4,16 0	121,28 289,6	0 44,72	13,88 41,0
			В	0 18,2	0 0,022	0 0,052				
		Ковыль Лессинга	Г	55,32 0	0,2864 0	0,1179 0			76,2 115,92	
			В	33,03 30,43	0,0271 0,0257	0,02 0,015				
		Мятлик луковичный	Г	25,93 32,13	0,13 0,0954	0,0537 0,0326			31,2 87,96	
			В	отсутствуют						

29.05.2016 26.06.2016	Пырейно-мятлико-во-разнотравная	Житняк узкоколосый	Г	0 49,76	0 0,2167	0 0,1095	Нет 24,52	117,04 211,32	0 17,2	0 97,84
			В	отсутствуют						
		Мятлик степной	Г	42,13 42,66	0,0673 0,058	0,05 0,038			57,44 33,08	
			В	15,83 11,23	0,0098 0,006	0,02 0,01				
		Пырей ползучий	Г	отсутствуют					59,69 63,2	
			В	35,78 38,53	0,2593 0,352	0,1257 0,1137				
29.05.2016 26.06.2016	Пырейно-мятликовая	Волосне ц ситниковый	Г	0 41,63	0 0,1463	0 0,1069	24,52 0	138,12 226,36	0 9,6	2,8 6,64
			В	отсутствуют						
		Мятлик степной	Г	39,4 45,9	0,0677 0,0695	0,06867 0,038			59,0 93,92	
			В	11,67 17,77	0,0057 0,0157	0,0032 0,0089				
		Мятлик луковичный	Г	21,87 21,0	0,0386 0,0493	0,0667 0,0196			3,24 4,52	
			В	отсутствуют						
		Пырей ползучий	Г	отсутствуют					73,08 111,68	
			В	35,78 51,97	0,2593 0,6057	0,1257 0,1437				
29.05.2016 26.06.2016	Житняково-мятликовая	Житняк гребневидный	Г	50,47 60,73	0,374 0,68	0,1463 0,1387	10,84 0	165,2 322,2	114,6 30,6	5,24 30,6
			В	отсутствуют						
		Мятлик степной	Г	41,00	0,0570	0,03230			45,36 0	
			В	14,370	0,00780	0,02220				

*Генеративное состояние - Г; Вегетативное состояние - В

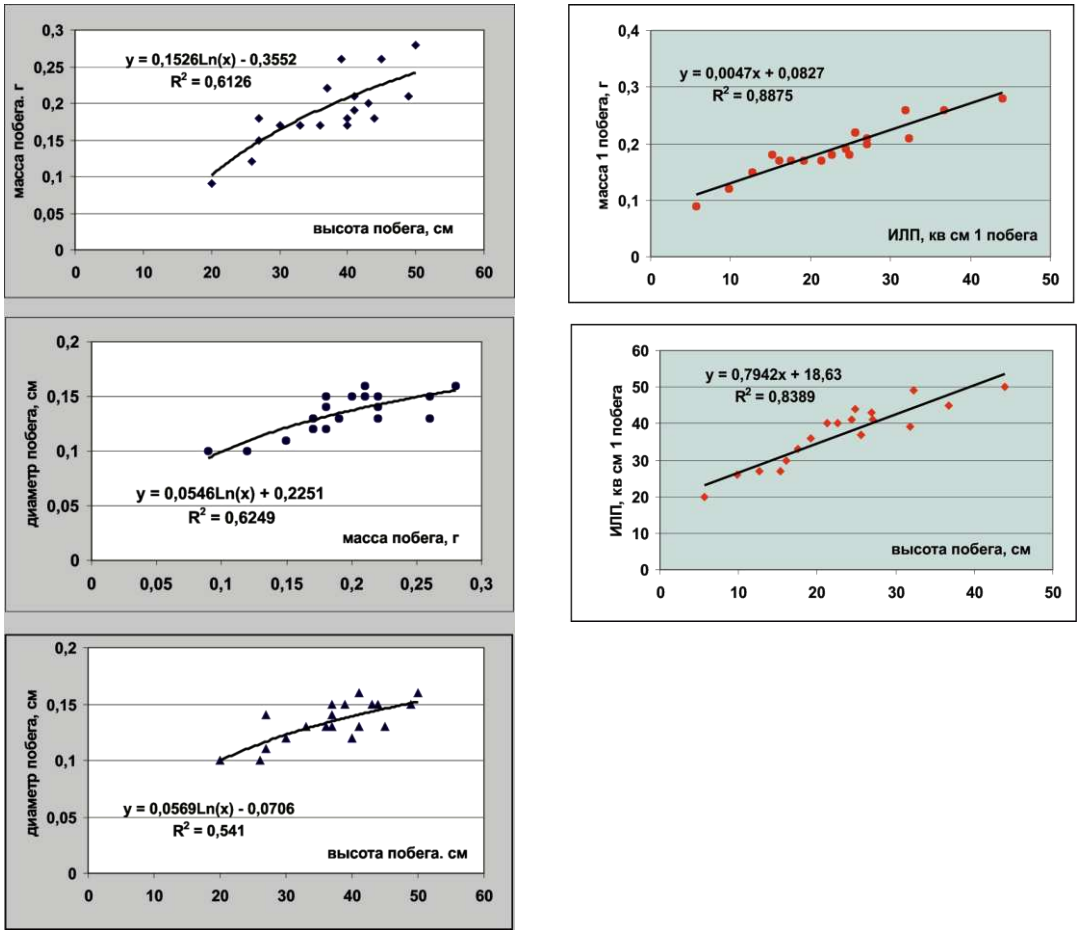


Рисунок 2 – Взаимосвязи морфометрических показателей на примере волоснецово-мятликовойассоциации
(волоснец ситниковый, генеративное состояние)

На примере доминантов растительного покрова, в частности, волоснеца (рис. 2) был проведен детальный анализ морфометрических показателей, которые являются наиболее весомыми для формирования фотосинтезирующей поверхности. Было установлено, что высота побега и его диаметр достаточно тесно коррелируют, а они в свою очередь определяют массу побега (коэффициент детерминации R^2= 0,62). Фотосинтезирующая поверхность (ИЛП) имеет прямую зависимость с накоплением фитомассы, где наибольшую роль играет высота побега. То есть чем лучше условия произрастания, тем выше травостои образуются, а значит, будут более высокие продукционные показатели фитоценозов, особенно оптимально сформированных по видовому и экологическому составу [1, 2, 3, 7]

Впервые было проведено определение площади фотосинтезирующей поверхности (ФП), $см^2/м^2$, которая отражает прямую взаимо-

связь с накоплением фитомассы. Так в костровой ассоциации ФП составляет 6151,34 см^2/м^2, а продуктивность 79,8 г/м^2; в житняково-белополынной ФП 13566,79 см^2/м^2 – 339,64 г/м^2. Также впервые определялся ПФП (продуктивность фотосинтетического потенциала), кг/тыс. ед ФП, который показал более низкие показатели, чем в посевах сельскохозяйственных культур, где применяются селекционные сорта и минеральные удобрения [4, 5, 6]. ПФП колеблется в пределах 0,02 кг/тыс. ед ФП. При оценке взаимозависимостей между массой побега, диаметром и высотой установлены логарифмические зависимости y=aLn(x)+b, коэффициент детерминации R^2= 0.5-0.7. Между массой побега, высотой побега и индексом листовой поверхности, от которой зависит активность фотосинтеза, выявлена прямая зависимость, коэффициент детерминации R^2= 0,7-0,8.

Таким образом, установлено, что продуктивность злаковых фитоценозов зависит от площади фотосинтезирующей поверхности и видовых особенностей доминантов, а также микрорельефных особенностей агроландшафта.

Список литературы

1. Воронина В.П. Эколого-экономическое обоснование развития лесопастбищного природопользования на песчаных почвах (на примере Волгоградской области)/ Борьба с засухой и урожай: материалы Межд.науч.-практ. интернет-конфер, посвященной 120-летию со дня рождения К.Г. Шульмейстера.-., 15 мая 2015 г Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2015.- С, 399-406.

2. Воронина В.П. Лесомелиорированные суходольные луга как объект сохранения биоразнообразия// В сборнике: Стратегическое развитие АПК и сельских территорий РФ в современных международных условиях: Сатериалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Победы в Великой Отечественной Войне 1941-1945 гг. Главный редактор А.С. Овчинников.- 2015.- С.288-294.

3. Петров, В.И. Фитоструктура аэротопа пастбищных экосистем северо-западного Прикаспия/ В.И. Петров, В.П. Воронина// Доклады РАСХН.- 2007.- №1.- С. 22-25.

4. Рулева О.В., Овечко Н.Н. Роль фотосинтетического потенциала при выявлении закономерностей функционирования биопродуктивности агробиоценозов// Российская сельскохозяйственная наука.- 2016.- №6.- С. 28-31.

5. Симаскова Н.В. Продуктивность и питательная ценность пастбищных трав в зоне западных подстепных ильменей Прикаспия/ автореферат дисс. на соиск. уч. степ. канд. с.-х. наук, Астрахань .- 2004.-32 с.

6. Тиходеева М.Ю., Лебедева В.Х. Восстановление растительности на месте суходольныхлугов/ Известия Самарского науч. центра РАН, 2012. т14, №1 (5) – 1383-1386 С.

7. Турко С.Ю., Воронина В.П. Особенности роста и развития кормовых трав на легких почвах Волгоградской области// Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование.-

2014.- №2(34).- С. 79-83.
УДК 631.45:631.153.3:651.95

ДИНАМИКА ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА И УРОЖАЙНОСТЬ КУЛЬТУР СЕВООБОРОТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИЕМОВ БИОЛОГИЗАЦИИ И ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Дедов А.А., Дедов А.В., Несмеянова М.А.
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I»

Зернотравянопропашной севооборот с бинарными посевами культур и пожнивной сидерацией достоверно повышал содержание гумуса на 0,3% на фоне вспашки на 20-22 см и на 0,4% - при безотвальном рыхлении на эту же глубину. В севооборотах с бинарными посевами наиболее рациональным способом основной обработки почвы, обеспечивающей равномерное распределение общего гумуса, его лабильных форм по слоям почвы, является вспашка под подсолнечник на глубину 20-22 см. Под остальные культуры севооборотов необходимо проводить дисковую обработку на глубину 10-12 и 12-14 см.

Ключевые слова: органическое вещетство, урожайность, земледелие, обработка почвы, гумус.

Ежегодный вынос питательных веществ с урожаем сельскохозяйственных культур без их соответствующего возврата и уменьшение объема применяемых удобрений привели к снижению плодородия черноземов. Остановить этот негативный процесс можно путем введения научно обоснованных севооборотов и более широкого использования биологических приемов повышения плодородия почвы. Для снижения процессов деградации черноземов необходимо искать другие, более дешевые источники органического вещества. Ими могут быть севообороты с бинарными посевами культур с многолетними бобовыми травами, использование соломы зерновых культур на удобрение, сидерации в пару и пожнивно, а так же их сочетаний с техногенными факторами [1-6].

Цель исследования - установить степень и характер изменения содержания гумуса и его лабильных форм при использовании приемов биологизации и обработки почвы в севооборотах с бинарными посевами.

Исследования проводились в 2013-2016 годах в многофакторном стационарном опыте, заложенном в КФХ «ИП Палихов А.А.» Хохольского района Воронежской области. Почва опытного участка – чернозём типичный, среднемощный, глинистый с содержанием гумуса в пахотном слое почвы 5,6% [6].

Схема опыта представлена тремя видами севооборотов: 1) чистый пар – озимая пшеница – ячмень – ½ подсолнечник, ½ кукуруза; 2) сидеральный пар (донник 2-го года жизни) – озимая пшеница - ячмень + горчица сарептская пожнивно - бинарный посев ½ подсолнечника, ½ кукурузы с донником 1-го года жизни; 3) люцерна 2-го года жизни – бинарный посев озимой пшеницы с люцерной 3-го года жизни - ячмень + горчица сарептская пожнивно - бинарный посев ½ подсолнечника, ½ кукурузы с люцерной 1-го года жизни.

Исследования на всех вариантах опыта проводили на фоне двух способов основной обработки почвы, которая выполнялась под подсолнечник и кукурузу на зерно: отвальная вспашка на 20-22 см; безотвальное плоскорезное рыхление на 20-22 см. Анализ почвы и растительных образцов проводился по общепринятым методикам. Показателем влияния возделываемых культур, приемов биологизации и обработки почвы на плодородие черноземов служит содержание гумуса в пахотном слое почвы различных севооборотов.

Проведенными исследованиями установлено, что годы исследований из пахотного слоя почвы зернопаропропашного севооборота было достоверно потеряно 0,3% гумуса на фоне вспашки и 0,2% при безотвальном рыхлении (табл. 1).

Таблица 1 – Содержание общего гумуса по слоям почвы севооборотов при использовании различных приемов биологизации и способовобработки, %

Вид севооборота	Слой почвы, см	Содержание гумуса, %			
		2010 г. (исходное)	2013 г.	2016 г.	По отношению к 2010 г., + -
Зернопаро-пропашной	0-10	5,6 5,7	5,4 5,5	5,1 5,6	-0,5 -0,1
	10-20	5,5 5,6	5,5 5,6	5,3 5,6	-0,2 0
	20-30	5,4 5,5	5,3 5,4	5,2 5,2	-0,2 -0,3
	0-30	5,5* 5,6	5,4 5,5	5,2 5,4	-0,3 -0,2
Сидеральный	0-10	5,6 5,7	5,5 5,7	5,7 5,9	+0,1 +0,2
	10-20	5,7 5,7	5,7 5,8	5,8 5,9	+0,1 +0,2
	20-30	5,5 5,4	5,6 5,6	5,6 5,6	+0,1 +0,2
	0-30	5,6 5,6	5,6 5,7	5,7 5,8	-0,1 +0,2

Зернотравя-нопропашной	0-10	5,6 5,5	5,6 5,8	5,8 6,0	+0,2 +0,5
	10-20	5,6 5,6	5,7 5,8	5,9 6,0	+0,4 +0,4
	20-30	5,3 5,4	5,5 5,5	5,7 5,7	+0,4 +0,3
	0-30	5,5 5,5	5,6 5,7	5,8 5,9	+0,3 +0,4
$НСР_{05}$ частных различий		0,10	0,14	0,13	
$НСР_{05}$ севооборотов		0,05	0,06	0,05	
$НСР_{05}$ обработки почвы		0,04	0,05	0,04	
$НСР_{05}$ слоев почвы		0,05	0,06	0,05	

* Здесь и далее в числителе приведены данные при отвальной вспашке на глубину 20-22 см, в знаменателе – при безотвальном плоскорезном рыхлении на глубину 20-22 см.

В сидеральном севообороте при использовании донника на сидерат, пожнивного посева горчицы сарептской на сидерат, бинарного посева подсолнечника с донником желтым обеспечивался бездефицитный баланс гумуса, как на фоне вспашки, так и безотвального плоскорезного рыхления почвы. В зернотравянопропашном севообороте с занятым люцерной паром, бинарными посевами подсолнечника и озимой пшеницы с люцерной содержание гумуса достоверно повышалось на 0,3% на фоне вспашки на глубину 20-22 см, а при безотвальном рыхлении – на 0,4%.

Таким образом, только зернотравянопропашной севооборот с бинарными посевами культур и пожнивной сидерацией достоверно повышал содержание гумуса на 0,3% на фоне вспашки на 20-22 см и на 0,4% - при безотвальном рыхлении на эту же глубину. При разных способах основной обработки почвы отмечалось в основном равномерное распределение гумуса по всему пахотному слою.

Нерациональное использование черноземов приводит, с одной стороны, к снижению массы общего гумуса, с другой – к уменьшению содержания подвижных его форм. На это в своих исследованиях указывали многие авторы [6, 7].

Составной частью лабильного органического вещества почвы является детрит, который легко разлагается и служит для растений источником питания, энергетического материала, физиологически активных веществ. Поэтому для сохранения и повышения содержания основной части гумуса черноземов необходимо регулярно повышать содержание лабильных форм органических веществ [1, 6, 7].

Проведенные исследования показали, что сезонная динамика детрита зависела от культур севооборотов, периода вегетации, приемов биологизации и основной обработки почвы (рис. 1).

В чистом пару зернопаропропашного севооборота (контроль) на фоне вспашки масса детрита составляла 0,120%, а на фоне безотвального рыхления – на 14% меньше.Замена чистого пара на занятый и сидеральный увеличивала массу детрита в пахотном слое почвы соответственно на фоне последействия вспашки в 2,25 и 2,46 раза, на фоне безотвальной – в 2,06 и 2,27 раза.

В зернотравянопропашном севообороте с бинарным посевом озимой пшеницы с люцерной синей содержание детрита в пахотном слое почвы на фоне последействия отвальной и безотвальной обработок почвы повышалось в 1,95 и 1,75 раза, а на фоне прямого действия обработок почвы под подсолнечник – в 1,59 и 1,46 раза.

Последействие обработок почвы и сидерального пара увеличивало массу детрита в пахотном слое почвы под озимой пшеницей соответственно в 1,63 и 1,56 раза.

В зернопаропропашном севообороте на фоне вспашки масса детрита под ячменем составляла 0,220%, а на фоне безотвального плоскорезного рыхления – меньше на 23%. Замена чистого пара на занятый и сидеральный увеличивала массу детрита в пахотном слое почвы под этой культурой соответственно на фоне последействия отвальной вспашки в 1,29 и 1,21 раза, безотвального рыхления – в 1,20 и 1,23 раза.

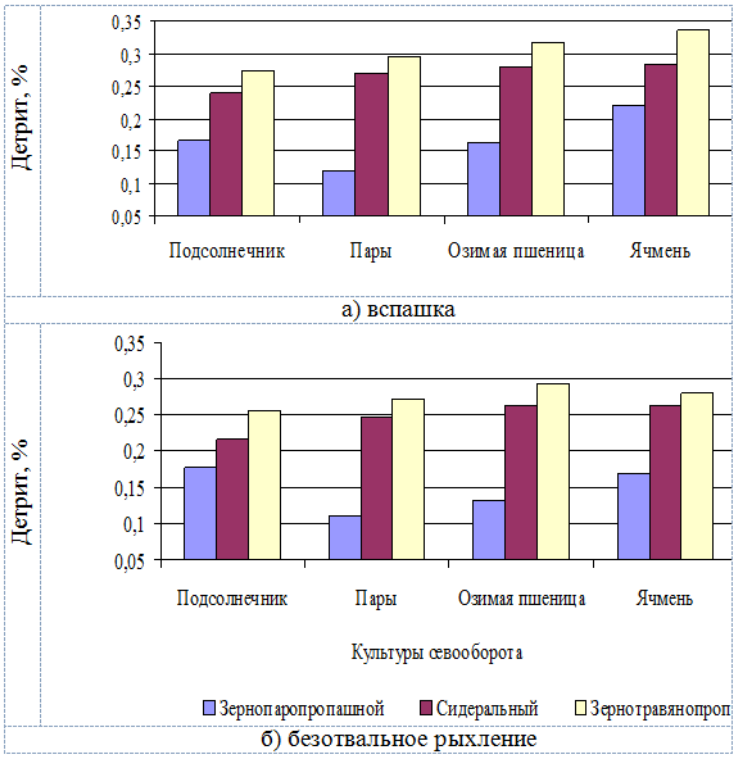


Рисунок 1 – Масса детрита (2014-2016 гг.) в пахотном слое почвы под культурами севооборотов, %

В пахотном слое почвы под подсолнечником в зернопаропропашном севообороте (контроль) на фоне вспашки масса детрита составляла 0,166%, а на фоне безотвального рыхления – на 7% выше.

В зернотравянопропашном и сидеральном севооборотах увеличивалась масса детрита в пахотном слое почвы под этой культурой соответственно на фоне последействия вспашки в 1,59 и 1,45 раза и на фоне безотвального рыхления – в 1,46 и 1,31 раза.

В течение вегетационного периода масса детрита в пахотном слое почвы под чистым паром и одновидовым посевом подсолнечника достоверно уменьшалась, что связано с высокими темпами разложения растительных остатков под этими культурами, а также технологией возделывания. Под остальными культурами севооборота масса детрита от посева к уборке на фоне использования приемов биологизации и обработки почвы увеличивалась в 1,2-1,9 раза.

Щелочерастворимая и водорастворимая фракции гумуса являются лабильными его формами, которые образуются на первом этапе процесса разложения растительных остатков культур севооборотов [2, 7].

Проведенными исследованиями установлено, что содержание подвижного (щелочерастворимого) и водорастворимого гумуса в пахотном слое почвы под культурами севооборотов зависело от гидротермических условий года, приемов биологизации и способа основной обработки почвы (табл. 2).

Отмечены различия в содержании этих фракций по слоям почвы, особенно на фоне безотвального плоскорезного рыхления, где количество подвижного и водорастворимого гумуса было больше в слоях почвы 0-10 и 10-20 см, а при отвальной вспашке эти фракции равномерно распределялись по всему пахотному слою почвы (0-30 см).

Сезонную динамику лабильных форм гумуса в пахотном слое почвы отмечали на всех культурах севооборотов. Количество гидролизуемого гумуса в бинарных посевах озимой пшеницы и подсолнечника с люцерной синей от времени весеннего отрастания озимой пшеницы и посева подсолнечника увеличивалось вплоть до их уборки.

В однокомпонентных посевах этих культур за этот период наблюдалось уменьшение лабильных форм гумуса. Приемы биологизации (замена чистого пара на сидеральный и занятый, пожнивная сидерация) повышали содержание лабильных форм гумуса в 1,04-1,53 раза.

По севооборотам содержание водорастворимого и подвижного гумуса было разным. В севообороте с чистым паром без удобрений содержание подвижного гумуса было минимальным. В зернопаропропашном севообороте содержание щелочерастворимого гумуса на фоне

вспашки и безотвального рыхления составляло соответственно 279 и 268 мг/100 г почвы, а водорастворимого – 17 и 19 мг/100 г почвы. В зернотравянопропашном севообороте содержание водорастворимого гумуса увеличивалось по сравнению с зернопаропропашным при отвальной обработке почвы в 1,53 раза и в 1,23 раза при безотвальном рыхлении.

Таблица 2 – Содержание подвижных форм гумуса в пахотном слое почвы под культурами севооборотов в зависимости от изучаемых приемов, (2014 – 2016 гг.), мг/100 г почвы

Вид севооборота	Культуры севооборотов				Среднее по севооборотам	
	пар	озимая пшеница	ячмень	подсолнечник	мг/100 г почвы	%
Щелочерастворимый гумус						
Зернопаропропашной	269/260	283/271	268/272	295/270	279/268	00/98
Сидеральный	292/275	319/291	285/264	331/308	306/284	12/104
Зернотравянопропашной	311/280	364/346	284/230	347/324	326/297	119/106
$НСР_{05}$	29	32	36	42	-	
Водорастворимый гумус						
Зернопаропропашной	10/3	24/22	20/22	15/13	17/19	100/111
Сидеральный	18/17	26/24	22/23	22/21	22/21	29/123
Зернотравянопропашной	21/8	29/26	25/27	26/23	26/21	153/23
$НСР_{05}$		5	5	4	-	-

Таким образом, в севооборотах с бинарными посевами наиболее рациональным способом основной обработки почвы, обеспечивающей равномерное распределение общего гумуса, его лабильных форм по слоям почвы, является вспашка под подсолнечник на глубину 20-22 см. Под остальные культуры севооборотов необходимо проводить дисковую обработку на глубину 10-12 и 12-14 см.

Интегральным показателем влияние приемов биологизации и обработки почвы служит продуктивность севооборотов. Оценку севооборотов с бинарными посевами целесообразнее проводить посредством перевода урожая культур в кормовые единицы. Исследования показали, что продуктивность зернопаропропашного севооборота была на фоне вспашки 3,37 т/га к.е., а при безотвальном рыхлении на 0,27 т/га к.е. ниже. При использовании приемов биологизации продуктивность севооборотов повышалась: сидерального на фоне вспашки на 13,6%, а при безотвальном рыхлении на 3,8%; зернотравянопропашного на этих же фонах соответственно на 23,0 и 15,7% по сравнению с зернопаропропашным контролем.

Таким образом, для повышения плодородия чернозема типичного в условиях лесостепи ЦЧР необходимо вводить короткоротационные сидеральный и зернотравянопропашной севообороты с бинарными посевами культур, обеспечивающие высокий уровень биологизации и продуктивности, а также использовать солому зерновых культур и сидераты на удобрение.

Список литературы

1. Болучевский Д.А. Плодородие чернозема типичного и урожайность озимой пшеницы при различных приемах биологизации в лесостепи ЦЧР: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.01 / Д.А. Болучевский. – Воронеж, 2015. – 20 с.

2. Дедов А.А. Динамика разложения растительных остатков в черноземе типичном и продуктивность культур севооборота / А.А. Дедов, А.В. Дедов, М.А. Несмеянова // Агрохимия. – 2016. – № 6. – С. 3-8.

3. Зезюков Н.И. Предотвратить потери гумуса в черноземах / Н.И. Зезюков, А.В. Дедов, Н.И. Придворев // Земледелие. – 1999. – № 6. – С. 10-11.

4. Изменение потенциального плодородия чернозёма при различных способах основной обработки почвы / В.И. Турусов, А.М. Новичихин, В.М. Гармашов, С.А. Гаврилова // Земледелие. – 2013. – № 7. – С. 12-14.

5. Каталог проектов агроландшафтов в земледелии (сохранение плодородия, территориальная организация систем земледелия, устойчивость к изменению климата) / М.И. Лопырев, В.Д. Постолов, А.В. Дедов и др.; под ред. Лопырева М.И. – Воронеж: Издательско-полиграфическая фирма «Полиарт», 2010. – 164 с.

6. Несмеянова М.А. Плодородие чернозема типичного и урожайность подсолнечника при различных приемах биологизации и обработки почвы в лесостепи ЦЧР: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.01 / М.А. Несмеянова. – Воронеж, 2014. – 23 с.

7. Сотников Б.А. Влияние приемов биологизации на динамику лабильных форм органического вещества и урожайность культур: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.01 / Б.А. Сотников. – Воронеж, 2004. – 18 с.

УДК 338.43-53:63

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ КАК АЛЬТЕРНАТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Антамошкина Е.Н.
ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ
г. Волгоград

Проблемы развития агроэкологического туризма в Волгоградской области традиционны для большинства регионов России, в которых данный вид туризма только начинает развиваться: правовое и кадровое обеспечение, финансирование и государственная поддержка, наличие необходимой инфраструктуры. Развитие агроэкологического туризма в регионе позволит создать дополнительные рабочие места, обеспечит рост доходов сельского населения, увеличит размер налоговых поступлений в региональный бюджет, будет способствовать развитию транспортной, торговой, информационной инфраструктуры в сельской местности.

Ключевые слова: агроэкология, туризм, земельные резурсы, сельское хозяйство.

В современных условиях об аграрной сфере экономики говорят не только в контексте ресурсного обеспечения сельскохозяйственного производства, поскольку земельные и природные ресурсы также рассматриваются как источники развития рекреационной деятельности, туризма, отдыха [8]. Спрос на земельные ресурсы в сельской местности, особенно вблизи городских центров возрастает за счет потребностей в строительстве жилищных объектов, транспортной инфраструктуры.

Предъявление спроса на земельные ресурсы в сельской местности со стороны несельскохозяйственных отраслей приводит к росту стоимости и цены на земельные угодья. На сегодняшний день аграрная сфера испытывает все возрастающую конкуренцию со стороны несельскохозяйственных отраслей не только по поводу использования земельных ресурсов, но и по другим факторам производства. Наличие более прибыльных сфер приложения капитала, более комфортные условия труда в других отраслях экономики приводят к тому, что материальные, финансовые и трудовые ресурсы из аграрной сферы переходят в другие отрасли экономики.

Одним из условий устойчивого функционирования АПК является сохранение и эффективное использование ресурсного потенциала аграрной сферы, в том числе социо-культурного потенциала сельских территорий. «Аграрную сферу необходимо рассматривать не только как производственную и жизнеобеспечивающую систему, но и как

объективно развивающуюся часть социума, нуждающуюся в поддержке и сохранении культурных традиций, как важнейшую часть биоэкологической системы общества» [7, с. 35].

Приоритетной задачей государственной аграрной политики, в современных условиях, является – обеспечение устойчивого функционирования и развития сельских территорий, посредством увеличения занятости сельского населения, повышения уровня его жизни; сохранения и воспроизводства используемых в сельскохозяйственной деятельности природных ресурсов, развития системы инфраструктурного обеспечения в сельской местности [1; 6]. Для сельской местности занятость на сельскохозяйственных предприятиях часто является единственным и безальтернативным видом занятости, поскольку другие отрасли, как правило, слабо развиты или просто отсутствуют. Соответственно требуется диверсификация экономики сельских территорий с целью обеспечения альтернативных видов занятости населения.

Волгоградская область относится к регионам, в которых достаточно высок удельный вес аграрного сектора экономики. Стратегия социально-экономического развития Волгоградской области учитывает необходимость установления рационального баланса использования имеющихся в регионе ресурсов. Предпочтительна диверсификация экономической деятельности, содействие формированию альтернативных сельскому хозяйству видов занятости населения. Соответственно, меры по развитию аграрного производства в регионе должны быть дополнены проектами комплексного и устойчивого развития сельских территорий, охватывающими не только сельское хозяйство, но и местную промышленность, строительство, сферу торговли, туризм, социально-бытовое обеспечение, предприятия гостиничного и ресторанного сервиса.

Потенциал региона открывает широкие возможности для развития всех видов въездного и внутреннего туризма. Отдельные сельские территории и поселения в Волгоградской области, являются объектами исторического и культурного наследия, фольклора. В области большое количество памятных объектов как регионального, так и федерального значения, есть все условия для развития разнообразных видов туризма: познавательного, этнографического, экологического, аграрного [2; 4].

Российский рынок туристских услуг на протяжении ряда последних лет характеризуется увеличением объемов реализации услуг в сегменте внутреннего туризма. Во многом этому способствовал целый ряд объективных экономических факторов: нестабильная ситуация на международном рынке туристских услуг, динамика курса ино-

странных валют по отношению к рублю, банкротства ряда российских туроператоров, специализирующихся на выездном туризме. На развитие внутреннего туризма в России позитивное влияние оказала реализация федеральной целевой программы «Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации (2011−2018 годы)» [9].

В современных условиях в соответствии с тенденциями мировой индустрии туризма и гостеприимства особенно актуальным становится развитие агроэкологического туризма, что необходимо учитывать при планировании развития туристских дестинаций в регионах России, в том числе и в Волгоградской области. В регионе имеются ресурсные возможности для развития альтернативных видов деятельности на территории сельских районов области, в частности аграрного туризма. В составе Волгоградской области 33 района, каждый из которых уникален по-своему. В области созданы 7 природных парков: Донской, Нижнехопёрский, Усть-Медведицкий, Волго-Ахтубинская пойма, Цимлянские пески, природный парк Щербаковский и Эльтонский.

Так на территории природного парка Нижнехоперского, расположенного в границах трёх административных районов: Кумылженского, Алексеевского и Нехаевскогосуществует несколько туристских маршрутов. Например, действуют экологические тропы, предназначенные для совершенствования экологического образования и воспитания школьников, их подготовки к сохранению богатств местной природы и родного края. С точки зрения оценки потенциала сельских территорий Волгоградской области, можно отметить наличие достаточного количества природных и социально-культурных ресурсов, которые могут быть использованы для развития агроэкологического туризма в регионе. Безусловно, на сегодняшний день у Волгоградской области нет такого богатого опыта развития агроэкологического туризма, как в ряде регионов России, например, Оренбургской и Калужской областях, Алтайском крае.

Проблемы развития агроэкологического туризма в Волгоградской области традиционны для большинства регионов России, в которых данный вид туризма только начинает развиваться: правовое и кадровое обеспечение, финансирование и государственная поддержка, наличие необходимой инфраструктуры [4]. При этом агроэкологический туризм в Волгоградской области развивается, существуют проекты, реализация которых будет способствовать увеличению туристского потока в регион.

В качестве приоритетных направлений развития агроэкологического туризма в Волгоградской области необходимы:

- организационно-правовые мероприятия, регулирующие и координирующие развитие данного вида туризма в регионе;
- развитие системы подготовки квалифицированных кадров, в том числе посредством системы дополнительного профессионального образования, для сферы агроэкологического туризма;
- разработка, продвижение и реализация регионального туристского продукта в сфере агроэкологического туризма;
- освещение и популяризация посредством СМИ проектов по развитию агроэкологического туризма на территории региона.

Развитие агроэкологического туризма в регионе позволит создать дополнительные рабочие места, обеспечит рост доходов сельского населения, увеличит размер налоговых поступлений в региональный бюджет, будет способствовать развитию транспортной, торговой, информационной инфраструктуры в сельской местности. В перспективе агроэкологический туризм на территории региона может стать одним из приоритетных факторов развития и диверсификации экономики сельских территорий Волгоградской области. В целом, агроэкологический туризм можно рассматривать как альтернативное направление использования земельных ресурсов сельских территорий в регионах России.

Список литературы

1. Антамошкина Е.Н. О содержании и актуальных направлениях аграрной политики // Вестник Волгоградского государственного университета. Сер. 3 , Экономика. Экология. 2012. № 1 (20). 1-235. С. 187-192.
2. Бараташвили Э.Э., Кривцов И.В. Аграрный туризм в Волгоградской области: накопленный опыт, проблемы и перспективы развития // Агроэкологический туризм как инструмент устойчивого развития сельских территорий в России и за рубежом // Сборник материалов Международной научно-практической конференции, г. Волгоград, 24-25 сентября 2015 г. Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2015 г. С. 22-26.
3. Голубев А. Парадоксы развития аграрной сферы России // Вопросы экономики. 2011. № 1. С. 115-126.
4. Кривцов И.В. Этнографический потенциал развития сельского туризма в Волгоградской области // Туризм: право и экономика. 2012. № 2. С. 18-21.
5. Сергеева Т.К. Экологический туризм. М.: Финансы и статистика, 2004. 358 с.
6. Семяшкин Г. Аграрная политика государства – основа решения проблем села и развития внутреннего рынка // АПК: экономика, управление. 2009. №6. С. 10-15.
7. Солдатов И.Ю. Микроэкономические основы аграрной политики государства. Ростов-на-Дону, 1999. 254 с.

8. Устойчивое развитие сельского хозяйства и сельских территорий. Зарубежный опыт и проблемы России / под ред. Н.Ф. Глазовского, А.В. Гордеева, Г.В. Сдасюка; Институт геогр. РАН. М.: Товарищество науч. Изд. КМК, 2005. – 616 с.

9. Федеральная целевая программа «Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации (2011−2018 годы)» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.russiatourism.ru/contents/deyatelnost/programmyiproekty/federalnaya-tselevaya-programma-razvitie-vnutrennego-i-vezdnogo-turizma-v rossiyskoy-federatsii-2011-2018-gody-/

УДК 631.95:631.5/8

АГРОЛЕСОЛАНДШАФТ И ПОЧВОЗАЩИТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ – ОСНОВА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Волошенкова Т. В.
ФГБНУ «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук»
г. Волгоград

В зависимости от урожайности сельскохозяйственных культур плотность стерневого экрана, а, соответственно, и его защитные свойства будут изменяться. Лесные полосы даже в расстроенном состоянии, представляя собой по сути забор из сухих деревьев, продолжают выполнять свою функцию – снижают скорость ветра на прилегающем пространстве и прерывают лавинный эффект, тем самым снижая активность дефляционных процессов. Эффективное влияние лесных полос захватывает зону шириной приблизительно 20-25 Н, на остальной части межполосной клетки скорость ветра снижается до 10% или остается на уровне открытого поля. Лесные полосы, снижая скорость ветра, тем самым уменьшают его разрушительную силу, максимально сокращают выдувание почвы, засекание и гибель посевов.

Ключевые слова: агролесоландшафт, земледелие, лесные полосы, безопастность, посевы.

Южные и юго-восточные регионы Европейской территории Российской федерации характеризуются активным ветровым режимом, в результате чего они регулярно подвергаются воздействию пыльных бурь. Сильные ветры со скоростью 15 м/с и выше повторяются в среднем от 15-25 дней в году на равнинной территории Северного Кавказа и Нижнего Поволжья до 40-60 и более на возвышенностях [1-3].

Синоптические условия с резким усилением ветра (в 3-5 раз [4]) обусловлены географическим положением и особенностями форми-

рования и движения воздушных масс, их взаимодействия при встрече циклонов и антициклонов [5]. В связи с этим пыльные бури в этих регионах проходят при высоких скоростях ветра и зачастую приводят к катастрофическим последствиям [5, 6]. Так, пыльная буря, захватившая юг России 27-31 марта 2015 года шла при сильном штормовом ветре с порывами до 24-28 м/с [7]. В результате почвенный покров был разрушен на больших площадях, сельскому хозяйству нанесен серьезный ущерб.

Нужно отметить, что этому способствовали как неблагоприятные агроклиматические условия, так и промахи в хозяйственной деятельности. Осень 2014 года выдалась сухой. Зимой снежный покров был незначительным и сошел очень рано. В марте выпало совсем небольшое количество осадков. Все вместе это вызвало пересушивание верхнего слоя почвы. Ранневесенние полевые работы разрушили оставшуюся после снеготаяния почвенную корку и резко увеличили содержание дефляционно опасных частиц в слое 0-5 см. В результате при резком усилении ветра почва пришла в движение. Старовозрастные защитные лесные насаждения, находящиеся в настоящий момент в распадающемся состоянии и расположенные, зачастую, на расстояниях, заведомо больших, чем допустимо, не смогли снизить скорость до величин ниже критических. А из-за отказа от почвозащитных систем земледелия поверхность почвы не была прикрыта растительными остатками, как следствие – начались активные процессы ее разрушения.

Следует подчеркнуть, что сельхозпредприятия, расположенные в сети лесных полос и применявшие почвозащитную агротехнику, серьезно не пострадали. Это еще раз показало, что в районах с активным ветровым режимом комплекс мероприятий, направленных на предотвращение разрушения почв ветром, должен осуществляться постоянно. И основными в этом комплексе являются правильно организованная система защитных лесных насаждений и почвосберегающие системы земледелия.

Лесные полосы даже в расстроенном состоянии, представляя собой по сути забор из сухих деревьев, продолжают выполнять свою функцию – снижают скорость ветра на прилегающем пространстве и прерывают лавинный эффект, тем самым снижая активность дефляционных процессов. То же самое можно сказать и о молодых лесных насаждениях, не достигших проектной высоты, имеющих высокую ажурность в зимний и ранневесенний период, дальность влияния которых не распространяется на все межполосное пространство.

Ранее нами уже изучался ветровой режим и устойчивость поверхности почвы к разрушению ветром на каштановых почвах засуш-

ливой зоны Центрального Предкавказья. Исследования проводились в агролесоландшафтах с молодыми лесными полосами (главная порода – Robiniapseudoakatcia) на фоне зернопаропропашныхсевооборотов с разными технологиями возделывания сельскохозяйственных культур – обычной, предусматривающей отвальную вспашку, и почвозащитной, с основной плоскорезной обработкой и оставлением пожнивных остатков. Скорость ветра измерялась на высоте 0,2 Н (Н – высота лесной полосы), контроль располагался на расстоянии 15 Н с наветренной стороны лесной полосы.

Наблюдения показали, что молодые лесные полосы в безлистном состоянии с ажурностью в этот период 74% на фоне паровых полей с разной обработкой почвы снижают скорость ветра по сравнению с контролем на 29-32% (рисунок 1).

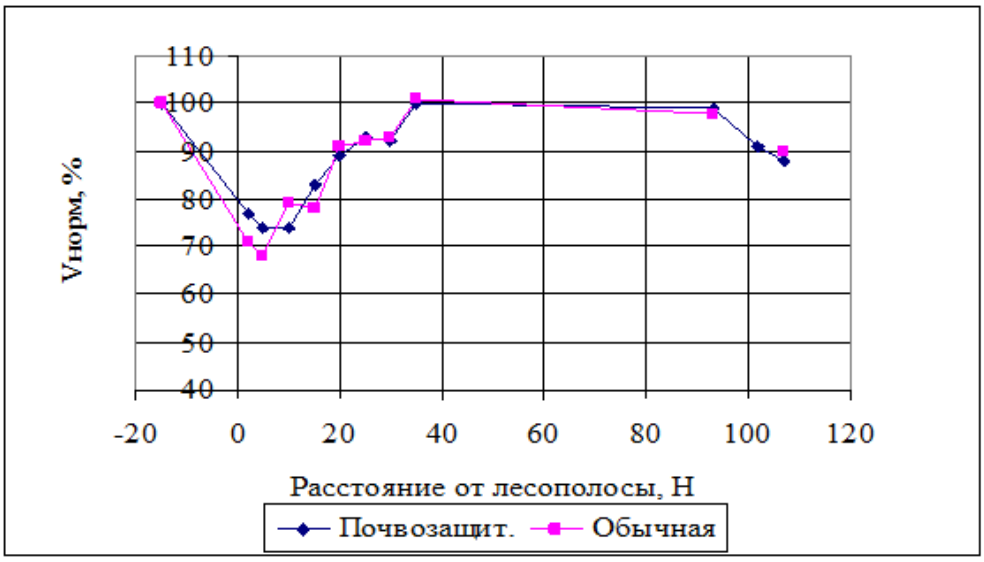


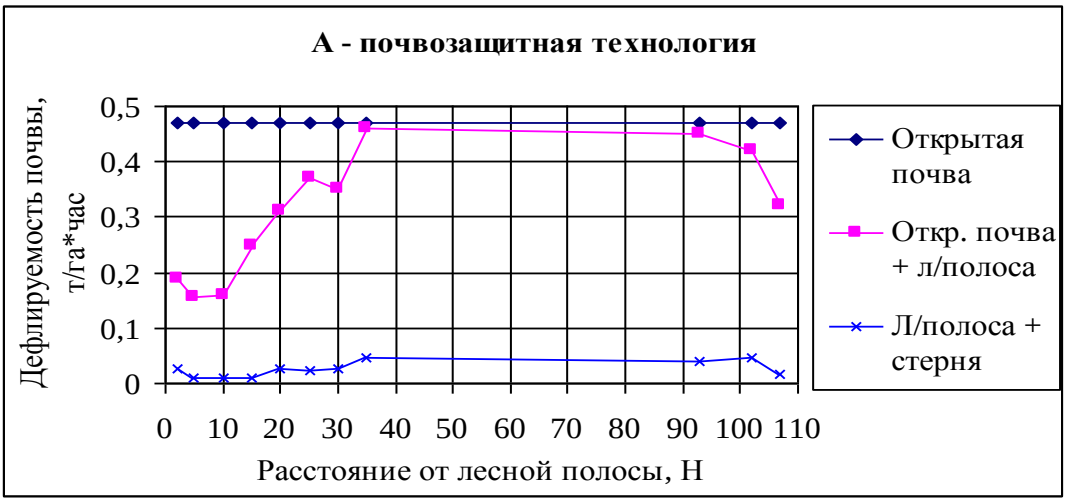
Рисунок 1 – Изменение нормированной скорости ветра (Vнорм) в межполосном пространстве на высоте 0,2 Н

Эффективное влияние лесных полос захватывает зону шириной приблизительно 20-25 Н, на остальной части межполосной клетки скорость ветра снижается до 10% или остается на уровне открытого поля.

Обращают на себя внимание именно паровые поля и поля с зяблевой обработкой под яровые культуры, так как в ранневесенний период при резком увеличении скорости ветра именно они являются стартовой площадкой для развития процессов дефляции.

Лесные полосы, снижая скорость ветра, тем самым уменьшают его разрушительную силу, максимально сокращают выдувание почвы, засекание и гибель посевов. При этом очень важную роль играют технологии возделывания сельхозкультур, применяемые в агролесоландшафте.

Исследования показали (рисунок 2), что на полях пара после озимой пшеницы дефлируемость открытой почвы, не защищенной лесными полосами или экраном из растительных остатков, составляет в среднем по межполосному пространству 0,47 т/га·час по почвозащитной технологии и 0,49 т/га·час – по обычной. На облесенных полях она снижается и в первом, и во втором случае до 0,39 т/га·час, то есть на 17 и 20% соответственно. Если же в агролесоландшафте применяется почвозащитная технология, то дефлируемость уменьшается до 0,03 т/га·час или на 94% по сравнению с открытой поверхностью незащищенной почвы. Очевидно, что комплекс «лесная полоса – стерневой экран» наиболее эффективно защищает почву от выдувания.



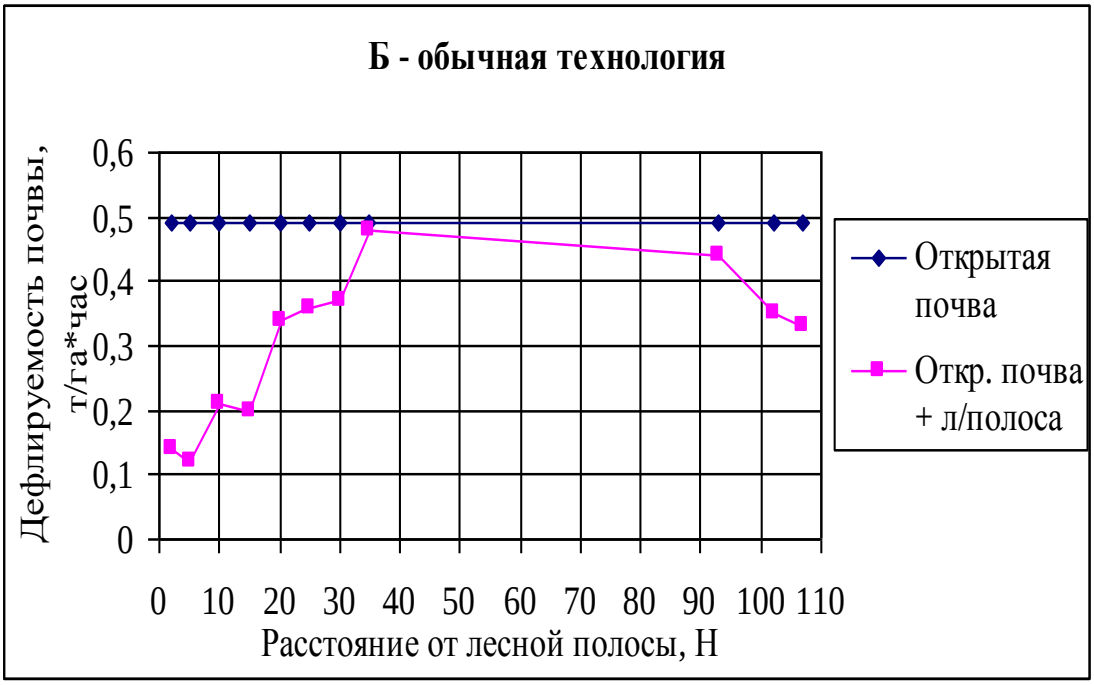


Рисунок 2 – Дефлируемость почвы в межполосном пространстве на фоне различных технологий возделывания с.-х. культур

Известно, что в зависимости от урожайности сельскохозяйственных культур плотность стерневого экрана, а, соответственно, и его защитные свойства будут изменяться. Считается, что для защиты почв от дефляции на ее поверхности должно остаться 0,5-2,4 т/га [8-11] или 200-300 шт/м^2 пшеничной стерни высотой 15-20 см [12 и др.]. В наших условиях на такое количество пожнивных остатков можно рассчитывать только после уборки. В этот момент оно составляет в среднем 576 шт/м^2 или 1,15 т/га. В процессе естественного разложения и обработки почвы количество стерни резко сокращается [9-10]. По нашим данным к весне ее остается всего около 20% по числу и 11% по массе. В этом случае защитить почву без лесных полос будет практически невозможно.

Таким образом, в районах с активным ветровым режимом и опасностью возникновения пыльных бурь правильно организованный агролесоландшафт, комплексное применение лесных полос и почвозащитной технологии возделывания сельскохозяйственных культур является основой стабильности и экологической безопасности земледелия.

Список литературы

1. Батова В. М. Агроклиматические ресурсы Северного Кавказа – Л.: Гидрометеоиздат, 1966. – 254 с.

2. Агроклиматические ресурсы Ставропольского края. – Л.: Гидрометеоиздат, 1971. – 238 с.

3. Агроклиматический справочник по Волгоградской области. – Л.: Гидрометеоиздат, 1967. – 143 с.

4. Захаров П. С. Полезащитные полосы и пыльные бури на Северном Кавказе // Научные основы защитного лесоразведения и его эффективность. – М.: Колос, 1970. – С. 27-31.

5. Сажин А. Н., Кулик К. Н., Васильев Ю. И. Погода и климат Волгоградской области. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2010. – 306 с.

6. Методические рекомендации по обоснованию оптимальных параметров систем полезащитных лесных полос на землях, подверженных ветровой эрозии / Васильев Ю.И., Долгилевич М.И., Фролова Л.С. [и др.]. – Волгоград, 1989. – 59 с.

7. На выходных Россия подверглась атаке сильного ветра [Электронный ресурс] URL: https://www.gismeteo.ru/news/klimat/14058 (дата обращения 31.03.2015).

8. Chepil W. S., Woodruff N. P. and Siddoway F. N. How to control soil blowing. – U.S. Department of agriculture, Farmer’s bulletin. – №2169, 1961. – 16 p.

9. Cuperus G., Jonston R., Tuker B. (e.a.) Wheat production and pest management in Oklahoma // Circuoar - Oklahoma state univ. Div. of agriculture. Cooperative extension service. – 1984. – 831: 7-21.

10. Fenster C.R. Distribute residues properly for a good protective cover on your soil // Nebraska experiment station quarterly. – 1961. – vol. 8, N 2. – pp. 7-8.

11. Вешко Э. И., Рыжиков Д. П., Бураков В. И. Оценка ветроустойчивости поверхности обыкновенного чернозема Донецкой области с помощью аэродина-

мической установки ПАУ-3 // Ветровая эрозия и плодородие почв. – М.: Колос, 1976. –С. 59-65.

УДК 633.16.321:631.459(470.61)

ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ НА ЭРОЗИОННООПАСНЫХ СКЛОНАХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Гаевая Э.А.
ФГБНУ «Донской зональный научно-исследовательский институт сельского хозяйства»
п. Рассвет, Аксайский р-н, Ростовская обл., Россия

Урожайность ярового ячменя изучали в пятипольном почвозащитном севообороте, особенностью конструкции которого является наличие 10% влагосберегающего компонента - чистый пар и 20% почвозащитного компонента – многолетние травы.Влага, накопленная в почве, является одним из основных факторов получения высоких урожаев. Цель почвозащитного земледелия заключается не только в том, чтобы накопить достаточное количество влаги в почве для получения урожая, но и рационально её использовать.

Ключевые слова: яровой ячмень, урожайность, влагообеспеченность, почвозащитное земледелие.

В статье приводятся данные проведенных исследований на склоновых землях Ростовской области подверженных эрозии за 2014-2016 гг. Применение ресурсосберегающих обработок на склоновых землях Ростовской области сокращает смыв почвы на 35%. Систематическое применение удобрений в средних дозах (100 кг/га севооборотной площади) на склоновых землях увеличивает урожайность ярового ячменя на 24,2 - 28,0%, а в повышенных дозах на 33,1 - 40,3%. Максимальный эффект от окупаемости удобрений урожаем был получен при внесений удобрений в средних дозах (6,4 - 7,3 кг/кг), а внесение удобрений в повышенных дозах незначительно увеличивало окупаемость или снижало её. Наибольшая рентабельность производства (127,6 – 139,8%) ярового ячменя отмечена на варианте с применением чизельной обработки, как наиболее оптимальной в условиях эрозионноопасного склона.

Ключевые слова:яровой ячмень, сток, смыв, урожайность, водопроницаемость, окупаемость удобрений урожаем, затраты на возмещение ущерба от эрозии, рентабельность.

На Северном Кавказе яровой ячмень высевается на площади около 2 млн. га, причем около 30% посевов приходится на Ростовскую область. Высокая урожайность этой культуры может быть обеспечена

с помощью создания новых адаптивных сортов, способных с наименьшими потерями вынести действие стрессовых факторов среды, и даже на невысоких по плодородию почвах, давать хорошие урожаи [1]. На юге Ростовской области, около 60-70% площади сельскохозяйственных угодий подвержено эрозионным процессам [2-3]. Получение зерна с низкой себестоимостью на деградированных землях, является важной задачей современного сельскохозяйственного производства [4]. Противоэрозионные мероприятия в севооборотах ландшафтного земледелия позволяют на эродированном склоне восстановить, а в некоторых случаях, и повысить уровень почвенного плодородия при соблюдении основных принципов экологического равновесия. При этом эколого-экономический эффект получен при использовании почвозащитных обработок почвы, который выражался в экономии средств не только на восстановление плодородия почвы, но и за счет сокращения затрат непосредственно на основную обработку почвы [5-6].

Почва опытного участка – чернозем обыкновенный, тяжелосуглинистый на лессовидном суглинке, среднеэродирован. Мощность гумусового горизонта. Содержание гумуса в $А_{пах}$ 3,8 - 3,83%.

Климат зоны проведения исследований - засушливый, умеренно жаркий, континентальный. Среднее многолетнее количество осадков 492 мм. Среднегодовая температура 8,8° С.

Урожайность ярового ячменя изучали в пятипольном почвозащитном севообороте, особенностью конструкции которого является наличие 10% влагосберегающего компонента - чистый пар и 20% почвозащитного компонента – многолетние травы. Севооборот развернут в пространстве и во времени в трехкратной повторности. Делянки были размещены рандомизированно.

Применяли три уровня минерального питания растений. «0» – без удобрений (естественное плодородие), «1» – 5 т навоза + N_{46} P_{24} $К_{30}$ (средний уровень питания) и «2» – 8 т навоза + N_{84} Р48 К48 (повышенный уровень питания) в среднем на 1 га севооборотной площади. Также изучали четыре системы основной обработки почвы: чизельная обработка (Ч), комбинированная обработка (К), поверхностная (П) и отвальная вспашка (О). Математическую обработку полученных результатов проводили методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову (2011) с использованием персонального компьютера [7].

Возделывание зерновых культур на эрозионноопасном склоне сопряжено с рядом трудностей, одной из которых является сокращение до безопасных пределов, а в идеальном варианте полное прекращение стока воды и особенно смыва почвы. При интенсивном смыве

почвы теряются почвенные элементы, необходимые для питания растений.

Также важной задачей почвозащитного земледелия является восстановление почвенного плодородия при потере их со стоком и смывом. Предельно допустимые нормы смыва почвы на черноземах обыкновенных в приазовской зоне Ростовской области составляют 3,0-3,5 т/га. Наиболее интенсивный смыв почвы наблюдался при весеннем снеготаянии. Одной из задач почвозащитного земледелия является предотвращение стока талых вод и накопление, и рациональное использование её для получения высоких урожаев. В 2014-2016 году смыв почвы полностью зависел от стока талой воды (R - 0,96) (таблица 1).

Таблица 1 – Сток и смыв почвы и высота снегового покрова в зависимости от способа основной обработки почвы, среднее 2014-2016 гг.

Способ обработки почвы	Смыв, т/га	Сток, мм	Высота снегового покрова, см	Плотность снега, г/см^3	Запас воды в снеге, т/га
Ч	3,2	16,0	15,2	0,36	49,0
П	3,8	20,0	14,1	0,35	45,6
К	4,1	22,8	14,0	0,35	44,0
О	4,6	23,8	13,4	0,36	43,6

За годы исследований было установлено, что наибольший смыв плодородного слоя был по отвальной обработке почвы и составлял 4,6 т/га, что превышало предельно допустимые нормы на 35%. Применение чизельной обработки способствовало снижению эрозионных процессов и не превышало предельно допустимой нормы смыва.

Важное значение при накоплении влагозапасов в зимний период имеют высота и плотность снегового покрова, а также запасы воды в нём. Наибольшая высота снегового покрова в холодный период года на зяби была отмечена при использовании чизельной обработки и равнялась 15,2 см. За счет оставления на поверхности почвы стерни происходило задержание снега. Использование других обработок приводило к снижению высоты снегового покрова на 6 - 11 % в сравнении с чизельной обработкой почвы. При одинаковой плотности снега, запасы воды изменялись от 43,6 т/га при использовании отвальной обработки, до 49,9 т/га при – чизельной, что больше на 11,0%. Разное количество воды в снеге накапливается при сохранении стерни после основной обработки почвы. Применение отвальной обработки почвы позволяет накопить воды в снеге меньше, чем обработки в результате прохода орудий по поверхности поля, которые оставляют не заделан-

ную в почву стерню. Количество впитавшейся влаги зависит от глубины обработки почвы и от её плотности. В сумме эти факторы обуславливают способность почвы впитывать влагу или её водопроницаемость.

Необходимо учитывать, что в условиях проведения настоящих исследований естественная влагозарядка происходит, в основном, поздней осенью и зимой. Осадки весенне-летнего периода значительно уступают суммарному расходу влаги на потребление растениями, физическому испарению и возможному стоку, если поле на склоне, и тем более на эрозионноопасном. Максимум влаги накапливается ранней весной, и организационные и агротехнические приёмы должны быть направлены на её сохранение и эффективное использование.

Водопроницаемость почвы изучали в течение трех часов и в два срока наблюдения. Полученные результаты определения этого показателя изучали в зависимости от способа обработки почвы (таблица 2). Наилучшая водопроницаемость была отмечена по глубоким обработкам почвы - чзельной и отвальной (1,25 – 1,29 мм/мин.). Поверхностные обработки хуже впитывали воду на 6 – 9%, чем глубокие в первый час наблюдения. Аналогичная тенденция сохранилась и к концу третьего часа.

Таблица 2 – Водопроницаемость почвы на посевах ярового ячменя в зависимости от способа основной обработки почвы, среднее за 2014-2016гг.

Обработка почвы	Срок определения			
	посев		уборка	
	1 час	среднее за 3 часа	1 час	среднее за 3 часа
Ч	1,29	0,95	1,55	1,10
К	1,18	0,87	1,30	0,94
Д	1,23	0,90	1,39	0,99
О	1,25	0,91	1,53	1,09
$НСР_{0,5}$	0,087		0,105	

К периоду уборки имело место некоторое увеличение водопроницаемости на всех изучавшихся вариантах. Наилучшую водопроницаемость показали чизельная и отвальная обработки, которые в среднем за 3 часа впитывали воду за одну минуту от 1,09 мм до 1,10 мм. Поверхностные обработки хуже впитывали воду на 8,7 – 16,1%, в сравнении с чизельной и отвальной. Следует отметить, что в период уборки водопроницаемость 1-го часа на всех вариантах основной обработки характеризовалась, как «хорошая».

Влага, накопленная в почве, является одним из основных факторов получения высоких урожаев. Цель почвозащитного земледелия заключается не только в том, чтобы накопить достаточное количество влаги в почве для получения урожая, но и рационально её использовать.

Урожайность ярового ячменя изучали в севооборотах расположенных на склоне крутизной 3,5-4º в системе контурно-полостного размещения культур, в зависимости от способа обработки почвы и дозы применения удобрений. За годы исследований урожайность ярового ячменя выращиваемого без применения удобрений изменялась от 18,9 до 20,5 ц/га. Внесение удобрение в дозе 100 кг на 1 гектар севооборотной площади позволило увеличить урожайность на 24,2 – 28,0%, в сравнении с вариантами, где удобрения не применяли. Наиболее высокий эффект от применения удобрений был получен при внесении повышенных доз удобрений (162 кг/га севооборотной площади). На этих варианта урожайность колебалась в пределах 31± 0,4 ц/га. В сравнении с вариантом, где удобрения не применяли, прибавка урожая ячменя была больше на 33,1 – 40,3 % (таблица 3).

Таблица 3 – Урожайность и окупаемость удобрений урожаем ярового ячменя в зависимости от уровня применения удобрений и обработки почвы, среднее за 2014 -2016 гг.

Обработка почвы	Урожайность, ц/га			Окупаемость урожая, кг/кг	
	0	1	2	1	2
Ч	20,5	27,5	31,9	7,0	7,1
К	18,9	26,2	31,6	7,3	7,9
П	20,2	26,6	31,5	6,4	7,0
О	21,2	28,1	31,7	6,8	6,5
НСР $_{05}$ - 3,34					

Обработки почвы по-разному сказывались на урожайности ярового ячменя. Наибольшая урожайность была отмечена при использовании глубоких обработок, таких как чизельная и отвальная, как на вариантах где удобрения использовали, так и на вариантах с естественным плодородием почвы. Поверхностные обработки почвы незначительно снижали урожайность по всем вариантам применения удобрений, по сравнению с глубокими обработками почвы.

Расчётные данные показали, что максимальная окупаемость минеральных удобрений была отмечена при внесении в удобрений под

культуру в средних дозах и составляла от 6,4 до 7,3 кг прибавки зерна на один килограмм внесенных удобрений.

На варианте, где удобрения применяли в повышенных дозах, валовый сбор зерна увеличился в среднем на 4,4 -5,4 ц/га в сравнении с вариантами внесения удобрений в средних дозах. Однако получение дополнительной продукция является экономически обоснованным при высокой окупаемости удобрений урожаем. В наших исследованиях внесение повышенных доз незначительно увеличило окупаемость 1 килограмма удобрений, которая составляла 6,5 – 7,9 кг дополнительно полученной продукции. Получение прибавки урожая на 1 кг внесенных удобрений на вариантах опыта с повышенными дозами удобрений становится менее рентабельным, так как затраты на их приобретение и внесение увеличиваются, а окупаемость удобрений урожаем увеличивается незначительно или уменьшается, как на варианте с применением отвальной обработки.

Затраты на внесение удобрений и их цена входит в общую стоимость всех суммарных затрат израсходованных на возделывание ярового ячменя или производственных затрат. За период исследований затраты на возделывание ярового ячменя колебались в пределах 6,36 – 7,13 тыс. руб. на гектар. Причем затраты на возделывание ячменя при внесении повышенных доз удобрений были больше. Наиболее дорогостоящей являлась отвальная обработка почвы, как использование её на 1-ом уровне применения удобрений, так и на 2-ом. Применение поверхностных и безотвальных обработок почвы, таких как, чизельная, комбинированная и обработка дисковыми орудиями несколько снижали затраты, за счет экономии горюче-смазочных материалов.

Ресурсосбережение при производстве сельскохозяйственной продукции это не только сокращение затрат на горюче-смазочные материалы идущие на основную обработку почвы, но и снижение компенсационных затрат на восстановление почвенного плодородия. Эти затраты складывались из суммы затрат на приобретение минеральных и органических удобрений, а также затрат на их внесение. Затраты на возмещение ущерба от водной эрозии по поверхностным обработкам были ниже на 10,7–13,1%, чем по отвальной обработке. Наиболее существенная разница в затратах на возмещение ущерба от водной эрозии отмечена на варианте с чизельной обработкой и была ниже чем на варианте с отвальной на 30,0% (таблица 4).

Таблица 4 - Эколого-экономическая эффективность различных способов основной обработки почвы при возделывании ярового ячменя, среднее за 2014 -2016 гг.

Показатель	Уровень питания							
	Ф-1				Ф-2			
	Ч	К	П	О	Ч	К	П	О
Производственные затраты, руб./га	6,40	6,48	6,36	6,65	7,04	7,13	7,00	7,31
Затраты на возмещение ущерба от эрозии, руб./га	2,1	2,4	2,6	3,0	2,3	2,7	2,9	3,3
Всего затрат, руб./га	8,5	8,9	9,0	9,6	9,3	9,8	9,9	10,6
Урожайность, т/га	2,75	2,62	2,66	2,81	3,19	3,16	3,15	3,17
Стоимость произведенной продукции, руб.	19,3	18,3	18,6	19,7	22,3	22,1	22,1	22,2
Прибавка урожая, т/га	0,22	0,21	0,23	0,20	0,18	0,22	0,24	0,19
Себестоимость продукции, руб.	3,08	3,41	3,38	3,42	2,92	3,11	3,15	3,34
Условный чистый доход, руб./га	10,8	9,4	9,6	10,1	13,0	12,3	12,1	11,6
Рентабельность, %	127,6	105,4	106,8	104,8	139,8	124,9	122,4	109,7
Окупаемость затрат урожаем, руб.	2,28	2,05	2,07	2,05	2,40	2,25	2,22	2,10

Как говорилось выше, урожайность зерна была больше на вариантах с чизельной и отвальной обработкой. Наиболее низкая себестоимость продукции получена на вариантах с чизельной обработкой, поэтому и условный чистый доход выше на этом же варианте.

Нами установлено, что наибольшую рентабельность обеспечивали варианты с почвозащитными обработками, как наименее энергоемкими. Из всех видов ресурсосберегающих обработок почвы наиболее выделялась чизельная обработка, при которой рентабельность была больше и составляла 127,6 – 139,8% на различных вариантах применения удобрений. Остальные варианты обработок незначительно снижали рентабельность производства продукции в сравнении с отвальной.

Таким образом, применение ресурсосберегающих обработок на склоновых землях Ростовской области сокращает смыв почвы на 35%. Систематическое применение удобрений в средних дозах (100 кг/га севооборотной площади) на склоновых землях увеличивает урожайность ярового ячменя на 24,2 - 28,0%, а в повышенных дозах на 33,1 - 40,3%.

Максимальный эффект от окупаемости удобрений урожаем был получен при внесений удобрений в средних дозах (6,4 - 7,3 кг/кг), а внесение удобрений в повышенных дозах незначительно увеличивало окупаемость или снижало её. Наибольшая рентабельность производства (127,6 – 139,8%) ярового ячменя отмечена на варианте с применением чизельной обработки, как наиболее оптимальной в условиях эрозионноопасного склона.

Список литературы

1. Кулешов, А. Н. Влияние агротехнических приемов на урожайность сортов ярового ячменя в южной зоне Ростовской области [Текст] / Автореф. дисс. на соиск. уч. ст. канд. с.-х. наук; [Место защиты: Дон. гос. аграр. ун-т].- Зерноград, 2010.- 20 с.
2. Гаевая Э.А. Сохранение плодородия в севооборотах на эродированной пашне[Текст] / Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. № 4. С. 41-45.
3. Полуэктов Е.В., Цвылев Е.М. Почвенно-земельные ресурсы Ростовской области: монография [Текст] / НГМА. - Новочеркасск: УПЦ «НАБЛА» ЮРГТУ (НПИ), 2008. -355с.
4. Тованчев И.В. Окупаемость фосфорных удобрений при выращивании ярового ячменя на дерново-подзолистой почве с различной оккультуренностью [Текст] / И.В. Тованчев // Плодородие – 2017. – №2. – С. 18–19.
5. Гаевая Э.А. Эколого-экономическая оценка почвозащитных обработок на склоновых землях Ростовской области [Текст] / Э.А. Гаевая. // Аграрный вестник юго-востока – 2012. – №4. – С. 86–91.
6. Гаевая Э.А. Борьба с водной эрозией в севооборотах на склоновых землях [Текст] / Э.А. Гаевая, А.Е. Мищенко, И.В.Сафонова // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. – № 1(05). – 2012 г. http://www.rosniipm-sm.ru/.
7. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования): учебник: Монография [Текст] / Б.А. Доспехов 6-е изд. М.: ИД Альянс, 2011. 352 с.

УДК 631.458:631.6

ЗАСОЛЕНИЕ ПОЧВ КАК ОДИН ИЗ ФАКТОРОВ ДЕГРАДАЦИИ ЗЕМЕЛЬ И СПОСОБЫ БОРЬБЫ С НИМ

Аксенов М.П., Григорян А.А., Семенов М.А.
ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ
г. Волгоград

Избыточное увлажнение почвы, а так же близкое залегание соленосных грунтовых вод приводит к тому, что поливная вода в количестве, большем, чем это нужно для растений, просачиваясь в грунт, достигает уровня соленой грунтовой воды и смешивается с ней. В результате избыточного увлажнения при высо-

ком уровне соленых грунтовых вод создаются условия для возникновения вторичного засоления.Освоение и высокоэффективное использование засоленных почв и солонцов в условиях орошения является крупным резервом получения дополнительного объема производства сельскохозяйственной продукции.

Ключевые слова: засоление почв, деградация земель, вторичное засоление, сельскохозяйтсвенная продукция.

Одной из наиболее острых экологических проблем является деградация земельных ресурсов. Деградация – это постепенное ухудшение качества почвы в результате ухудшения структуры, химических свойств и утраты плодородия [1]. Это происходит в результате водной и ветровой эрозии, загрязнению почв промышленными и бытовыми отходами, отравлению ядохимикатами, обезлесиванию, засолению, в том числе орошаемых почв, техногенному опустыниванию, т.е. как природно-климатическими факторами, так и в результате деятельности человека. В данной статье мы подробнее остановимся на проблеме засоления почв.

В России из общей площади 210 млн. га сельскохозяйственных угодий, площадь засоленных составляет более 40 млн. га, при этом площадь пахотных засоленных земель составляет 10-15 млн. га [1].

Засолением почвы называют избыточное скопление в корнеобитаемом слое и электролитных (растворенных или поглощенных) солей, которые угнетают или губят сельскохозяйственные растения, снижают качество и количество урожая. В составе почвенного покрова имеется значительное количество почв, сформированных при участии легкорастворимых солей.[2] Это солончаки,солончаковые, солончаковатые и глубокозасоленные почвы, солонцы и солонцеватые почвы, солоди.[2] Они широко распространены на юго-востоке европейской части России, особенно в Среднем и Нижнем Поволжье, в Калмыкии, в Прикаспийской низменности, в Северо-Восточном Предкавказье. Наиболее опасным является содовое засоление. Почвы с таким засолением распространены на аллювиальных равнинах рек Восточной и Западной Сибири, в Якутии, Забайкалье, Приуралье и на юге Европейской части.[3]

Различают первичное, так называемое природное засоление и вторичное, или ускоренное засоление вызванное деятельностью человека.

Причины первичного засоления разнообразны. Это и подъём почвенных вод - очень медленный естественный процесс, во время которого соли при восходящем движении влаги подтягиваются к поверхностным слоям почвы.

Это и соленосные горизонты материнской или подстилающей породы – являющиеся источником легкорастворимых солей.

Так же вулканическая деятельность, в результате которой термальные источники выносят на поверхность растворы карбонатов и хлоридов натрия.

Импульверизация – процесс, вызванный переносом солей с моря на сушу. Ему подвержены почвы вблизи соленых водоёмов.

Наряду с природно-засоленными почвами в районах орошаемого земледелия значительные площади заняты вторично засоленными почвами.

Основными причинами вторичного засоления почв являются бездреннажное орошение, большие потери воды на фильтрацию на полях, строительство оросительных каналов без гидроизоляции, применение для орошения минерализованной воды.[1]

Избыточное увлажнение почвы, а так же близкое залегание соленосных грунтовых вод приводит к тому, что поливная вода в количестве, большем, чем это нужно для растений, просачиваясь в грунт, достигает уровня соленой грунтовой воды и смешивается с ней. Далее, грунтовая вода, поднимаясь к поверхности, испаряется, соли же, находящиеся в ней, выпадают в осадок и накапливаются в почве. Таким образом, в результате избыточного увлажнения при высоком уровне соленых грунтовых вод создаются условия для возникновения вторичного засоления.

Неправильно применяемая агротехника так же является одной из причин вторичного засоления. Например, плохо спланированное поле, при близком залегании грунтовых вод, может привести к возникновению солончаковых пятен, так как на возвышениях и бугорках процесс испарения влаги резко возрастает. Поднимающаяся по капиллярам вода увлекает с собой на поверхность соли, которые оседают на почве. Подобное засоление носит название пятнистого.

Но не только орошение является причиной возникновения вторичного засоления. Его может вызвать и осушение избыточно увлажненных почв обвалованием.

Причина вторичного засоления обвалованных земель заключается в изменении после прекращения затоплений промывного водного режима почв на выпотной, что в условиях минерализованных грунтовых вод приводит к образованию вторичных солончаковых почв и солончаков [1].

Большое количество гидротехнических сооружений в пойме южных рек привело к этим деградационным процессам антропогенного характера.

До создания каскадов плотин и водохранилищ такие процессы отсутствовали. Каждый год паводковые пойменные воды затапливали

дельту и заливные луга. В результате чего из поверхностных слоёв почвы вымывались избыточные количества солей, которые накапливались в летний и осенний периоды. Обильная травянистая растительность, произрастающая на заливных лугах, рыхлила почву, создавала комковато-зернистую структуру, тем самым выполняя естественный меллиарирующий эффект. Зарегулированность рек привела к образованию вторичного засоления.

Если раньше появление засолённых и солонцеватых почв наблюдалось лишь эпизодически, то сейчас эти почвы составляют около 50% всей территории поймы и дельты. Происходит прогрессивное накопление солей в профиле почвы. К засолению и осолонцеванию прибавляется развитие слинтогенеза и деградация травянистых угодий.

В.Ф. Вальков отмечает, что явления прогрессивного засоления усиливают многочисленные рыбохозяйственные пруды, постоянно поддерживающие высоких уровень грунтовых вод, способствующих усилению засоления.

Надо отметить, что засоление почв возникает так же при перегрузке пастбищ. В результате интенсивного выпаса на пастбищах происходят увеличения физического испарения влаги почвой по мере уничтожения травянистой растительности, а так же происходит рост капиллярной влагопроводимости за счет уплотнения почвы. На пастбищных лугах это усиливает приток влаги и солей в верхнюю часть профиля из грунтовых вод, что вызывает солончаковое засоление почв.

Неправильно организованное орошение, помимо засоления, имеет массу других негативных последствий: разрушается почвенная структура, происходит выщелачивание, заболачивание, и осолонцевание, вплоть до полной деградации почв.

Рассмотрим несколько методов мелиорации засоленных почв.

1. Механическое удаление солей с поверхности почвы за пределы участка.

При содержании токсичных солей в больших размерах снимается так же верхний слой почвы.

2. Агротехнический метод.

В первую очередь сюда следует отнести глубокое рыхление и глубокую вспашку. Эти виды мелиоративной обработки применяются на слоистых почвах, где наблюдается чередование различных по проницаемости слоев, и на плотных почвах. [3]

К таким почвам следует отнести повышенно-карбонатные, гипсоносные и такыры. При вспашке солонцов, так как гипсовые гори-

зонты залегают на небольшой глубине, активизируется использование внутрипочвенных соединений кальция для самомелиорации. Глубокой мелиоративной обработкой достигается коренное улучшение водно-физических свойств верхнего слоя почвы.

3. Биологический метод.

Для уменьшения испарения влаги с поверхности, а, следовательно, и менее быстрому засолению поверхностных горизонтов почвы при подъеме влаги используют выращивание культур-освоителей, способствующих затенению почвы растениями.

Наличие таких растений, благодаря накоплению органического вещества, улучшает структуру почвы. Главной культурой-мелиорантом, которая оструктуривает и рассоляет почву, является люцерна. Наряду с люцерной, выращивают такие солевыносливые культуры-освоители, как донник, подсолнечник и другие. Так же, для улучшения проницаемости почвы, за счет выделения углекислоты, при дыхании растений и разложении их остатков, в почву вносятся органические вещества навоз и т.п.

4. Метод электромелиорации.

В основу положен метод электролиза. Для создания электрического поля в профиль засоленных почв помещают электроды. Так как соли представлены в виде растворов, то в процессе электролиза катионы перемещаются к отрицательно заряженному электроду, а к положительному электроду соответственно перемещаются анионы.

Применение данного метода экспериментально показало эффективность при обработке засоленных почв тяжелого гранулометрического состава одновременно с промывкой. Применение электролиза позволяет провести рассоление и восстановить плодородие почвы за 35-40 суток.

5. Химический метод.

Целью данного метода является устранение высокой щелочности почв, за счет вытеснения из почвенного поглощающего комплекса катионов натрия и магния и замены их кальцием. Чаще всего используется гипс в сочетании с агробиологическими приемами.

$$Г = 0{,}086(Na - 0{,}01E)Hd$$

где: Г – доза гипса($CaSO_4$*$2H_2O$), т/га; Na - содержание обменного натрия, мг.экв/100г почвы; E – емкость поглощения, мг. экв/100 г почвы; H – мощность мелиорируемого слоя, см; D – плотность сложения мелиорируемого слоя.

Гипс, сернокислое железо, серная и азотная кислота – это химические мелиоранты, которые, вступая в химические реакции, дают легкорастворимые соли, а также рыхлят верхний горизонт почвы.

Для солончаков используется железный купорос. Применение кислотных растворов называют «кислованием». На солонцах, с залеганием карбонатного и гипсоносного горизонтов ниже 40 см, глубокой вспашкой невозможно вытеснить поглощённый натрий. Эффективным методом в таком случае является химическая мелиорация.

6. Гидротехнический метод.

Этот метод мелиорации является основным, поскольку он наиболее эффективен, в борьбе с засолением почв. Он заключается в создании в почвенном профиле нисходящего тока оросительной воды, обеспечивающего вымыв из почвы легко растворимых солей. Далее засоленные профильтровавшиеся воды, посредством дренажной системы, отводятся за пределы массива. При отсутствии естественного оттока минерализованных грунтовых вод необходимо строительство вертикального или горизонтального дренажа. [4]

7. Комплексный метод.

Подразумевает одновременное сочетание нескольких методов, в результате чего достигается ускорение процесса мелиорации. Например, процесс рассоления почв на солонцах содового происхождения произойдёт гораздо быстрее, если промывку совместить с глубокой пахотой, рыхлением почв, внесением химмелиорантов и больших доз органических удобрений и применением физиологически кислых удобрений.

В борьбе с солончаками, а также при содержании в солонцах поглощенного натрия больше 20% емкости поглощения, наряду с агротехническими приемами используются гидротехнические методы мелиорации, и, прежде всего, промывка на фоне дренажа или без него, где это возможно.

Таким образом, мы выяснили, что засоление почв губительно для растительности, в результате снижается качество и количество урожая, усиливается процесс опустынивания, страдает продовольственная безопасность страны, то есть засоление является глобальной проблемой человечества.

Решение данной проблемы заключается в проведении комплексного метода мелиорации засоленных почв, рассолении с применением химмелиорантов, рыхлением, глубокой пахотой, оптимального водопользования, промывок, строительстве коллекторной дренажной сети, внесении органоминеральных удобрений, осуществлении фитомелиораци.

Освоение и высокоэффективное использование засоленных почв и солонцов в условиях орошения является крупным резервом получения дополнительного объема производства сельскохозяйственной продукции.

Список литературы

1. Вальков, Ф.В., Кезеев, К.Ш., Колесников, С. И. Почвоведение -4-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2012. – С.436-437, 440, 466,467.
2. Гаврилов, А. М. Плодородие почвы и урожай. – Волгоград: Ниж. - Волж. кн. изд-во., 1989. – С. 237.
3. Шуравилин, А. В., Кибека, А. И. Мелиорация. Учебное пособие. – М.:ИКФ «ЭКМОС», 2006. – С. 587,597.
4. Гаврилов, А. М. Почвоведение. ФГОУ ВПО Волгоград. гос. с.-х. акад. - Волгоград: ИПК «Нива», 2007. – С. 175.

УДК 631.115(430)

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ НА ПРИМЕРЕ КОМПЛЕКСНОГО ПОДХОДА В РАБОТЕ ЖИВОТНОВОДЧЕСКОЙ И ЗЕМЛЕДЕЛЬЧЕСКОЙ ОТРАСЛЕЙ. НА ПРИМЕРЕ ПРАКТИКИ ДОТАЦИЙ ФЕРМ ХОЗЯЙСТВ ГЕРМАНИИ

Гусиков А.А., АксеновМ.П.
ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ
г. Волгоград

Вся работа фермерского хозяйства выстроена таким образом, чтобы максимально использовать собственные возможности для поддержания и повышения плодородия почвы. Для этого составляется программа мероприятий, включая оптимальные севообороты, выращиваются и используются сидеративные культуры растений, вносятся в почву органические удобрения.

Ключевые слова: агроэкологические аспекты, плодородие почвы, севообороты, сельское хозяйство.

О необходимости и возможности сохранения используемых сельскохозяйственных угодий были актуальны еще в древние античные времена. Данные идеи пропагандировались прагматиками Клумеллой, Варроном и Плинием Старшим. Прародители современной отечественной агроэкологии - Андрей Тимофеевич Болотов (1738–1833) и Василий Робертович Вильямс (1863 – 1939). Оба ученыхдоказывали необходимость оптимального соотношения между площадью пашни, естественных кормовых угодий и леса, а также поголовьем скота, при котором обеспечиваются частичная замкнутость круговоротов питательных веществ и сохранение плодородия почв – основного ресурса сельскохозяйственного производства. [1]

На сегодняшний день Российская Федерация обладает значительными земельными ресурсами и находится в пятерке лидирующих стран по площади пашни, что сопоставимо с площадью аналогичных

земель двадцати пяти вместе взятых стран Евросоюза. Но при этом эффективность использования земель и продуктивность пашни в нашем государство отстает от стран с сопоставимыми площадями не меньше, чем в 3 раза. Поэтому на пороге XXI века стало очевидным, что, несмотря на исключительную роль почвы как основного средства производства в земледелии, ее значение в жизни человека еще до конца не раскрыто. Согласно официальным источникам из-за индустриальных интенсивных методов ведения сельского хозяйства увеличена общая площадь земель деградированных, подтопленных, локально переувлажненных, захламленных отходами производства, загрязненных радионуклидами, тяжелыми металлами и исчисляется она десятками миллионов гектаров. Таким образом, ряд пагубных внешних явлений привел к массовой эрозии участков пахотной почвы с резким снижением содержания их органического плодородного слоя, растет процесс опустынивания и гибели лесов на больших территориях, орошаемые земли засаливаются, большое количество ученых фиксируют процесс общего потепления климата на планете. Экологическая катастрофа стала не научной фантастикой, а реальной угрозой.

Причем данный коллапс - это угроза не только отдельно взятого государства, но и всего человечества. В этих реалиях стало актуальным и объективно необходимым проведение целого ряда мероприятий по повышению и усовершенствованию экологических знаний населения, разработка и внедрение программы мероприятий по сращиванию двух направлений - экологии и экономики. И третье направление - ведение работы по экологической конверсии сельскохозяйственного производства.

Нельзя не выделить тот факт, что неудовлетворительное эколого-мелиоративное состояние почвы имеет, как следствие, развитие далеко идущих последствий в социальной, экономической и экологической жизни государства. Данные последствия могут создавать реальную угрозу для продовольственной политики и безопасности. Международный и российский опыт показывают, что научно обоснованное природопользование призвано служить эффективным инструментом целесообразного и грамотного использования природных ресурсов, для защиты почвы от возможной деградации и для создания условий по устойчивому развитию агроэкосистем.

Необходимо учитывать, что на сегодняшний день все виды-природопользования, направленные на получение, в первую очередь, хозяйственной и финансовой выгоды часто сопровождаются нежелательными социальными последствиями. Вполне очевидно, что в современном мире основным направлением развития агропромышлен-

ного комплекса, последовательно наращивающим темпы и объемы производства продовольствия, может быть только его интенсификация. При этом вклад и влияние всех возможных факторов на формирование повышения урожайности значительно меняется в отличие от экстенсивного земледелия. Принципиально важно, чтобы технологии были адаптированы к почвенно-климатическим и зональным особенностям региона. Понятно, что агроклиматический потенциал России и Волгоградского региона в частности далеко не оптимален и объективно требует значительных энергетических и финансовых затрат на развитие сельского хозяйства. Тем не менее, опыт передовых сельскохозяйственных предприятий доказывает, что продуктивность агроэкосистем в России может быть сопоставима с их продуктивностью в странах Западной и Восточной Европы. Высокие показатели урожая и производительности агропромышленных предприятий оказывают значительное влияние на развитие и стабильность экономического благополучия государства, его внутреннюю политическую обстановку, а также продовольственную независимость на мировом рынке.

При этом надо понимать, что нормальное функционирование создаваемых человеком агросистем невозможно без ведения четкого, системного и строгого мониторинга биосферы и всех ее составных частей. Такой показатель, как системность позволит обеспечивать более полную оценку различных слагаемых биосферы. Для того, чтобы данный мониторинг показал положительную динамику работы предприятия, необходимо разработать показатели фактического и допустимого состояния средообразующих факторов в агросистемах (почва, растительность, водные ресурсы и т.д.), регламенты применения удобрений и других средств химизации, техники, мелиоративных работ [2]

Кроме того, практическая польза системы мониторинга способствует выявлению критических ситуаций, позволяет выделить критические факторы воздействия и наиболее подверженные антропогенному влиянию элементы биосферы [3] и спрогнозировать возможные риски и негативные последствия, выстроить систему приоритетов при дальнейшей работе.

Предлагаю рассмотреть взаимосвязь сбалансированного подхода в животноводстве, растениеводстве и, как следствие, в экономике при урегулировании экологических вопросов ведения сельского хозяйства и рационального использования землевладений. Не самые благоприятные условия в отрасли животноводства, как всеобщая мировая тенденция, угрожают нанести урон на показатель плодородия сельскохозяйственных земель и в конечном итоге на экологический баланс в целом. Поэтому системный мониторинг и развитие скотовод-

ства должны быть приоритетными направлениями в сельскохозяйственной политике.

Почва недополучает органических удобрений, так важных для формирования гумуса, поддержания и улучшения структуры почвы. Мониторинг показывает две причины на возникновение проблемы. Первое, системное сокращение поголовья скота и соответственно резкий спад производства органических удобрений отраслью животноводства. Кроме того, недофинансирование хозяйств привело к нехватке средств на закупку горючего и отсутствию необходимой техники , вследствие чего часть произведенных в хозяйстве органических удобрений так и осталась не вывезенной на поля. Таким образом, сельскохозяйственные предприятия не могут в полной мере компенсировать в почву вынесенные растительным урожаем питательные вещества. По цепочной реакции складывается значительный вынос питательных веществ из гумуса для формирования урожая, что ведет к снижению качества почв, провоцирует использование химических удобрений и накопление в конечных продуктах питания нежелательных нитратов, способствует следующей системной негативной реакции - загрязнению водоемов. Все это вместе дает ухудшение качественно-экономических показателей плодородия почвы, и, самое главное, причиняя земле экологический урон. Дальнейшее развитие этого процесса приводит к падению урожайности – происходит уменьшение валового сбора продукции. Итоговый результат данного замкнутого процесса- снижение финансовых показателей рентабельности деятельности сельскохозяйственного предприятия.

Мировой экономический кризис – это один из показателей необдуманного потребительского отношение к земельным угодьям. На вышеуказанном примере ярко видно, что проблема отрасли животноводства имеет два взаимосвязанных аспекта- экономический и экологический. Последствия нерационального потребительского отношения к земле и ухудшения экологического баланса имеют дальнейшее развитие с возникновением общегосударственной проблемы - ухудшение здоровья нации. Поэтому мониторинг развития отрасли животноводства, ее экономической и экологической составляющей, показал, что сохранением и улучшением плодородия почвы должны быть заинтересованы как частные сельскохозяйственные предприятия, так и государство в целом. Возможен только комплексный подход в решение проблемы повышения плодородия почвы органическим способом, и он требует принятия решений на макроэкономическом уровне. То есть необходимо создание государственной программы, которая позволит мотивировать субъекты хозяйственной деятельности проводить

мероприятия по повышению плодородия сельскохозяйственных угодий. В качестве стимулирующего фактора может выступить льготное налогообложение животноводческих хозяйств, проводящих комплексных мероприятий по мелиорации и землеустройству с повышением качественных ее показателей по урожайности. Кроме того, дополнительно может работать система поощрительных мер для предприятий, производящих экологически чистую продукцию.

Как показала моя летняя производственная практика 2016 года, организованная по программе DBV, подобные меры активно принимаются в странах Европейского Союза. Изучая данный вопрос на конкретных фермерских хозяйствах Германии, сравнивая эту систему поощрений и проработав по приезду специализированную литературу, могу сделать следующие выводы. Немцы получают на свои фермерские хозяйства государственные дотации, которые определяются расчетным методом на основании целого ряда качественных и количественных показателей, в том числе, и от количества голов животных на 1 га земли. Проведенный мониторинг в европейских странах выявил максимально сбалансированное и благожелательное соотношение поголовья скота и угодий, для того, чтобы почва получала органические удобрения с этого фермерского хозяйства и при этом была оптимально уравновешенной. Для каждой федеральной земли такое соотношение установлено отдельно в зависимости от географического расположения, типа почвы, рельефа и т.п. При этом сельскохозяйственные предприятия Германии используют собственные органические удобрения только на собственных земельных площадях. Это значит, что при переизбытке поголовья почва будет перегружена органическими удобрениями и это негативно отразится на экологическом равновесии, став причиной заболачивания водоемов. Кроме того, это обязательно отразится на урожае агрокультур, качестве сена и др. Второй аспект недостаточного внесения органических удобрений в почву, даже если обеспечить максимально сбалансированное внесение минеральных, изменит в худшую сторону структуру земли, сделает процесс формирования гумусового слоя крайне медленным, нарушится баланс микроорганизмов в почве. Все эти показатели в комплексе позволили разработать гибкую систему расчета государственной дотации, где главным показателем в расчетах стал коэффициент нагрузки животных на единицу сельскохозяйственных угодий.

На примере федеральной земли Шлезвиг-Гольштейн, можно так же добавить и о взаимосвязи сельского хозяйства с альтернативной энергетикой. Так, в частности, для получения биогаза, а как следствие тепла и электроэнергии, там зачастую используют специальные газовые установки, которые вырабатывают горючее топливо из помёта

крупного рогатого скота. Таким образом, малопригодный для чего-либо кроме удобрения продукт становится важным элементом энергетики. Государство для поддержания внедрения и эксплуатации биогазовых установок, обязуется в течении 20ти лет покупать электроэнергию у фермерских хозяйств, ведущих подобную деятельность.

Вся работа конкретного фермерского хозяйства выстроена таким образом, чтобы максимально использовать собственные возможности для поддержания и повышения плодородия почвы. Для этого составляется программа мероприятий, включая оптимальные севообороты, выращиваются и используются сидеративные культуры растений, вносятся в почву органические удобрения.

Однобокое видение решения проблемы повышения урожайности с использованием органических удобрений может также иметь и негативные последствия. Понятно, что органические удобрения с финансовой стороны не приносят хозяйству значительных затрат, их получение и использование значительно дешевле минеральных. Но при этом не стоит забывать, что в комплексе повышения плодородия земли надо обязательно использовать и минеральные удобрения. Потому что полный отказ от минеральных азотных удобрений не позволит получить высокий урожай. «Экологически чистая» продукция дороже той, которая выращивалась с применением минудобрений и является в последнее время привилегией. Таким образом, использование только органических удобрений не позволит решить продовольственные задачи государства. К слову сказать, большинство развитых стран считает поддержку сельхозпроизводителей приоритетом в аграрной политике. В странах Евросоюза в последние годы уровень финансирования сельского хозяйства составил 300 долларов США на 1 гектар сельхозугодий, в Японии — 473 долл./га, в США — 324 долл./га, в Канаде — 188 долл./га, в России — 10 долл./га. Совокупная бюджетная поддержка производителей от стоимости валовой сельскохозяйственной продукции в экономически развитых странах составляет 32-35 %, однако в России и развивающихся странах — не более 7 % [4].

На основе вышесказанного можно сделать выводы: сельское хозяйство по сравнению с другими отраслями малоконкурентно и поэтому со стороны государства необходима большая работа по разработке и реализации системного подхода. Такая программа позволит сохранить не только экологически стабильную ситуацию при использовании земли, но и в решении целого комплекса экономических, и как следствие, политически сбалансированных задач. Меры поддержки могут быть выражены в виде дотаций и налоговых льгот хозяйствам, которые ведут экологически чистое землепользование, компенсационные выплаты за минималь-

ное и сбалансированное использования минеральных азотных удобрений. Следующей мерой поддержки я считаю разработку и внедрение нормативно-правовых актов, повышение экологической грамотности населения и, в частности, сельхозпроизводителей. Проблемы сельского хозяйства не находятся только в пределах сельского хозяйства. Ни одна проблема не может быть решена, если не устранены их фундаментальные причины. Год Экологии, объявленный в России в 2017 году, может изменить ситуацию, так как группы осознанных людей могут кардинально повлиять, просто организуя жизнь в своём окружении согласно своему пониманию происходящего.

[4] Абакарова Р. Ш. Регулирование сельского хозяйства. Положительные стороны зарубежного опыта // Вестник Иркутского государственного технического университета. — 2015. — № 1 (96). — С. 129—133.

Список литературы

1. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения на 21.10.2011 г., Минсельхоз России / А.В. Петриков [и др.]. М : Росинформагротех, 2011.
2. Экологический словарь.
3. Г.Л.Тышкевич «Экология и агрономия. Кишинев «Штиница».1991г
4. Учебник Агроэкология под ред. В.А.Черникова . Москва «Колос». 2000г
5. Абакарова Р. Ш. Регулирование сельского хозяйства. Положительные стороны зарубежного опыта // Вестник Иркутского государственного технического университета. — 2015. — № 1 (96).

УДК633. 11.324:631.547:631.559

ИЗМЕНЕНИЕ УРОЖАЯ И КАЧЕСТВА ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПОСЛЕ ОБРАБОТКИ РЕГУЛЯТОРАМИ РОСТА И АГРОХИМИКАТАМИ

Дроздов И.В., Аксенов М.П.
ФБГОУ ВО Волгоградский ГАУ
г. Волгоград

При обработке семян озимой пшеницы перед посевом биопрепаратамасса зерна с растения увеличивалась. Рост зерновой продуктивности происходил в основном за счет образования большего количества продуктивных стеблей.По нашим наблюдениям стимуляторы роста также положительно влияют на развитие растений.

Ключевые слова: урожайность, качество, озимая пшеница, биопрепарат, стимуляторы роста.

Зерновое хозяйство является основной отраслью растениеводства, обеспечивающей народонаселение продуктами питания, животноводство – кормами, индустриальную промышленность – сырьем. Ее посев-

ные площади во всем мире составляют более 200 млн. гектар. Пшеница – главный продукт питания примерно для 40% населения мира и обеспечивает примерно 25% потребностей населения в энергии. Это объясняется тем, что зерно пшеницы широко используют для производства хлебобулочных и макаронных изделий, крупы и т.д. [2, 3].Она превосходит по продуктивности овес, рожь, яровую пшеницу, ячмень на 5-10 ц/га [4]. Однако величина урожая, как правило, далека от реализации генетического потенциала культуры. По данным ФАО, в 2007 г. Урожайность зерновых, в т.ч. озимой пшеницы, в среднем по России составила 19,9 ц/га, в высокоразвитых странах мира – 36-37. Вследствие этого повышение урожайности зерновых культур является насущной проблемой отечественного растениеводства.По мере интенсификации возделывания зерновых культур повышается возможный урон от вредителей и болезней, сорных растений, поэтому усиливается роль химических и агротехнических средств борьбы с ними. Появляется необходимость использования значительных объемов средств защиты растений, что в итоге приводит к существенному удорожанию продукции [5]. Увеличение производства зерна озимой пшеницы и улучшение его качества требует в дальнейшем, наравне с выведением новых сортов, разработки более современной системы агротехнических и организационных мероприятий, обращенных на создание благоприятных условий для роста и развития растений, предотвращение гибели посевов от влияния неблагоприятныхфакторов внешней среды, защиту растений от болезней и вредителей, уменьшение потерь при уборке урожая.Применение полифункциональных препаратов является одним из способов усиления роста и развития растений, улучшения качества зерна, увеличения продуктивности озимой пшеницы, повышения устойчивости растений к болезням и вредителям. Помимо этого, данные препараты, благодаря разностороннему спектру воздействия, могут способствовать уменьшению объемов использования химических средств защиты растений.Так как отдельные препараты обладают высоким иммуностимулирующим воздействием, их совместное применение с фунгицидами позволит снизить норму расхода последних на 20-25%, что позволяет получать экологически более безопасную и более дешевую продукцию

Для изучения эффективности полифункциональных препаратов была использована зерноваякультура: Озимая пшеница

В соответствии с поставленной целью исследовательской работы определялась эффективность внесения следующих регуляторов роста растений и агрохимикатов: Силк, Альбит, Радифарми Мегафол как отдельно, так и всмеси с химическими препаратами при обработке семян, при внесении по вегетирующим растениям в качестве профилактиче-

ской обработки в фазу выхода в трубку, а также при комплексной обработке семян и вегетирующих растений в фазу выхода в трубку.

Исследования проведены в 2015-2016 гг. СПК «Красный путиловец» на полях согласно выбранным схемам опытов:

Схема 1. Обработка семян озимой пшеницы сортов: Безенчукская-380 и Дон-93 регуляторами роста растений и агрохимикатами: Силк, Альбит, Радифарм и Мегафол как отдельно, так и в смеси с химическим протравителем;

Схема 2. Обработка вегетирующих растений озимой пшеницы сортов Безенчукская-380 и Дон-93 регуляторами роста растений и агрохимикатами: Силк, Альбит, Радифарм и Мегафол как отдельно, так и в смеси с химическим фунгицидом Альто супер в фазу выхода в трубку.

Обработку семян препаратами проводили за 1-2 дня до посева вручную в стеклянных банках путем встряхивания с раствором препаратов из нормы расхода рабочей жидкости 10 л/т семян при последующем просушивании.

Обработку вегетирующих растений озимой пшеницы проводили ранцевым опрыскивателем в соответствии со схемой опыта. В целях предотвращения искажения урожайных данных, вызванныхперемещением почвы и удобрений на соседние делянки при механизированной обработке, посевная делянка имела боковые защитные полосы шириной 1,2 и концевые – 2,5 м.

Посев проводился сеялкой СН-16 обычным рядовым способом с последующим прикатыванием кольчато-шпоровыми катками. Для посева использовались семена, отвечающие требованиям 1-го класса посевного стандарта с поштучной нормой высева 5 млн шт./га всхожих семян. Глубина посева – 5-7 см. Фон минерального питания – N30P30K30. Уборку озимой пшеницы проводили в фазу полной спелости самоходным комбайном «Сампо» прямым комбайнированием. При этом убирали всю площадь учетной делянки, зерно взвешивали в мешках на почтовых весах.Качество зерна озимой пшеницы оценивали по системе показателей в соответствии с требованиями ГОСТов по методикам, принятым в России[6].

Отбор средних проб для анализов – по ГОСТ 13586.3-83, натуру зерна –по ГОСТ 10840-64, массу 1000 зерен – ГОСТ 10842-89, стекловидность зерна– ГОСТ 10987-76, содержание и качество клейковины – ГОСТ 28796-90, содержание сырого протеина – ГОСТ 10846-91. Влажность зерна определяли по ГОСТ 13586.5-93. Анализ структуры урожая озимой пшеницы выполняли по четырем пробным снопам, взятым с площади 0,25 м2, с каждой делянки.В результате проведенных исследо-

ваний были получены данные (таб. 1) о влиянии в различнойстепени всех применяемых препаратов на процесс прорастания семян.

Таблица 1 – Ростостимулирующая активность полифункциональных стимуляторов при обработке семян озимой пшеницы (средние за 3 года)

	Дон-93				Безенчугская-380			
Вариант	полевая всхожесть семян		густота стояния растений после перезимовки	выживаемость	полевая всхожесть семян		густота стояния растений после перезимовки	выживаемость
	шт/м^2	%	шт/м^2	%	шт/м^2	%	шт/м^2	%
1.Контроль	355	0,3	287	1,5	371	4,1	305	8,3
2. Силк (45мл/т)	364	2,3	304	3,1	380	6,1	321	4,0
3.Радифарм (0,1л/т)	363	4,4	311	3,3	397	9,3	337	5,0
4. Альбит (30 мл/т)	372	72,5	301	82,9	378	75,6	318	83,0
5. Раксил (1,5 л/т)	371	74,1	309	83,3	394	78,5	333	84,5
6. Метафол (0,2 л/т)	365	72,8	307	82,7	385	76,9	324	84,2
7. Силк (45 мл/т) + Раксил (1/2 нормы)	379	75,8	319	84,3	404	80,7	345	85,7

Предпосевная обработка семян способствовала повышению их всхожести, по сравнению с контрольным вариантом во всех опытных вариантах их значения выше. У сорта Дон-93, наиболее высокий показатель всхожести отмечен при применении баковой смеси Альбит + Раксил(1/2 норма расхода) – 75,8% или 378шт./м2, в контроле 70,3% или 352 шт./м2; у сорта Безенчукская-380 лучший результат также получен при использовании баковой смеси Альбит +Раксил (1/2 норма расхода) – 80,7% или 404 шт./м2, в контроле – 73,1% или 371 шт./м2. Близкие к ним данные получены при совместной обработке семян Мегафолом и Раксилом (Дон-93 – 76,2% или 376 шт./м2; Безенчукская-380 -79,4% или 397 шт./м2). Рассматриваемый показатель при обработке семян озимой пшеницы в меньшей степени изменился при использовании протравителя Раксил (Дон-

93 – 72,8% или 364 шт./м2; Безенчукская-380 – 75,9% или385 шт./м2).В зависимости от используемых регуляторов роста превышение количества растений в опытных вариантах над контрольным составило к моменту первого подсчета (осенью) 2,3-15,7%; к моменту второго подсчета (весной) – 6,6-27,1% соответственно.

При обработке семян озимой пшеницы перед посевом биопрепаратамасса зерна с растения увеличивалась. Рост зерновой продуктивности происходил в основном за счет образования большего количества продуктивных стеблей.

По нашим наблюдениям стимуляторы роста также положительно влияют на развитие растений. Приведенные данные указывают на тот факт, что из всех вариантов в большей степени повышает устойчивость растений к низким температурам (зимостойкость) совместное применение Аль-63 бита и Раксила, потому что именно в данном варианте у обоих исследуемых сортов обозначен наиболее высокий процент выживаемости растений и густота стояния растений после перезимовки (у сорта Дон-93 – 85,1% или 319 шт./м2, в контроле – 79,8% или 286 шт./м2; у сорта Безенчукская-380 –85,7% или 344 шт./м2 и 83,3% или 307шт./м2 соответственно).Воздействие препаратов на растения в большей степени проявилось при формировании такого структурного элемента урожайности, как озерненность. У сорта Дон-93 количество зерен в колосе увеличилось – на 5,7-10,9% в зависимости от препарата; у сорта Безенчукская-380 – на 8,4-13,8%.

Также опытные данные, показали, что обработка семян озимой пшеницы сорта Дон-93 регуляторами роста растений и агрохимикатами: Силк, Радифарм, Альбит, Мегафол, повысила ее урожайность на 2,0-3,7 ц/га или 6,4-12,1%.Протравливание семян озимой пшеницы фунгицидом Раксил было более эффективным, чем обработка Радифармом и Силком, в среднем за три года исследований прибавка урожая на этом варианте составила 2,3 ц/га или7,3%.Обработка семян озимой пшеницы сорта Безенчукская-380 полифункциональными препаратами Силк, Радифарм, Альбит, Мегафол повышала ееурожайность на 2,6-4,5 ц/га или 9,3-16,2%

Эффективность протравителя Раксил и регулятора роста Силка была примерно одинаковой и составила соответственно 3,2 и 3,1 ц/га. Наименьшая в годы исследований прибавка урожайности была получена при обработке семян Радифармом (2,6 ц/га). Таким образом, полученные данные свидетельствуют о совместимости использования регуляторов роста растений и агрохимикатовСилк, Радифарм, Альбит и Мегафол с протравителем Раксил. При применении данных препаратов для предпосевной обработки семян совместно с фунгицидом в половинной норме

расхода (баковая смесь) возрастала результативность их использования и продуктивность озимой пшеницы увеличивалась.

Например, если при протравливании семян Раксилом урожайность озимой пшеницы повышалась на 2,3-3,2 ц/га, то при комплексной обработке семян половинной дозой протравителя и Альбита урожайность увеличилась на 3,7-4,5 ц/га. Также необходимо отметить, что сорт озимой пшеницы Безенчукская-380 при обработке семян препаратами оказался более отзывчив на обработку регуляторами роста и агрохимикатами по увеличению урожайности.

Всхожесть семян при предпосевной обработке семян озимой пшеницы полифункциональными препаратами (отдельно или совместно с протравителем) повышается на 1,9-8,9%. Наиболее эффективными при этом являются Альбит и Мегафол. При применении баковой смеси Альбит + Раксилвсхожесть семян была максимальной.

Список литературы

1. Алёхин В.Т. Перспективы улучшения фитосанитарного состояния агроценозов /В.Т. Алёхин // Защита и карантин растений. – 2006. – № 5. С.7
2. Гончаров В.Т. Нужен комплексный подход / В.Т. Гончаров // Защита и карантин растений. – 2000. – №8. – С. 11-12.
3. Морару С.А. Озимая пшеница /С.А. Морару. – Кишинев: КартяМолдовеняскэ, 1987. – 400 с.

4.Пшеница и ее улучшение (монография) / Под ред. М.М. Якубцинера. – М.: Колос. – 1970. – 519 с.

5.Ашмарина Л.Ф. Проверено на практике / Л.Ф. Ашмарина //Защита икарантин растений. – 1998. – № 7. – С. 17.

6.Казаков Е.Д. Методы оценки качества зерна / Е.Д. Казаков. – М.:Агропромиздат, 1987. – 215 с.

7.Карпова Г.А. Эффективность использования регуляторов роста ибактериальных препаратов на яровой пшенице / Г.А. Карпова, Е.Н.Зюзина//Зерновое хозяйство. – 2009. – № 5. – С. 16-17.

УДК 633/635:631.82

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

Караев Н.В., Аксенов М.П.

ФГБОУ ВО ВолгоградскийГАУ

г. Волгоград

Почва является основным источником обеспечения сельскохозяйственных культур питательными веществами. Удобрения - это неорганические и органические вещества, применяемые в сельском хозяйстве и рыболовстве для повышения урожайности культурных растений и рыбопродуктивности прудов. Минеральные удобрения – источник различных питательных элементов для растений и свойств

почвы, в первую очередь азота, фосфора и калия, а затем кальция, магния, серы, железа.

Ключевые слова: растениеводство, почва, сельское хозяйство, удобрения, минеральные удобрения, урожаность.

Использование минеральных и органических удобрений составляет основу химизации земледелия. Эффективность минеральных и органических удобрений во многом зависит от внедрения индустриальной технологии возделывания сельскохозяйственных культур, комплексной механизации, мелиорации земель, использования достижений науки, осуществления межхозяйственной кооперации и агропромышленной интеграции.

С точки зрения практического растениеводства важнейшим средством улучшения питания сельскохозяйственных культур является прежде всего применение органических и минеральных удобрений. Рост растительной продукции определяется множеством факторов, среди которых ведущая роль все же принадлежит удобрениям и особенно минеральным.

Почва является основным источником обеспечения сельскохозяйственных культур питательными веществами. Однако в современных условиях непрерывной интенсификации сельскохозяйственного производства для ежегодного выращивания высоких урожаев с продукцией хорошего качества довольно часто оказывается недостаточным то количество питательных веществ, которое поступает в растения из органического вещества и труднорастворимых минеральных соединений почвы в результате деятельности микроорганизмов и корневой системы растений. Особенно это относится к Нечерноземной зоне, где дерново-подзолистые почвы с низким уровнем окультуренности. Для них характерна также слабая обеспеченность элементами минерального питания для растений - азоты, фосфора и калия, многих микроэлементов; нередко (в разновидностях легкого механического состава) невелико содержание также магния и кальция.

Почвы Нечерноземной зоны, особенно подзолистые, остро нуждаются в известковании и систематическом внесении минеральных удобрений.

Удобрения - это неорганические и органические вещества, применяемые в сельском хозяйстве и рыболовстве для повышения урожайности культурных растений и рыбопродуктивности прудов. Они бывают: минеральные (или химические), органические и бактериальные (искусственное внесение микроорганизмов с целью повышения плодородия почв).

Основные виды минеральных удобрений.

Минеральные удобрения – источник различных питательных элементов для растений и свойств почвы, в первую очередь азота, фосфора и калия, а затем кальция, магния, серы, железа. При полном отсутствии любого элемента в почве растение не может расти и развиваться нормально. Все минеральные элементы участвуют в сложных преобразованиях органических веществ, образующихся в процессе фотосинтеза. Растения для образования своих органов – стеблей, листьев, цветков, плодов, клубней – используют минеральные питательные элементы в разных соотношениях.

Вырабатываемые химической промышленностью минеральные удобрения подразделяются на:

а) фосфорные (главным образом простой и двойной суперфосфаты и преципитат);

б) азотные (сульфат аммония, аммиачная селитра, кальциевая и натриевая селитры);

в) калийные (хлористый калий и смешанные калийные соли);

г) борные, магниевые и марганцевые (соединения и соли, содержащие эти элементы).

Фосфорные удобрения

Природные соединения фосфора – фосфориты и апатиты – содержат фосфор в виде нерастворимого третичного фосфата $Ca_3(PO_4)_2$, который плохо усваивается растениями. Для получения легко усваиваемых удобрений фосфориты подвергают химической переработке, заключающейся в превращении нормальной соли в кислую. Фосфорное питание регулирует рост и развитие растений.

Азотные удобрения

Аммиачные и аммонийные удобрения: жидкий NH_3, аммиачная вода, сульфаты аммония и аммония-натрия и др. Превращается в почве в малоподвижную форму, которая под действием присутствующих в почве нитрифицирующих бактерий постепенно переходит в более подвижную форму, хорошо усваиваемую растениями. Эти удобрения пригодны для всех сельскохозяйственных культур и применяются на кислых и некислых почвах при их известковании.

Нитратные удобрения: натриевая и кальциевая селитры. Длительное применение нитратных удобрений может иногда приводить к подщелачиванию почвы. Их используют на всех почвах для предпосевного внесения и подкормки всех видов растений в период вегетации.

Амидные удобрения: различают хорошо растворимые и плохо растворимые. К хорошо растворимым относится карбамид, к плохо растворимым – уреформ и изобутиленкарбамид, получаемый конденсацией изомасляного альдегида с карбамидом. Области применения и

масштабы производства медленно действующих удобрений из-за их высокой стоимости пока ограничены.

Калиевые удобрения

Калиевые удобрения – минеральные вещества, содержащие калий; применяются в качестве источника калийного питания с/х растений для повышения их урожайности.

В качестве калийных удобрений используются: сырые калийные соли (сильвинит, каинит), представляющие собой раздроблённые и размолотые соли; концентрированные удобрения (хлористый калий, сернокислый калий) получаемые химической переработкой сырых калийных солей; смешанные (30%-ные и 40%-ные калийные соли), представляющие механическую смесь хлористого калия сильвинитом или каинитом; сульфат калия-магния, или кали-магнезия; древесная торфяная и другая зола.

Некоторые почвы бедны отдельными микроэлементами. В этих случаях вносят микроудобрения. Бор вносят в почву в виде боромагниевого удобрения, содержащего около 6% борной кислоты. Нашей промышленностью выпускается двойной борный суперфосфат, содержащий 36% фосфорной кислоты и около 7% борной кислоты.

Медь вносят в виде пиритных огарков (отходов, получаемых при производстве серной кислоты), которые содержат только около 0,5% меди. Хорошим источником меди служит медный купорос.

Марганцевыми удобрениями служат марганцевые шлаки, содержащие до 15% марганца, а также сернокислый марганец. Но наибольшее распространение получил марганизированный суперфосфат, содержащий около 2-3% марганца.

Микроудобрения применяют также в виде некорневых подкормок, опрыскивая растения соответствующим раствором или замачивая в нем семена перед посевом.

Применение удобрений

Применение минеральных удобрений – один из основных приемов интенсивного земледелия. При высоком уровне агротехники и применении удобрений можно управлять урожайностью, повысить ее в несколько раз – такую задачу решают наши сельскохозяйственные работники, с тем, чтобы в достатке обеспечить потребности страны в продуктах питания и промышленности в сырье. Вред минеральные удобрения могут принести только при их неправильном применении, нестрогом соблюдении срока и рекомендуемых норм внесения. Обычно накопление нитратов в растениях происходит при внесении необоснованно высоких доз азотных или органических удобрений в сочетании с другими сопутствующими условиями (нехватка калия, де-

фицит фосфора и молибдена и т. д.). На плодородных почвах много нитратов может накапливаться и без внесения удобрений.

Заключение.

Для повышения урожайности сельскохозяйственных культур огромное значение имеет внесение в почву элементов, необходимых для роста и развития растений. Эти элементы вносятся в почву в виде органических (навоз, торф и др.) и минеральных (продукты химической переработки минерального сырья) удобрений. Производство последних является одной из важнейших отраслей химической промышленности, тесно связанной с производством серной кислоты и связанного азота.

Вырабатываемые химической промышленностью минеральные удобрения подразделяются на:

а) фосфорные (главным образом простой и двойной суперфосфаты и преципитат);

б) азотные (сульфат аммония, аммиачная селитра, кальциевая и натриевая селитры);

в) калийные (хлористый калий и смешанные калийные соли);

г) борные, магниевые и марганцевые (соединения и соли, содержащие эти элементы).

Производство минеральных солей удобрений составляют одну из важнейших задач химической промышленности. Ассортимент минеральных солей, используемых в сельском хозяйстве, самой химической промышленности, металлургии, фармацевтическом производстве, строительстве, быту, составляет сотни наименований и непрерывно растет. Масштабы добычи и выработки солей исключительно велики и для некоторых из них составляют десятки миллионов тонн в год. В наибольших количествах производятся и потребляются соединения натрия, фосфора, калия, азота, алюминия, железа, серы, меди, хлора, фтора и др. Самым крупнотоннажным является производство минеральных удобрений.

Самым крупным потребителем солей и минеральных удобрений является сельское хозяйство. Связано это с тем, что современное интенсивное сельскохозяйственное производство невозможно без внесения в почву научно обоснованного количества различных минеральных удобрений, содержащих элементы, которых недостаточно в почве для нормального роста растений, в частности зерна.

Список литературы

1. Мельников Л.Ф. Органоминеральные удобрения,2007-306с

2.СоколовскийА.А. Краткий справочник по минеральным удобрениям,1977-376с

УДК 631.613:631.171

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ НА СКЛОНОВЫХ ЗЕМЛЯХ

Киричкова И.В., Вдовенко А.В.
ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ
г. Волгоград

Длительное изучение различных почвозащитных технологий обработки почвы выявило их влияние на показатели плодородия почв склоновых земель. Варианты безотвальных почвозащитных обработок, обладая большим противоэрозионным эффектом, способствуют интенсивному накоплению факторов, ограничивающих рост и развитие возделываемых культур.

Ключевые слова: земледелие, ресурсосберегающие технологии, склоновые земли, плодородие почв, обработка почв, эрозия.

Земледелие на современном этапе базируется на теоретических положениях, отражающих агроландшафт как единый природный и хозяйственный компонент, т.е. на ландшафтно-экологической основе. Склоновые земли как наиболее эрозионно опасный элемент агроландшафта нуждаются в детальном всестороннем изучении. Их использование в сельскохозяйственном производстве возможно при введении почвозащитных севооборотов с применением противоэрозионных технологий обработки почвы. Почвозащитные обработки, изменяя среду обитания растений, определяют экологические условия, влияющие на интенсивность роста и развития возделываемых культур. Двадцатичетырехлетний цикл исследований в опыте позволяет рассмотреть во времени влияния изучаемых почвозащитных технологий на динамику плодородия почв склоновых земель. Эти вопросы изучались нами в двухфакторном, полевом, стационарном опыте 4.5, заложенном в 2010 году в Новоаннинском районе Волгоградской области. В опыте изучаются четыре варианта почвозащитных технологий обработки почвы и пять систем защиты возделываемых культур от сорняков.

Результаты исследований. Климатические условия вегетационного периода благоприятствовали росту и развитию возделываемых культур – клеверу красному 1-го года использования. Длительное изучение различных почвозащитных технологий обработки почвы в сочетании с дифференцированным по годам внесением гербицидов повлияло на биологические показатели плодородия, в частности, на фитосанитарное состояние посевов.

Последействие безотвальных почвозащитных приемов обработки почвы (табл.1) привело к увеличению засоренности в посевах клевера: по плоскорезной обработке на 18%, по минимальной на 39% по отношению к контролю (вспашка с 0% насыщением гербицидами). Применение безотвальных обработок привело к увеличению доли многолетников в агрофитоцитозе: по плоскорезной в 1,6 раза, по минимальной в 2,4 по сравнению с вспашкой. Последействие изучаемых почвозащитных технологий обработки почвы отразилось на накоплении сухой массы сорных растений. Было установлено, что длительное применение безотвальных приемов создает условия, снижающие конкурентную способность возделываемых культур и усиливающие интенсивность развития сорного компонента.

В посевах клевера (табл.2) сухая масса сорных растений по вариантам с плоскорезной и в 2,5 раза на минимальной, по сравнению с контролем. Это делает необходимым поиск новых путей регулирования фитосанитарного состояния склоновых земель в сочетании с научно обоснованными применением гербицидов в современном земледелии, при условии соблюдения экологической безопасности.

Таблица 1 - Влияние обработки почвы и гербицидов на засоренность клевера 1-го года пользования, 2016г., шт/м^2

Обработка почвы	Насыщение гербицидами, %					Среднее по обработкам
		25	50	75	100	
1. Вспашка	118/61	99/58	80/51	54/39	89/34	49
2. Вспашка + плоскорез	96/57	92/59	84/58	72/45	40/27	77/49
3.Плоскорезная	141/101	122/97	97/65	85/51	72/40	103/71
4. Минимальная	194/150	162/117	134/96	127/89	119/74	148/105
Среднее по гербицидам	137/92	119/83	102/68	91/56	71/44	104/70

Примечание.В числителе – общая численность сорных растений; в знаменателе – многолетних сорных растений, шт/м^2.

Почвозащитные технологии обработки почвы повлияли на дифференциацию агрофизических показателей плодородия склоновых земель. Отмечено снижение плотности и увеличение запасов продуктивной влаги на вариантах последствия отвальных обработок по сравнению с безотвальными.

Таблица 2 - Влияние обработки почвы и гербицидов на накопление сухой массы сорных растений в посевах клевера красного 1-го года пользования, 2016 г., шт/м^2

Обработка почвы	Насыщение гербицидами, %					Среднее по обработкам
	0	25	50	75	100	
1. Вспашка	$\frac{46}{34}$	$\frac{44}{32}$	$\frac{39}{31}$	$\frac{39}{26}$	$\frac{29}{19}$	$\frac{39}{28}$
2. Вспашка + плоскорез	$\frac{43}{32}$	$\frac{41}{33}$	$\frac{36}{30}$	$\frac{33}{26}$	$\frac{20}{16}$	$\frac{35}{27}$
3. Плоскорезная	$\frac{87}{70}$	$\frac{79}{57}$	$\frac{71}{57}$	$\frac{64}{49}$	$\frac{50}{24}$	$\frac{69}{54}$
Среднее по гербицидам	$\frac{70}{56}$	$\frac{67}{54}$	$\frac{58}{47}$	$\frac{54}{40}$	$\frac{40}{24}$	$\frac{58}{45}$

Примечание.В числителе – общая масса сорных растений; в знаменателе – масса многолетних сорных растений, г/м^2 .

Изучаемые технологии обработки почвы, создавая различные экологические условия, влияли на рост и развитие корневой и наземной массы клеверов. Данные учета массы корней свидетельствуют о наличии зависимости между интенсивностью их развития и технологией обработки почвы (табл. 3). На вариантах вспашки при более рыхлом сложении почвы обработка способствовала лучшему развитию корневых систем клеверов. Масса корней в слое 0…40 см составила 532 г/м^2 на верхнем элементе склона. В подпахотных горизонтах на вариантах вспашки масса корней составила 18% от общей массы, в то время как по плоскорезной 12% и минимальной 8%. Длительное применение безотвальных почвозащитных обработок почвы увеличило плотность почвы этих вариантов, ухудшая развитие корневых систем: в целом по плоскорезной на 11%, по минимальной на 15%.

Нижние элементы склона, за счет лучших агрофизических и агрохимических показателей, создают условия благоприятного развития корневых систем. Это привлекло к увеличению их массы по вспашке на 31%, по плоскорезной обработке на 24%, по минимальной 20%.

Изучаемые технологии обработки почвы, влияя на факторы жизни, определяли интенсивность роста и развития зеленой массы клеверов. Длительное применение безотвальных почвозащитных технологий привело к накоплению факторов, ограничивающих развитие и конкурентную способность возделываемой культуры. Поэтому на этих вариантах полу-

чены данные о существенном снижении урожайности сена по сравнению с контролем (табл. 4). По минимальной обработке на 7,9 ц/га – 0% насыщение и 10,6 ц/га по средним, при существенной разнице в 3,7 ц/га.

Таблица 3 - Влияние изучаемых технологий обработок почвы и склона на распределение корневых систем клеверов, 2016г., г/м^2

Элементы склона	Слой почвы	Обработка почвы		
		вспашка	плоскорезная	минимальная
Верх	0…10	257	281	324
	10…20	532	477	454
	20…40	181	140	93
		94	56	37
Середина	0…10	260	271	329
	10…20	619	537	490
	20…40	235	194	120
		124	72	41
Низ	0…10	327	332	361
	10…20	763	632	574
	20…40	275	211	162
		161	89	51
Среднее по склону	638	549 506		

$НСР_А$ – 64,3 г/м^2 ; $НСР_В$ - 43,9 г/м^2

Таблица 4 - Влияние обработки почвы и гербицидов на урожайность сена клевера красного 1-го года пользования, 2016г., ц/га

Обработка почвы	Насыщение гербицидами, %					Среднее по обработкам
	0	25	50	75	100	
Обычная (вспашка)	40,9	46,1	50,4	53,5	52,9	47,9
Вспашка + плоскорез	46,2	49,5	52,5	55,1	58,0	52,3
Плоскорезная обработка	36,1	37,3	41,6	42,1	45,1	40,4
Минимальная обработка	33,0	33,5	38,2	41,2	41,0	37,3

$НСР_{(А0,05)}$ – 3,7 ц/га; $НСР_{(Б0,05)}$ – 1,7 ц/га

Выводы

Длительное изучение различных почвозащитных технологий обработки почвы выявило их влияние на показатели плодородия почв склоновых земель. Варианты безотвальных почвозащитных обработок, обладая большим противоэрозионным эффектом, способствуют интенсивному накоплению факторов, ограничивающих рост и развитие возделывае-

мых культур. Наиболее благоприятные условия формировали нижние элементы склона по всем вариантам обработки почвы.

Список литературы

1.Гаврилов А. М. Накопление в почве органическог вещества при длительном возделывании многолетних трав/ А.М. Гаврилов, И.В. Киричкова//Плодородие,2008,№2. С.37-38

2..Киричкова И.В. Влияние навоза и соломы на некоторые агрофизические свойства светлокаштановых почв и урожайность люцерны в условиях орошения// диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук./ Волгоград,1999

3. Киричкова И.В.Динамика структуры почвенного покрова под различными видами многолетних трав/ И.В. Киричкова , Е.А. Литвинов// Плодородие,2008 №2 С.40-41

4. Киричкова Приемы повышения продуктивности многолетних трав и их влияние на плодородие почв в условиях Нижнего Поволжья/ диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук// Самарская государственная сельскохозяйственная академия, Волгоград,2009

5.Киричкова И.В.Эффективность возделывания многолетних трав в Нижнем Поволжье// Плодородие 2008, № 3 С.41-42.

6. Плескачёв, Ю.Н. Агроэкологическая типизация земель степной и сухостепной зон Нижнего Поволжья / Ю.Н. Плескачёв, В.Ю. Мисюряев, Н. С. Максимова // Экономика природопользования. - 2012. - № 6. – С. 58-60.

7. Плескачёв, Ю.Н. Продуктивность сельскохозяйственных угодий в условиях расчленённых агроландшафтов Волгоградской области / Ю.Н. Плескачёв, В.Ю. Мисюряев, Н.С. Максимова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2013. - № 4.- С. 36-38.

8. Плескачёв, Ю.Н. Продуктивность культур при межбуферном размещении на склонах в условиях сухостепного агроландшафта Нижнего Поволжья/ Ю.Н. Плескачёв, В.Ю. Мисюряев, Н.С. Максимова // Научное обозрение № 4, 2013. С. 24-28.

9. Плескачёв, Ю.Н. Буферные полосы на типичном склоне приволжской возвышенности / Ю.Н. Плескачёв, Н.С. Максимова // Материалы VIII Международной научно-практической конференции молодых ученых, посвященной 75-летию профессора А.Т. Фарниева. Часть 1. - Владикавказ, Изд. «Горский госагроуниверситет», 2012. – С.192-195.

УДК 502.7:658.567(470.45)

ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ (ТБО) НА ПОЛИГОНЕ В Г. ВОЛЖСКОМ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Колесников М.В., Аксенов М.П.
ФБГОУ ВО Волгоградский ГАУ
г. Волгоград

На протяжении периода наблюдений за почвой в опытных сосудах она оставалась структурной, рыхлой, влажной. В то же время почва в контрольных сосудах очень быстро подсыхала, покрывалась коричневатой коркой и трещина-

ми, то есть утрачивала свои первоначальные водно-физические свойства. Принимая во внимание характерные особенности ферментов класса оксигеназ, как мощных биокатали заторов, можно сделать вывод, что ферменты улучшают аэрацию почвы, обеспечивают интенсивное развитие почвенной микрофлоры, способствующей оптимизации режима почвы и, как следствие, улучшают рост и развитие растений.

Ключевые слова: бытовые отходы, почвы, опытные сосуды, свойства почвы.

Вопрос возврата земель сельскому хозяйству очень остро стоит в нашей области. На протяжении последних десятилетий в г. Волжском наблюдается устойчивая тенденция увеличения объемов отходов потребления. В среднем в год образуется 120 тыс. т отходов или 300—400 кг на каждого жителя. Значительная их часть размещается на городском полигоне ТБО. Земельный участок под него Волжский горсовет депутатов трудящихся выделил в 1972 году. С того времени площадь полигона выросла в 3,5 раза и составила 106 га. Лицензию на деятельность по сбору, транспортировке и размещению отходов 1—4 класса опасности эксплуатирующая организация — МУП «Комбинат благоустройства» — получила в марте 2010 г. Полигон нуждается в реконструкции: выполнению работ по обвалованию территории свалки и сооружению осушительной траншеи. Вместе с тем сроки естественной микробной детоксикации (5—6 лет) не позволяют в длительной перспективе использовать полигон без расширения его площади. Перспективным способом ускорения процесса микробного разложения ТБО является метод восстановления деятельности почвенных микроорганизмов за счет внесения в почву биологических катализаторов — ферментов. Ферменты производятся в США, но хорошо зарекомендовали себя в разных регионах мира. Волжский гуманитарный институт (филиал) ГОУ ВПО ВолГУ провел исследования по апробации применения ферментных препаратов для санитарного оздоровления полигона ТБО в г. Волжском и разработал рекомендации по технологии работы для полигонов ТБО при применении ферментов. Для достижения поставленных целей были проведены лабораторные лизиметрические исследования и заложен лабораторно-полевой опыт непосредственно на территории полигона со сроком захоронения ТБО 1 год.

Методика проведения лабораторного лизиметрического опыта: лизиметрические сосуды емкостью 5 дм3 заполняли почвой с объекта полигона ТБО, неэксплуатируемого в настоящее время.

Десять сосудов устанавливали на опытную установку, позволяющую осуществлять сбор фильтрата. Для сбора фильтрата использовали конические колбы Эрленмейера.

Схема опыта:

вариант I — полив раствором фермента концентраций 2,5 мг/л;

вариант II — полив раствором фермента концентраций 5,0 мг/л;

вариант III — полив раствором фермента концентраций 7,5 мг/л

вариант IV — контроль без внесения ферментов (дистиллированная вода).

Повторность опыта трехкратная. Первый полив осуществляли по норме, соответствующей водо-вместимости почво-грунта. Второй полив — через 10 суток. Перед вторым поливом отобрали пробы почвы для определения биологической активности (бактерии, растущие на минеральном азоте, бактерии — аммонификаторы, актиномицеты, грибы, азотобактер).

Из отобранных проб приготовили почвенные суспензии и провели посевы на соответствующие среды. Биологическую активность почвы определили следующими методами.

1) По биогенности — учитывали количество микроорганизмов основных физиологических групп в 1 г почвы методом посева почвенных образцов на соответствующие питательные среды. Изучали следующие группы микроорганизмов:

а) бактерии — аммонификаторы (среда МПА);

б) бактерии, растущие на минеральном азоте (среда Чапека);

в) группа азотабактера; г) целлюлозо-разрушающие микроорганизмы;

д) актиномицеты;

е) микроскопические грибы.

Опыты по биогенности проводились в соответствии с рекомендациями Селибера

2) По методу Е. Н. Мишустина и А. Н. Петровой по накоплению аминокислот целлюлозоразрушающими микроорганизмами на льняном полотне, помещенном в почву на определенное время экспозиции.

Микробиологическая детоксикация земель под свалками твердых бытовых отходов.

Метод дает возможность судить об интенсивности процессов круговорота углерода и азота. Протеазную активность почвы определяли по методике Ф. В. Вавуло при сроке экспозиции 10 суток. Инвертазу определяли по методу В. Ф. Купревича и Т. Т. Щербаковой, каталазы — газометрическим методом.

Биологическую токсичность почвы определяли методом Н. С. Веденяпиной по количеству антагонистов и средней зоны подавления тест — организма азотобактера. Условную биологическую токсич-

ность определяли методом наложения блоков из выделенных культур грибов и актиномицетов на газонтест — объекта. Через двое суток после наложения блоков измеряли зоны бактерицидного и бактериостатического действия грибов и актиномицетов, определяли процент антагонистов, среднюю зону подавления, количество антагонистов в 1г почвы. Согласно полученным данным, в лабораторном лизиметрическом опыте наблюдали стимулирующие действие ферментов на развитие бактерий — аммонификаторов: численность их возросла по вариантам опыта в 2—2,3 раза. Численность азотобактера, который служит биологическим индикатором на окультуренность почвы, повышается на 20-30%. Важно подчеркнуть, что при этом численность биологически токсичных и лучистых грибов (актиномицетов) практически не изменяется (табл 1). Внесение ферментов в изучаемых концентрациях в значительной степени стимулировало ферментативную активность почвы: количество инвертазы в варианте 3 (7,5 мг/л фермента) составило в мкг/г 14,2 при 10,5 в контроле протеазная активность характеризовалась в этом же варианте по разложению желатина в 84,5 мг при 68,3 мг в контроле. Лабораторно-полевой опыт по изучению доз внесения ферментов в почву для биостимуляции деятельности почвенных организмов, ответственных за разложение и детоксикацию основных компонентов ТБО, заложен по схеме: вариант I — концентрация фермента С1; II вариант — концентрация фермента С2; вариант III — концентрация фермента С3; IV вариант — полимикроудобрение в районированной дозе 5кг/га, вариант — контроль без внесения ферментов и удобрений. Опыт заложили в апреле 2010 г. До внесения ферментов взяли пробы почвы послойно по глубине0—10; 10—20; 20—30; 30—40; и 40—50 см для определения исходного состояния почвы по содержанию биогенных элементов — азота, фосфора и калия. В течение вегетационного периода после внесения ферментов исследовали нитрифицирующую активностьпочвы, аммонифицирующую активность и биологическую активность целлюлозоразрушающих организмов по разложению льняной ткани.

Исходное состояние почвы характеризовалось слабой гумусированностью (1% валового гумуса), высокой обеспеченностью азотом гидролизируемыхсоединений и усвояемым калием. Содержание доступного фосфора колебалось в пределах средней и высокой обеспеченности. Внесение ферментов активизировало биологическую активность почвы, стимулировало развитие целлюлозоразрушающих микроорганизмов. Степень стимулирующего действия прямо коррелировала с величиной концентрации фермента: самый высокий процент обрастания почвенных образцов наблюдали в III варианте, самый низ-

кий в контроле. Внесение ферментов повышает количество видов целлюлозоразрушающих микроорганизмов: вконтрольном варианте насчитывалось до трех видов, в испытуемых — до 8—9. Данные по динамике разрушения клетчатки при внесении ферментов в почву представлены в таблице 2.

Из данных таблицы 2 следует, что степень стимулирующего действия ферментов даже в минимальной дозе (2,5 мг/л) выше, чем при внесении полимикроудобрения в районированной дозе. Данные по динамике разрушения клетчатки при внесении ферментов в почву полигона согласуются с данными по биологической активности почвы, определяемой методом И. С. Вострова и А. Н. Петровой. Наибольшее количество аминокислот накоплено на льняной ткани при внесении максимальной дозы фермента (вариант 3—440 мкг/см2), наименьшее — в контроле (вариант 5—220 мкг/см2).

1. Влияние ферментов на биологические процессы в почве в лизиметрическом опыте

Таблица 1 - Количество микроорганизмов в среднем за период проведения опыта, тыс. на 1 г

Ферменты/Бактерии	На мин. азоте	Аммони-фикаторы	Актино-мицеты	Грибы	Азото-бактерии
2.5 мг/л	37	160	4	3	38
5 мг/л	44	205	5	4	35
7.5 мг/л	49	240	9	4	45
Контроль	Без внес	37	86	4	30

2. Динамика разрушения клетчатки при внесении ферментов в почву лабораторно-полевого опыта в 2010 г., %

Таблица 2 - Динамика разрушения клетчатки при внесении ферментов в почву

Ферменты/даты	14.04	12.05	21.06	28.07	Среднее
2.5 мг/л	45	70	90	100	76
5 мг/л	40	95	95	100	82
7.5 мг/л	70	95	85	100	87
Поли-микро-удобрение 5кг/га	30	80	70	80	65
Контроль	25	80	60	80	61

Важным элементом при возврате земель в сельскохозяйственный оборот служит биологическая рекультивация. Как правило, для этой цели используют кормовые многолетние травы, способные развивать мощную кормовую систему и накапливать в ризосфере-микробную массу — микоризу. В лабораторных условиях мы испыта-

ли семена травы костреца безостого на всхожесть и ростовые процессы при обработке ферментным препаратом «AG — Zume». Почвенный субстрат состоял на 85% из намытого песка и на 15% из светло-каштановой почвы. В контрольные и испытуемые емкости (лизиметрические сосуды) высевали по 1 г семянкостреца безостого. Первые всходы появились на третьи сутки в емкостях, обработанных ферментом «AG —Zume». Массовые всходы оформились в этих емкостяхна 4—5 сутки. Всхожесть 100%. В контроле, необработанном ферментом, первые единичные всходы травы появились только на 5—6 сутки. Всхожесть 70%. Культивировали кострец безостый при комнатной температуре (16—20 °С) на протяжении 30 дней. В процессе испытания наблюдали состояние почвенного субстрата в опытных и контрольных сосудах, проводили биометрические исследования растений, отмечали окраску листьев, физическое состояние растений.

Проведенные испытания показали следующее.

Итак, на протяжении всего периода наблюдений почва в опытных сосудах оставалась структурной, рыхлой, влажной. В то же время почва в контрольных сосудах очень быстро подсыхала, покрывалась коричневатой коркой и трещинами, то есть утрачивала свои первоначальные водно-физические свойства. Растения в опытных сосудах равномерно расположены по поверхности, одинакового роста, окраска листьев зеленая, поддерживалось тургесцентное состояние. В контрольных сосудах растения не одинаковые по высоте (от 1 до 6 см), некоторые неестественно вытянутые, цвет листьев бледно — зеленый, что свидетельствует о недостаточной интенсивности фотосинтеза, количество биомассы растений в 2—3 раза меньше, чем в контроле.

На основании изложенного можно констатировать:

- в контрольных сосудах почвенный субстрат, состоящий на 85% из намытого песка, не отвечает потребностям растений в элементах питания, в связи с чем рост и развитие костреца безостого были неудовлетворительными;

- в испытуемых сосудах плодородие почвы улучшается благодаря стимуляции деятельности почвенных микроорганизмов при внесении фермента «AG —Zume», что не замедлило сказаться на росте, развитии и физиологических процессах в растениях. Полученные данные согласуются с данными Института пищевой химии и технологии по испытаниюферментных препаратов и Института биоорганической химии и нефтехимии Национальной академии наук Украины.

При исследовании почвенной микрофлоры под газонной травой, обработанной ферментом «AG—Zume», обнаружили 300 млн клеток сапрофитных бактерий на 1 г почвы при 4 млн 700 тыс. клеток в кон-

троле. Было отмечено, что в зоне корней травы в основном размножались бактерии и микроскопические грибы.

Из бактерий преобладали не спорообразующие формы. В ризосфере встречаются также бактерии — нитрификаторы, дрожжи, водоросли и другие организмы [6].

Принимая во внимание характерные особенности ферментов класса оксигеназ, как мощных биокатали заторов, можно сделать вывод, что ферменты улучшают аэрацию почвы, обеспечивают интенсивноеразвитие почвенной микрофлоры, способствующей оптимизации режима почвы и, как следствие, улучшают рост и развитие растений.

Полученные данные лабораторных и лабораторно-полевых опытов указывают на перспективность применения методов биоремедиации в части биостимуляции почвенных микроорганизмов, разлагающих органическое вещество ТБО, за счет внесения в почву ферментов. Целесообразно также применение ферментов при последующей биологической рекультивации земель.

Список дитературы

1. *Селибер* (ред.) Большой практикум по микробиологии. М.:Наука, 1962.
2. *Мишустин Е. Н., Петрова А. Н.* Определение биологической активности почвы. // Микробиология, XXXII,вып. 3, 1963.
3. *Вавуло Ф. П.* К методике определения суммарной протеазной активности почвы прямым методам. В сб.:«Микробиология и биохимические исследования почв» Киев: Урожай, 1971.
4. *Купревич В. Ф., Щербакова Т. А.* Почвенная энзимология. Минск: Наука и техника, 1966.
5. *Веденяпина Н. С.* Эколого_биологические особенности действия азотобактера на растения в подзоне Южного Поволжья. Докторская диссертация Волгоград, 1968.
6. Научно_технический отчет о НИР «Проведение эксперимента с применением ферментов класса оксигеназ при обработке твердых бытовых отходов». Киев: «Днепровская ассоциация», 2002 г.e_mail : kafedra_4@mail.ru

Экономические отношения в сельском хозяйстве в условиях перехода к инновационному развитию. М., 2011. — 184 с. Шифр ЦНСХБ 11_7792

УДК 624.131.4 , 631.3

СИСТЕМА НУЛЕВОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Аксенов М.П., Королёв А.С.

ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ

г. Волгоград

Наша страна, имеет все условия для развития No-Till. В России, так же как в США и Канаде, большие площади сельхозугодий. — Это очень выгодно при ис-

пользовании широкозахватной техники, когда один механизатор может заменить десятерых.Нулевую обработку почвы целесообразно применять в засушливых местностях, а также на полях, расположенных на склонах, в условиях влажного климата, а также в местностях где традиционный способ земледелия с нарушением поверхностного слоя невозможен или запрещён.

Ключевые слова: обработка почвы, No-Till, сельское хозяйство, использование техники.

Система нулевой обработки почвы, также известная как **No-Till**, — современная система земледелия, подсказанная пермакультурой, при которой почва не обрабатывается, а её поверхность укрывается специально измельчёнными остатками растений — мульчей. Поскольку верхний слой почвы не рыхлится, такая система земледелия предотвращает водную и ветровую эрозию почвы, а также значительно лучше сохраняет воду.

Нулевую обработку почвы целесообразно применять в засушливых местностях, а также на полях, расположенных на склонах, в условиях влажного климата, а также в местностях где традиционный способ земледелия с нарушением поверхностного слоя невозможен или запрещён.

Однако, для того, чтобы применение нулевой технологии было успешным, её необходимо дифференцировать в зависимости от почвенно-климатических условий региона, наличия соответствующих возможностей хозяйств и материально-технической базы.

Хоть урожайность при этой системе нередко ниже, чем при использовании современных методов традиционного земледелия, такая обработка почвы требует значительно меньших затрат работы и горючего. Нулевая обработка почвы — современная сложная система земледелия, которая требует специальной техники и соблюдения технологий и отнюдь не сводится к простому отказу от пахоты.

No-Till — *это значит «без вспашки». Технология «нулевой» обработки почвы.*

Всю работу выполняет специальная сеялка, которая срезает пожнивные остатки, распределяет их по почве, делает в ней борозду нужной глубины, аккуратно высаживает туда семена и закрывает семенное ложе.

Главный принцип системы No-Till состоит в использовании естественных природных процессов, которые происходят в почве. Традиционную плужную обработку сторонники этой технологии считают не только ненужной, но и вредной. Непаханое поле на 1–2 метра вглубь пронизано миллиардами капилляров, оставшихся после корней однолетних растений или образовавшихся в результате жизнедеятель-

ности дождевых червей и других организмов, объясняют они. Так происходит природное рыхление.

Дыхание земли

Вспахивание почвы приводит к негативным для нее последствиям, утверждают специалисты. На поверхности почвы живут аэробные микроорганизмы, которые питаются кислородом. А в глубине грунта при отсутствии воздуха размножаются анаэробные микроорганизмы. И те, и другие преобразуют питательные вещества в доступные для растений формы.

При вспашке эти микроорганизмы меняются местами и гибнут. А в необработанной почве в живых остается большое количество энтомофагов — насекомых, уничтожающих насекомых-вредителей, а также дождевых червей — естественных рыхлителей почвы. Если не пахать два — три года, то количество дождевых червей увеличится: их будет около 400 т/га.

В основе No-Till лежит защита почвы: посев производится по пожнивным остаткам с минимальным нарушением ее структуры и без механического воздействия на грунт. Эти остатки образуют мульчирующий слой. Он сохраняет влагу, защищает поле от солнца, водной, ветровой эрозии и пыльных бурь, а верхний пласт земли не разрушается. Пожнивные остатки дают возможность управлять почвенным углеродом. Углерод — это основа гумуса и катализатор процессов, сдерживающих эрозию почв. А если использовать традиционную технологию, то углерод уходит в воздух.

Переходным этапом к No-Till считается технология минимальной пахотной обработки — Mini-Till. Но как при нулевой, так и при минимальной обработке главное — наличие мульчирующего слоя. Если почву пашут, то солому запахивают на большую глубину, убирают с поля либо сжигают. При No-Till и минимальной технологии, солому измельчают и оставляют на поверхности как мульчирующий слой.

Весной, когда тает снег и начинает греть солнце, днем почва нагревается до +40 С, а ночью бывают заморозки и земля остывает. Такая разница в температурах — стресс для растений. А мульчирующий слой отражает лучи, и под ним почва имеет примерно одинаковую температуру. Разлагаясь, солома позволяет накапливать гумус, увеличивая потенциал плодородия почвы. А после уборки урожая наземную часть оставшихся растений срезают мульчирователем, который измельчает их и покрывает почву защитным слоем.

С точки зрения традиционной технологии лучший способ борьбы с сорняками — глубокая отвальная вспашка. А при No-Till росту сорных трав препятствует распределение по полю пожнивных остат-

ков и высевание под зиму покровных культур – сидератов и многолетних «зеленых паров». После осенней пахоты земля остается пустой. Это благоприятное условие для прорастания сорной растительности. А вот мульчирующий слой снижает всхожесть сорняков.

С переходом на почвозащитные технологии роль покровных культур возрастает. Сеялка производит посев по их всходам, после чего эти растения уничтожаются «Раундапом» или мульчирователем. Как покровные культуры он советует высевать рапс, кукурузу и гречиху. Рапс плотно покрывает поверхность земли так, что никакой сорняк не сможет пробиться. Густой посев кукурузы также подавляет рост сорняков. При умелом использовании таких растений снижается необходимость в химической обработке угодий.

Любой аграрий, переходящий на No-Till, мечтает использовать только экологические принципы земледелия. Однако на первом этапе никто не может обойтись без гербицидов: ресурсосберегающая технология требует хорошо подготовленного поля, очищенного от сорняков. Правда, химикаты используются в минимальном количестве. Так, химия вносится, когда сорняк практически не развился, чтобы при максимальном результате использовать как можно меньше гербицида.

Нужен ли переходный этап

Минимальная технология (Mini-Till), с которой часто начинают желающие работать по No-Till, представляет собой неглубокую вспашку с незначительным разрушением верхнего слоя почвы. Mini-Till появился, когда не было сеялок для прямого посева. Разница между этими системами заключается в количестве пожнивных остатков на поверхности почвы после посева. Многие фермеры оставляют совсем немного — менее 10–20% остатков. Но в этом случае правильнее будет отнести их к последователям традиционного земледелия.

Относительно необходимости промежуточной стадии существуют разные мнения. Большинство опрошенных «Агротехникой» специалистов считают, что переходить от традиционной технологии к нулевой лучше поэтапно, через минимальную обработку, которая позволяет выровнять поверхность и создать мульчирующий слой. «Почва должна быть ровной». Мнения аграриев:

«Мы в первый год работали на культиваторах Horsch, а потом уже постепенно перешли на No-Till», — делится опытом Сергей Кукса, коммерческий директор «Пятигорского хлебокомбината». Менее категоричен главный технолог компании «Рус&РусАгро» (Нижегородская область) Росак Колясов: «Необходимость Mini-Till зависит от того, какую технику вы применяете. Одни хорошо работают по любой

поверхности, а для других (в особенности широкозахватных) ямы и борозды будут серьезной преградой».

Невозможно перейти на No-Till, минуя Mini-Till, уверен гендиректор ростовской компании «ЮТС-Агропродукт» Эдуард Курочкин. «При минимальной технологии необходимо накопление в верхнем слое почвы пожнивных остатков, а этот процесс занимает три – четыре года, — говорит он. — По нашим расчетам, мы сможем перейти на нулевую обработку за три – пять лет. Минимальную обработку в полном объеме провели пока только один раз».

А вот Семенов, как и Колясов, против переходного этапа. «Продавцы техники предлагают мощные культиваторы, чтобы выровнять верхний пахотный слой и подготовить почву для перехода к No-Till, — напоминает он. — Но поле не может быть неровным, если вы на нем что-то постоянно выращиваете. К тому же сеялка для нулевой технологии сама выравнивает поверхность. Следовательно, переходной период не нужен». Достаточно просто хорошо работать с гербицидом и соблюдать выбранную технологию, не сомневается Семенов. «Я уже пять лет убеждаюсь в этом на своем опыте», — добавляет он.»

Перейти на новую технологию, тем более сразу, аграриям мешают стереотипы, доказывают в компаниях, применяющих No-Till. «Люди, которые ничего кроме плуга не знали, иначе и не представляют себе развитие сельского хозяйства». «Очень тяжело объяснить людям, что можно сеять без предварительной обработки. Когда мы первый раз начали работать по этой технологии, то наши старики хотели идти жаловаться министру. А потом удивлялись, что у нас высокий урожай».

Затраты и результаты

В первые годы перехода от традиционной обработки к No-Till приходится мириться не только с необходимостью вносить гербицид, но и с урожайностью, остающейся на прежнем уровне. Урожайность бывает даже ниже, чем при классической технологии.. Зато при нулевой обработке сокращаются затраты и начинает расти прибыль. По сведениям, при ленточном внесении удобрений можно снижать норму высева на 10–15.

При правильном выполнении технологических требований все инвестиции можно окупить за год. Главное преимущество No-Till в сокращении расходов на горючее. Техника за один проход сразу выполняет три операции: обрабатывает почву, сеет, и вносит удобрения. – На все уходит 4–5 л/га. А при минимальной обработке необходимо продисковать или прокультивировать почву, посеять и в итоге получается 30 л/га.

Многое зависит от техники, которую выберет фермер для внедрения новой технологии. Прежде чем покупать ее, уточнить размеры полей, сведения о рельефе местности и типе почвы. Также следует составить грамотную систему севооборотов, чтобы задействовать минимальное количество машин, но успевать высевать все культуры в агрономические сроки и лишь после этого выбрать технику. Машины нужно приобретать комплексно: если, например, сеялка шестиметровая, то и весь парк машин должен быть шестиметровым. Сначала подобрать трактор нужной мощности и только потом покупать прицепные орудия.

Считают преимуществом нулевой технологии использование мощных энергозащитных тракторов с широкозахватными комбинированными агрегатами, выполняющих несколько операций за один проход. Вообще, для No-Till в идеале подходят сеялки с дисковыми сошниками.

Правда, многие из них вдавливают солому в почву, в результате чего посев производится прямо в солому. В этом случае семена поражаются болезнями и плохо всходят. Поэтому сеялка должна быть снабжена роликами, которые натягивают солому и исключают ее вдавливание. Поля, подверженные водной эрозии, при минимальной обработке лучше всего возделывать дисковой бороной, а тяжелые почвы – культиватором. Уборочная техника для ресурсосберегающих технологий тоже имеет свои особенности. Важно, чтобы комбайн был оснащен измельчителем и распылителем соломы.

В качестве дополнительных устройств специалисты рекомендуют покупать оборудование для внесения удобрений и счетчики урожайности. При нулевой обработке применяются специальные приспособления для внесения удобрений одновременно с посевом. Это более эффективный способ, но при этом сеялка становится дороже, сложнее и тяжелее. Вообще, инвестиции — основная проблема для No-Till. Каждая комбинация техники — трактор плюс сеялки — может стоить очень дорого. И хотя широкозахватные сеялки (12–18 м) обеспечивают максимальное энергосбережение, на рынке есть предложения и по сеялкам шириной 4–6 м. С точки зрения величины и рельефа полей, а также наличия тракторов многим хозяйствам удобнее иметь три узкозахватных сеялки вместо одной широкозахватной.

Также предлагается крестьянам использовать GPS-оборудование, позволяющее составлять карты урожайности и плодородия почвы. С помощью него можно проводить структурный анализ состояния почв, давать информацию о дифференцированном внесении минеральных удобрений. Например, если на один участок поля требует-

ся внести 25 кг/га, то на другой хватит и 10 кг. Без GPS-оборудования в таких вопросах разобраться сложнее.

Россия и Запад

Если взять рейтинг стран, лидирующих в производстве и экспорте зерна (США, Канада, Бразилия, Аргентина), то мы увидим, что львиная доля земли там отведена под No-Till. Ссылки сторонников традиционных методов на то, что Россия — зона рискованного земледелия, а значит, переходить на No-Till не следует, не выдерживают критики: одни говорят, что у нас мало осадков, другие — что их слишком много или что у нас плохие почвы. Но если посмотреть, где увеличиваются площади No-Till, то это почти те же климатические зоны, что и в СНГ. Это неслучайно. При традиционном ведении хозяйства от фермера зависит только 20% успеха, а 80% остается во власти природы. При No-Till все наоборот, это привлекает фермеров, заинтересованных в сведении к минимуму погодных рисков.

Наша страна, имеет все условия для развития No-Till. В России, так же как в США и Канаде, большие площади сельхозугодий. — Это очень выгодно при использовании широкозахватной техники, когда один механизатор может заменить десятерых.

Тем не менее российские аграрии не спешат осваивать ресурсосберегающий метод. Сейчас в России под No-Till занято менее 1 млн га, тогда как в США и Бразилии — по 23 млн га, в Аргентине — 18, а в Канаде — 9. Одной из причин медленного внедрения новой технологии эксперты и участники рынка называют дороговизну гербицидов. Мы обрабатываем по минимальной и нулевой технологии 50 тыс. га, из них на No-Till приходится только 100 га. Если бы гербициды стоили дешевле, то можно было бы полностью перейти на нулевую обработку. Но химические компании держат на них высокую цену. Но другого выхода у хозяйства нет. Топливо постоянно дорожает, и нулевая обработка получается дешевле несмотря на рост стоимости гербицидов.

Список литературы

1. Журнал«Агротехника и технологии», 2012. № 2. С 12-18.

2. Плескачёв, Ю. Н. Совершенствование способов обработки тёмно-каштановых почв и внесения азотных удобрений под подсолнечник / Ю.Н. Плескачёв, И.Б. Борисенко, В.Ю. Мисюряев, А.Н. Сидоров // Плодородие.- М., 2012.- № 2.- С. 18-19.

3. Плескачёв, Ю.Н. Последействие способов основной обработки почвы на урожайность ячменя / Ю.Н. Плескачёв, О.Н. Гурова, В.Ю. Мисюряев, И.А. Кощеев // Научное обозрение.- Саратов, 2012. - № 6.- С. 90-93.

4. Плескачёв, Ю.Н. Сравнительная эффективность способов основной обработки почвы при выращивании ячменя / Ю.Н. Плескачёв, И.А. Кощеев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса, наука и высшее профес-

сиональное образование.- 2012. – Выпуск 3, - Волгоград: ИПК «Нива», ВГСХА. - С. 34-37.

5. Плескачёв, Ю.Н. Агроэкологическая типизация земель степной и сухостепной зон Нижнего Поволжья / Ю.Н. Плескачёв, В.Ю. Мисюряев, Н. С. Максимова // Экономика природопользования. - 2012. - № 6. – С. 58-60.

6. Плескачёв, Ю.Н. Инновационные способы обработки почв при возделывании ячменя / Ю.Н. Плескачёв, И.Б. Борисенко, В.Ю. Мисюряев, И.А. Кощеев // Плодородие.- М. - 2012.- № 6. - С.18-19.

7. Плескачёв, Ю.Н. Способы обработки светло-каштановых почв / Ю.Н. Плескачёв, И.В. Ксыкин, М.П. Басакин, С.С. Кандыбин // Известия Нижневолжского аграрно-университетского комплекса. – 2013. - № 4. – С. 41-46.

8.. Плескачёв, Ю.Н. Влияние способов основной обработки почвы на урожайность зерновых культур / Ю.Н. Плескачёв, И.А. Кощеев, С. Н. Кандыбин // Вестник Алтайского государственного аграрного университета, 2013. - № 1. - С. 23-26.

9. Плескачёв, Ю.Н. Инновационные подходы при возделывании подсолнечника / Ю.Н. Плескачёв, Н.И. Сёмина, С.Е. Антонникова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса, наука и высшее профессиональное образование.- 2013. – Выпуск 4, - Волгоград: ИПК «Нива», ВолГАУ. - С. 36-41.

10. Плескачёв, Ю.Н. Засорённость посевов полевых севооборотов в зависимости от обработки почвы Волгоградской области / Ю.Н. Плескачёв, О.В. Сухова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2013. - № 3. - С. – 17-21.

11. Плескачёв, Ю.Н. Влияние засорённости посевов на продуктивность озимой пшеницы / Ю.Н. Плескачёв, К.В. Шиянов // Ж. Теоретические и практические проблемы АПК. - 2012. - № 2. – С. 24-28.

12. Плескачёв, Ю.Н. Борьба с сорной растительностью в полевых севооборотах Волгоградской области / Ю.Н. Плескачёв, О.В. Сухова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2013. - № 3. - С. 24-27.

13. Сухов, А.Н. Прямой посев озимых культур как основной элемент сберегающего земледелия /А.Н. Сухов, И.А. Беляков, Ю.Н. Плескачёв, И.Б. Борисенко // Известия Нижневолжского аграрно-университетского комплекса. – 2012. - № 4. – С. 54-57.

14.Юдаев, И.В. Электрическая прополка как элемент экологически чистого почвопользования в системе mini-till / И.В. Юдаев, И.А. Махонин, Ю.Н. Плескачёв // Известия Нижневолжского аграрно-университетского комплекса. – 2011. - № 3. – С. 251-257.

УДК 631.445.4

ОЦЕНКА ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА В ЧЕРНОЗЕМЕ ВЫЩЕЛОЧЕННОМ

Коротких Е.В.

ФГОБОУ ВО Воронежский ГАУ им. императора Петра I

г. Воронеж

Исследования проводились в трехфакторном стационарном опыте, в котором фактор А – пар, фактор В – приемы основной обработки почвы .Минеральные

удобрения внесенные, как по занятому так и по сидеральному парам, увеличивали содержание детрита в почве под сахарной свеклой на 40-75%, а содержание его от посева к уборке заметно снижалось, во все годы исследований. Содержание детрита на варианте сидерального пара без внесения удобрений было выше, чем на контроле, на 40 %.

Ключевые слова: органическое вещество, чернозем, обратка почвы, минеральное удобрение, почва.

В последнее столетие черноземные почвы претерпели значительные качественные изменения. Эти изменения связаны с изменением поступления в почву биомассы растений.

Уменьшение количества поступающих в почву органических остатков наряду с их высокой минерализацией неминуемо приводит к снижению плодородия черноземных почв [2, 4]. Решить данную проблему посредством применения органических или минеральных удобрений и мелиорантов, из-за различных материально-технических и финансовых трудностей в сложившихся экономических условиях практически невозможно.

Почвенное плодородие формируется в результате системного взаимодействия различных биологических факторов. При широком использовании биологических приемов может проявляться увеличение токсичности почвы, временная иммобилизация питательных веществ, поэтому необходимо иметь полное представление об изменении протекающих в почве процессов, а в первую очередь о динамике ее органического вещества [1, 3].

Динамику разложения послеуборочных растительных остатков и применение различных способов обработки изучали в стационарном многофакторном опыте по определению оптимального сочетания биологических и техногенных приемов повышения плодородия почв.

Опыт заложен в 1985 г. на черноземе выщелоченном среднесуглинистом с содержанием гумуса 4,12%, общего азота – 0,35%, $pH_{сол}$ = 5,2.

Схема опыта включала внесение различных доз минеральных удобрений, навоза, запашку соломы озимой пшеницы и биомассы сидератов, возделываемых в пару (сидеральный пар) и в пожнивных посевах, дефеката (как порознь, так и в разных сочетаниях) в 4-польных севооборотах: пар (занятый, сидеральный) – озимая пшеница – сахарная свекла – ячмень. В 2007 г. профессором А.В. Дедовым в схему были внесены изменения, добавлены приемы основной обработки почвы (вспашка и дискование).

Исследования проводились в трехфакторном стационарном опыте, в котором фактор А – пар (занятый и сидеральный), фактор В – приемы основной обработки почвы (1 – дифференцированная разно-

глубинная обработка почвы (вспашка на глубину 25-27 см под сахарную свеклу, на глубину 20-22 см – под ячмень, дискование на глубину 6-8 и 12-14 см под озимую пшеницу; 2 – мелкая мульчирующая обработка на глубину 8-10 см под сахарную свеклу и ячмень, дискование на глубину 6-8 и 12-14 см под озимую пшеницу); 3 - разноглубинная безотвальная обработка почвы в севообороте (чизельная обработка на 25-27 см под сахарную свеклу, на глубину 20-22 см под ячмень, дискование на глубину 6-8 и 12-14 см под озимую пшеницу). С 2012 г. в схему опыта включен вариант разноглубинной чизельной обработки почвы под культуры севооборота. Фактор С – различные дозы и сочетания минеральных и органических удобрений в 4-х польном севообороте пар (занятый, сидеральный) – озимая пшеница – сахарная свекла – ячмень.

Описание опыта.

1. Пар занятый (Пз) – горчица. Минеральные удобрения вносили в ранневесеннюю подкормку озимой пшеницы – N30 кг/га д.в.; биологический урожай соломы озимой пшеницы – 5-7 т/га (Соп) + пожнивный посев горчицы сарептской на зеленый корм после озимой пшеницы (Ск).

2. Пз + внесение минеральных удобрений под озимую пшеницу – (NPK)100, под пропашные культуры – (NPK)100 + 40 т/га навоза (Н) + Ск + биологический урожай соломы озимой пшеницы – 5-7 т/га (Соп).

3. Пз + внесение минеральных удобрений под озимую пшеницу – (NPK)100, под пропашные культуры – (NPK)100 + Н + Ск.

4. Пз + (NPK)50, внесение минеральных удобрений под озимую пшеницу – (NPK)100, под пропашные культуры – (NPK)100 + Ск + двойная доза соломы озимой пшеницы (2Соп).

5. Пз + внесение минеральных удобрений под озимую пшеницу (NPK)50 + Ск + Соп.

6. Пз + внесение минеральных удобрений под озимую пшеницу – (NPK)100, под пропашные культуры – (NPK)100 + Ск + Соп.

7. Внесение минеральных удобрений в занятый пар – (NPK)50, под озимую пшеницу – (NPK)100, под пропашные культуры – (NPK)150 + Ск + Соп.

8. Пз + внесение минеральных удобрений в занятый пар – (NPK)50,под озимую пшеницу – (NPK)100, под пропашные культуры – (NPK)200 + Ск + Соп.

9. Пз + внесение минеральных удобрений в занятый пар – (NPK)50, под озимую пшеницу – (NPK)100, под пропашные культуры – (NPK)150 + Ск + Соп, под ячмень – (NPK)50.

10. Пз + внесение минеральных удобрений в занятый пар – (NPK)50, под озимую пшеницу – (NPK)100, под пропашные культуры – (NPK)150 и дефеката 10 т/га (Д) + Ск + Соп.

Аналогичные варианты по сидеральному пару.

Размещение вариантов в стационарном опыте – рендомизированное, повторность – трехкратная. Севооборот представлен всеми полями в пространстве.

Всего в опыте насчитывалось 480 делянок. Размер делянок первого порядка – 440 м^2 (44 × 10), размер делянок второго порядка по обработке почвы – 220 м^2 (22 × 10).

В пахотном слое почвы под сидеральным паром, среднее за вегетацию, содержание лабильного органического вещества было выше, чем в почве под занятым, и на 25-40 % выше, чем в почве контрольного варианта.

Озимые культуры являются наиболее требовательными к предшественникам, так как их урожайность зависит от их хорошего развития в осенний период [4, 5].

Эта культура очень требовательна к предшественникам, от предшественников озимых зависит наличие влаги и питательных веществ в почве ко времени ее сева, дружность появления и развитие всходов, фитосанитарное состояние посевов, урожайность и качество зерна. Озимые посевы в севооборотах размещают по чистым, занятым, сидеральным парам и по непаровым предшественникам. В нашем опыте в качестве предшественников озимых использовали занятой и сидеральный пары.

В почве перед посевом озимой пшеницей содержание детрита на вариантах по занятому пару находилось на уровне контроля, а на вариантах сидерального пара было выше, чем на контроле, на 26-37%. В отдельные годы отмечается низкое поступление растительных остатков, вероятно, это зависело от недостаточного увлажнение почвы, и это заметно снижало темпы разложения растительных остатков предшествующих культур.

Минеральные удобрения внесенные, как по занятому так и по сидеральному парам, увеличивали содержание детрита в почве под сахарной свеклой на 40-75%, а содержание его от посева к уборке заметно снижалось, во все годы исследований. Содержание детрита на варианте сидерального пара без внесения удобрений было выше, чем на контроле, на 40 %.

При применении минеральных удобрений на фоне сидерального пара содержание этой фракции превышало показания контрольного варианта на 54-75 %, что выше, чем на вариантах с занятым паром, на 30 %. Внесение органических и минеральных удобрений и их сочетание увеличивало содержание детрита перед посевом сахарной свеклы в 1,2 раза по сравнению с контрольным вариантом.

Удобрения под ячмень не вносили, а изучалось последействие удобрений, внесенных под сахарную свеклу. Хорошее последействие оказывали внесенные минеральные удобрения под сахарную свеклу совместно с пожнивным посевом, соломой и навозом, как по занятому, так и по сидеральному парам: содержание детрита на этих вариантах увеличилось на 12-15%.

В севообороте все используемые приемы повышения плодородия увеличивали содержание лабильной фракции на 18-34% (на фоне занятого пара) и на 28-49% (на фоне сидерального пара) по сравнению с контролем. Соотношение углерода к азоту в составе детрита перед посевом колеблется в почве под сахарной свеклой от 22 до 25, озимой пшеницей – от 24 до 26, ячменем – от 26 до 27, что говорит о нестабильности этой фракции и ее способности к быстрой минерализации. Поэтому перед посевом нужно определить содержание детрита и азота в его составе, а затем внести определенные коррективы при внесении удобрений, особенно азотных.

Зерновые культуры (озимая пшеница и ячмень) от посева к уборке увеличивают содержание детрита в почве, пропашные (сахарная свекла) ускоряли его минерализацию. Внесение органических, минеральных удобрений и их сочетание увеличивало содержание детрита перед посевом сахарной свеклы в 1,2 раза по сравнению с контролем. Следует также отметить, что негумифицированные растительные остатки, находящееся как на поверхности почвы, так и в почве, являются источником энергии и биогенных элементов для детритофагов и редуцентов, участвующих в трансформации органических остатков – их минерализации и гумификации.

Негумифицированное органическое вещество является необходимым условием процесса новообразования гумуса, который является основой (фундаментом) плодородия черноземных почв. Разложившиеся органические остатки положительно влияли на плодородие почвы (высвобождение питательных веществ, накопление детрита, гумуса). Негумифицированному органическому веществу принадлежит ведущая роль (как и гумусу) и в обеспечении почвы элементами, необходимыми для питания растений.

В вариантах опыта содержание детрита изменялось в соответствии с вносимыми дозами удобрений и различными их комбинациями. Для приумножения массы негумифицированного органического вещества необходимо применять не только навоз и минеральные удобрения, но и солому, сидераты (в пару и пожнивно) и их сочетания. Сезонное движение детрита тесно связано с количеством послеуборочных остатков, их химическим составом, определяющим интен-

сивность их разложения, особенностями выращивания культуры и гидротермическими условиями.

Список литературы

1. Дедов А.В. Динамика разложения растительных остатков в черноземе типичном и продуктивность культур севооборота/ А.А. Дедов, А.В. Дедов, М.А. Несмеянова// Агрохимия. – 2016 г. №6. С. 3-8.

2. Зезюков Н.И. Биологизация земледелия, лабильное органическое вещество, урожайность культур/ Н.И. Зезюков, А.В. Дедов, Е.В. Морозова// Актуальные проблемы экологии на рубеже третьего тысячелетия и пути их решения. Брянск, 1999. С. 154-161.

3. Коротких Е.В. Пути сохранения черноземов/ Е.В.Коротких/ Экологизация адаптивно-ландшафтных систем земледелия: матер. междунар. научно-практ. конф. - Воронеж, 2013. – С. 161-164.

4. Несмеянова М.А. Плодородие чернозема типичного и урожайность подсолнечника при различных приемах биологизации и основной обработки почвы в лесостепи ЦЧР: автореф. дис…канд. с.-х. наук.- Воронеж. -2014. – 22 с.

5. Трофимова Т.А. Показатели биологической активности в зависимости от различных приемов основной обработки почвы/ Т.А. Трофимова // Биологизация земледелия на черноземах// Воронеж, 1995. С. 81 – 85.

6. Коротких Е.В. Легкогидролизуемый гумус, его динамика и содержание в почве под культурами севооборота/ Е.В. Коротких// В сборнике: Растениеводство: научные итоги и перспективы Воронеж, 2013. С. 302-306.

УДК: 633/635 : 631.8

НОВЕЙШИЕ ПРЕПАРАТЫ ДЛЯ РАСТЕНИЙ

Крючков С.С.,Аксёнов М.П.
ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ
г. Волгоград

Новые препараты для удобрения как «Корневин», «Циркон», «Эпин экстра», «Феровит», действуют благоприятно на растения. В исследовании все удобрения внесли свой плюс: ускорили рост, улучшили состояние, вылечили от болезней комнатные растения, на которых экспериментировались все образцы новых удобрений.

Ключевые слова: препараты, растения, ядохимикаты, удобрение.

Применение ядохимикатов вредит всей системе растений. Если растения здоровы, их иммунная система вырабатывает достаточно органических кислот. Если же нет, то иммунная система вырабатывает недостаточное количество средств самозащиты. Слабую иммунную систему невозможно усилить. Но при опрыскивании ослабленного растения раствором органических кислот листья их всасывают и концентрация органических кислот в клеточном соке повышается до

нормального уровня. Тем самым восстанавливается способность растений к самозащите.

Актуальность темы исследования заключается в применении новых удобрений для растений. *Объектом исследования*являются примеры новых препаратов для цветов, деревьев и овощей. *Предметом исследования*является взаимодействие новых удобрений на флору Земли. *Цель исследования* – рассмотреть как новые препараты взаимодействуют с растениями и как действуют на растения. И на примерах новейших препаратов я попробую доказать актуальность исследования.

Первый образец, что мы рассмотрим, носит название «Корневин».

Одним из самых популярных препаратов для корнеобразования считается Корневин. Он не относится к минеральным или органическим удобрениям. Это эффективный гормональный биопрепарат, применяемый для стимуляции образования корней на черенках плодовых, декоративных и ягодных культур.

Для начала нужно разобраться, что такое стимуляторы роста и как они действуют. В природе существуют такие вещества, которые способные ускорить рост корневой системы.

Ауксины – это фитогормоны преимущественно индольной природы (индолилуксусная кислота и ее производные), вызывающие растяжение клеток, активирующие рост колеоптилей, стеблей, корней, вызывающие трофические изгибы, стимулирующие образование корне у черенков.[1] Ауксины легли в основу «Корневина».

Нужно отметить некоторые плюсы этого препарата. Корневин применяют для быстрого выхода цветоносов у однолетних растений, для нарастания крупных клубней у бегоний и георгин. Обработка семян раствором Корневина значительно улучшает их всхожесть, повышает сопротивляемость растений неблагоприятным погодным условиям, таким как засуха, переувлажнение почвы, температурные перепады. Происходит быстрое укоренение черенков, улучшается приживаемость рассады овощных культур и декоративных растений.

Но есть и минусы. Так как препарат имеет порошковую консистенцию, то при его использовании необходимо использовать или марлевую маску или респиратор.

Во втором исследовании рассмотрим два препарата «Эпин экстра» и «Циркон». По своему составу они очень схожи, тем не менее между ними есть различие. Сначала рассмотрим «Эпин экстра», а затем «Циркон» и проведем оценочное сравнение.

Опрыскивание «Эпином экстра» способствует активизации защитных функций растения, побуждает повышение иммунитета, влия-

ет на повышение урожая и более раннее созревание плодов, эффективно восстанавливает травмированные растения.

В основу биопрепарата положен фитогормон, который относится к стероидам – эпибрассинолид. Эпибрассинолид – это искусственно выведенное подобие фитогормона брассинолида. Фитогормон активизирует деление клеток растения. Растения сами способны вырабатывать этот фитогормон, но доза выработанного стероида слишком мала для ускорения процессов развития сеянцев.

Эпибрассинолид, проникая в растение, провоцирует торможение выработки гормонов (этилен, абсицизиновая кислота), которые замедляют рост сеянца. Использование «Эпина экстра» не провоцирует искажения стеблей, листков и плодов, а всего лишь способствует активизации онтогенеза.

Используют «Эпин экстра» как препарат для укоренения рассады и формирования дополнительных корешков. Рассаду опрыскивают раствором из шести капель «Эпина экстра» и пол-литра воды, когда у сеянца появилось два-три листка и непосредственно перед высадкой в открытый грунт.

«Эпин экстра» можно применять для рассады томатов перед началом бутонизации, он стимулирует образование большего количества завязей. Во время вегетации опрыскивают не только рассаду. Обрабатывать можно все растущие на грядке овощи, фрукты и цветы.

Стоит заметить особенность этого препарата. «Эпин экстра» не заставляет растения ускорять росту, а просто способствует выживанию в стрессовых ситуациях (заморозки, нарушение целостности побегов, заболевание, пересаживание), воздействуя на протекание физиологических процессов.

Теперь проведем исследование «Циркона», а затем сравним эти два препарата.

Циркон – это препарат универсального действия, регулирующий рост растений, корнеобразование, цветение и плодоношение. Он относится к фитогормонам, оказывает комплексное действие на растения, активизируя их рост, корнеобразование, повышает устойчивость к воздействию негативных факторов окружающей среды, сопротивляемость заболеваниям. Его использование рекомендовано на протяжении всего периода жизненного цикла растений.

Стоит отметить плюсы этого препарата. Его действие, происходящее на клеточном уровне. «Циркон» поддерживает здоровый баланс в тканях, способствует росту и развитию и повышает стрессоустойчивость растений и сопротивляемость таким болезням, как фузариоз, бактериоз, серая и корневая гниль, мучнистая роса, фитофтороз, парша, монилиоз и

пероноспроз. Он препятствует проникновению тяжелых металлов, радионуклидов и пестицидов, способствует нормализации обменных процессов в растительных организмах, представляет собой экономную подкормку, потому что его эффективность значительно повышается при использовании меньшей концентрации в растворе.

Нужно заметить, особенность этого удобрения заключается в том, что основу разработки «Циркона» представляют компоненты растительного происхождения, это гидроксикоричные кислоты.

Они имеют антиоксидантное действие и служат отличным продиводействием для свободных радикалов. В течение нескольких веков гидроксикоричные кислоты, составляющие основу Циркона, очень успешно применялись в медицине, а в настоящее время были адаптированы для растений тоже.

По сравнению с другими препаратами, широко используемыми в цветоводстве и растениеводстве.

Например, Циркон полезен для комнатных цветов на разных этапах их роста. Раствор, приготовленный путем разведения ампулы препарата в литре воды после настаивания в течение 14 ч. поможет ускорению роста черенков. Для увеличения бутонов луковичных растений раствор готовят также, но настаивают более длительный период, до суток.[3]

На основе проведенного исследования, можно сделать выводы, как «Циркон» действует на растения:

1)заметно улучшая качество продукции;

2)процессы созревания плодов протекают быстрее в среднем на 7-14 дней;

3)позволяет повысить урожайность почти на 50% и более;

4)хорошо стимулирует рост и образование корневой системы, а также завязывание новых плодов;

5)применение снижает количество накопленных в тканях растений и плодах тяжелых металлов и химикатов;

6)значительно укорачивается период укоренения;

7)помогает культурам пережить неблагоприятные погодные условия: засуха, холод, недостаточное освещение, переизбыток увлажнения.

Теперь проведем сравнительный анализ «Эпина экстра» и «Циркона».

Циркон – корнеобразование, индукция цветения, защита от вирусов;

– Эпин-экстра – устойчивость к болезням и неблагоприятным условиям;

– в отличие от эпина нельзя допускать передозировку циркона, лучше меньше дозировку, но чаще;

– в отличие от эпина циркон усваивается и утилизируется растением всего за 18 часов, а не 14 суток, как эпин;

– в отличие от эпина цирконом надо тщательно обрабатывать все растение, поскольку циркон передвигается по растению медленно, а эпин – быстро;

– в отличие от эпина циркон усваивается корнями, поэтому можно поливать землю или посадочную ямку его раствором.[4]

Третий образец исследования: «Феровит».

Дефицит железа вызывает хлороз листьев, особенно молодых. Они покрываются пятнами, а иногда полностью белеют.[2] Соответственно, листья начинают отмирать, о чем говорит их бледный окрас, преждевременный листопад, измельчание, приостановка роста.

Феровит – препарат на основе железа. Железо непосредственно участвует во множестве органических процессов. Оно является важной частью энергетического обмена в тканях растений, называемого фотосинтезом. Листья, поглощая солнечный свет, образуют зеленый пигмент – хлорофилл, который для растения является чем-то подобно крови для человека. Однако, для его образования необходимы определённые ферменты, содержащие железо и магний. Именно это препарат способен справится с проблемами нехватки солнечного света. Буквально это соединение представляет собой микро- или макроэлемент, окруженный цепочкой аминокислот. Такая форма соединения легче воспринимаются живым организмом и быстрее усваивается. Препарат «Феровит» содержит значительную долю азота также в комфортной для растений форме, а это способствует росту листвы. Нужно отметить некоторые плюсы этого препарата. «Феровит» ускоряет рост и развитие растений, предотвращает опадение цветков, вызывает раннее и дружное цветение, способствует лучшему завязыванию плодов. Он защищает от хлороза, снижает повреждение бурой ржавчиной, мучнистой росой, паутинным клещом и т.д., помогает при акклиматизации растений, восстанавливает интенсивность ростовых процессов при низких температурах и недостатке света.

Например, для исследования «Феровит» был использован на комнатных растениях. При использовании этого препарата было замечено, что пожелтевшие листья стали приобретать зеленый цвет и чуть увеличились в росте.

Итак, можно сделать вывод: такие новые препараты для удобрения как «Корневин», «Циркон», «Эпин экстра», «Феровит», действуют благоприятно на растения. В исследовании все удобрения внесли свой

плюс: ускорили рост, улучшили состояние, вылечили от болезней комнатные растения, на которых экспериментировались все образцы новых удобрений.

Список литературы

1. Физиологические основы качества продукции цветоводства. Учебное пособие / Кошкин Е. И.; Адрианов В.Н. – Москва: Издательство РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2012 . – 296 с.

2. Декоративное растениеводство: Цветоводство: учебник для студ. Учреждений высш. образования / Т.А. Соколова, И.Ю. Бочкова.- 7-е изд., стер.- М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 432 с ., с.цв.вкл.:ил.- (Сер. Бакалавриат).

3. Курдюмов Н.И. Энциклопедия умного дачника. – Ростов н/Д: Издательский дом «Владис», М.: Издательский дом «РИПОЛ Классик», 2008. – 512 с.

4.Курдюмов Н.И. Защита вместо борьбы / Н.И. Курдюмов. – Ростов н/Д: Владис; М.: РИПОЛ классик, 2009. – 352 с., с ил.

5. Плескачёв, Ю.Н. Использование азотовита и фосфатовита при возделывании подсолнечника / Ю.Н. Плескачёв, Н. И. Сёмина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса, наука и высшее профессиональное образование.- 2013. – Выпуск 1, - Волгоград: ИПК «Нива», ВолГАУ. - С. 53-56.

6. Плескачёв, Ю.Н. Использование элементов органического земледелия при выращивании подсолнечника / Ю.Н. Плескачёв, В.Ю. Мисюряев, Н. И. Сёмина // Научное обозрение. - 2013. - № 3. - С. 115-118.

УДК 633.11 «321»:631.53.027:631.445.51(470.45)

ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА ЛАБОРАТОРНУЮ И ПОЛЕВУЮ ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ И ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ НА СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВАХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Маляева С.А., Севостьянов Е.Е., Чурзин В.Н.

ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ

г. Волгоград

Применение препаратов положительно влияет на посевные качества семян, полевую всхожесть и развитие растений в весенний период.

Ключевые слова:энергия прорастания, лабораторная и полевая всхожесть, габитус растений, сорта яровой пшеницы.

1. Введение.В настоящее время очень актуальны исследования по оценке применения биопрепаратов при возделывании зерновых культур. Эти приемы вызывают острые дискуссии и противоположные оценки ученых и практиков [1, 2, 3, 4].

Задача проведенных исследований заключалась в оценке эффективности применения биопрепаратов Нитрозлак «А»+ «В», Ризомакс, Респекта 25, Геостим, Псевдобактерин-2,Ж на посевные качества се-

мян, полевую всхожесть и весеннее развитие растенийяровой мягкой и твердой пшеницы по различным предшественникам на светло-каштановых почвах Волгоградской области.

2. Материалы и методы.Полевые исследования проводятся на полях учебного хозяйства УНПЦ «Горная Поляна» Волгоградского ГАУ.

Варианты опыта:Влияние применения препаратов изучается в трехфакторном опыте на следующих вариантах:

Фактор А – предшественники: 1.Пар черный. 2. Пар черный+чизель с осенним рыхлением на 0,30-0,32 м. 3. Озимая пшеница.

ФакторВ – способы питания. Норма расхода препаратов: Нитрозлак «А» 0,5 л/т,+ «В» 0,5 л/т, Ризомакс 2,0 л/т, Респекта 25 2,0 л/т, Геостим 2,0 л/т, Псевдобактерин-2,Ж 3,0 л/т, расход воды 10 л/т.

Фактор С – сорта яровой пшеницы. Мягкая Саратовская 75, твердая Николаша.

Агрохимические характеристики препаратов.

Нитрозлак«А» + «В». Двухкомпонентный ассоциативный азотофиксатор и фосфатмобилизатор.

Ризомакс.Микоризный препарат увеличивающий всасывающую поверхность корневой системы. Предназначен для стимуляции роста корневой системы, улучшения возможностей водного обмена и минерального питания растений, повышения устойчивости к неблагоприятным факторам внешней среды (антистрессант), почвенным патогенам и нематодам.

Респекта 25.Биофунгицид, предназначен для защиты растений в период вегетации от комплекса грибных и бактериальных патогенов, а также для снятия стресса, вызванного применением пестицидов или неблагоприятными условиями окружающей среды.

Геостим.Микробиологическое удобрение, жидкое на основе консорциума бактерий рода Azotobacterchroococcum, Azomonasagilis и гриба Trichodermavirid.

Псевдобактерин-2,Ж.Бактериальный препарат на основе бактерии Pseudomonasaureofaciens BS 1393. Это эффективное биологическое средство защиты растений от грибных и бактериальных заболеваний**.**

Полевые опыты закладывались в соответствии с методическими указаниями Б. А. Доспехова (1985) и методических рекомендаций Госсортсети ВАСХНИЛ.

3. Результаты исследований и обсуждение.

Оценка применения изучаемых препаратов на посевные качества семян выявила их положительное действие на энергию прораста-

ния и всхожесть семян яровой пшеницы. Так, энергия прорастания семян яровой мягкой пшеницы выше отмечалась на варианте применения препарате Геостим и Псевдобактерин-2,Ж и достигала 97%. Показатель всхожести от применения препаратов составил от 90,0 до 97,0%, при величине 90,0% на контроле. У семян яровой твердой пшеницы величина от применения препаратов изменялась от 89,0% до 90,0% при 94,0% на контроле. Выше всхожесть у семян яровой твердой пшеницы отмечалась от применения препарата Псевдобактерин-2,Ж. (таблица 1).

Таблица 1- Посевные качества семян яровой пшеницы в зависимости от обработки семян препаратами, 2017 год

Варианты	Показатели	
	Энергия, %	Всхожесть, %
Яровая пшеница Саратовская 75		
Контроль, б/о	89	90
Нитрозлак «А»	89	91
Ризомакс	88	90
Респекта 25	88	90
Геостим	97	97
Псевдобактерин-2,Ж	97	97
Яровая твердая Николаша		
Контроль, б/о	94	96
Нитрозлак «А»	92	94
Ризомакс	93	93
Респекта 25	89	91
Геостим	94	94
Псевдобактерин-2,Ж	99	99

Оценка силы роста у семян по показателю средней длины ростка у 50шт. семян показала, что при обработке семян препаратами Геостим и Псевдобактерин-2,Ж отмечалась снижение средней длины ростка, величина сырой массы, но величина сухой массы по отношению к другим препаратам снижалась не значительно.

Определение силы роста семян твердой пшеницы выявило положительное влияние препаратов на показатели силы роста (таблица 2).

Полевая всхожесть растений яровой пшеницы в весенний период 2017 года по предшественникам различалась незначительно, что зависело от условий влагообеспеченности посевного слоя и осадков после посева. Влияние препаратов было не однозначным, проявляется тенденция в повышении полевой всхожести от применения препаратов. Снижение полевой всхожести по предшественнику озимая пшеница обусловлена меньшей влажностью посевного слоя (таблица 3).

Таблица 2 – Оценка силы роста у семян яровой мягкой и твердой пшеницы в зависимости от обработки семян препаратами

Варианты	Показатели		
	Средняя длина рост-ка, см	Сырая масса 50 ростков и корешков,г	Сухая масса 50 ростков и ко-решков, г
Яровая мягкая			
Контроль, б/о	11,6	5,9	0,68
Нитрозлак «А»	11,35	4,58	0,9
Ризомакс	11,5	5,93	0,755
Респекта 25	8,9	3,28	0,98
Геостим	3,33	2,43	0,81
Псевдобактерин-2,Ж	3,8	3,0	0,81
Яровая твердая			
Контроль, б/о	8,5	5,7	0,81
Нитрозлак «А»	6,7	6,25	1,04
Ризомакс	7,03	5,25	1,05
Респекта 25	5,7	6,1	1,08
Геостим	3,23	2,68	0,88
Псевдобактерин-2,Ж	3,88	3,43	0,93

Таблица 3 - Полевая всхожесть семян яровой мягкой пшеницы в зависимости от обработки семян препаратами и предшественников

Варианты	Показатели		
	Количество высеянных семян, шт./м^2	Получено всхо-дов, шт./м^2	Полевая всхо-жесть, %
Пар черный			
Контроль, б/о	350	322	92,0
Нитрозлак «А»	350	334	95,4
Ризомакс	350	334	95,4
Респекта 25	350	330	94,2
Геостим	350	309	88,2
Псевдобактерин-2,Ж	350	322	92,0
Пар черный+чизель			
Контроль, б/о	350	314	89,7
Нитрозлак «А»	350	317	90,5
Ризомакс	350	335	95,7
Респекта 25	350	343	98,0
Геостим	350	320	91,4
Псевдобактерин-2,Ж	350	336	96,0
Озимая пшеница			
Контроль, б/о	350	2736	78,0
Нитрозлак «А»	350	293	83,0
Ризомакс	350	293	83,0
Респекта 25	350	296	84,5
Геостим	350	266	76,0
Псевдобактерин-2,Ж	350	263	75,1

Таблица 4 - Полевая всхожесть семян яровой твердой пшеницы в зависимости от обработки семян препаратами и предшественников

Варианты	Показатели		
	Количество высеянных семян, шт./м^2	Получено всходов, шт./м^2	Полевая всхожесть, %
Пар черный			
Контроль, б/о	350	239	67,0
Нитрозлак «А»	350	275	78,5
Ризомакс	350	325	92,8
Респекта 25	350	298	85,1
Геостим	350	322	92,0
Псевдобактерин-2,Ж	350	307	87,7
Пар черный+чизель			
Контроль, б/о	350	293	83,7
Нитрозлак «А»	350	339	96,8
Ризомакс	350	325	92,8
Респекта 25	350	315	90,0
Геостим	350	338	96,5
Псевдобактерин-2,Ж	350	316	90,2
Озимая пшеница			
Контроль, б/о	350	199	56,8
Нитрозлак «А»	350	241	68,8
Ризомакс	350	206	58,8
Респекта 25	350	281	80,2
Геостим	350	257	73,4
Псевдобактерин-2,Ж	350	254	72,5

Рост растений от всходов до кущения в весенний период зависело от применения препаратов, от запасов влаги в верхнем слое почвы, осадков, температуры почвы и воздуха, что оказало определенное влияние на развитие растений.Оценивая рост и развитие растений яровой пшеницы в период «всходы-кущение» по показателям габитуса растений можно сделать заключение, что применение препаратов положительно сказалось на развитии растений по предшественникам, что видно по количеству побегов и высоте основного побега (таблица 5 и 6).

Таблица 5 - Габитус растений яровой мягкой пшеницы в зависимости от предшественников и обработки семян препаратами, 2017 год

Варианты	Высота основного побега, см	Количество побегов, шт./раст.	Глубина залегания узла кущения, см	Количество узловых корней, шт./раст.
Пар черный				
Контроль, б/о	27,8	2,1	2,7	2,0
Нитрозлак «А»	27,2	2,0	2,6	2,2
Ризомакс	26,2	2,0	2,5	2,9
Респекта 25	28,3	2,0	2,65	2,3
Геостим	28,0	2,3	2,55	3,0
Псевдобактерин-2,Ж	32,7	2,5	2,8	2,9
Пар черный+чизель				
Контроль, б/о	27,2	2,0	2,65	2,0
Нитрозлак «А»	28,3	2,0	2,8	2,7
Ризомакс	26,7	2,4	2,5	2,6
Респекта 25	28,5	1,9	2,85	2,5
Геостим	29,3	2,8	3,5	4,0
Псевдобактерин-2,Ж	29,0	2,8	2,55	3,1
Озимая пшеница				
Контроль, б/о	23,6	1,8	2,1	2,0
Нитрозлак «А»	20,9	1,6	2,2	1,6
Ризомакс	23,8	2,0	2,35	3,0
Респекта 25	23,0	1,9	2,3	1,9
Геостим	25,0	2,2	2,6	2,5
Псевдобактерин-2,Ж	28,3	1,2	2,65	1,5

Таблица 6 - Габитус растений яровой твердой пшеницы в зависимости от предшественников и обработки семян препаратами, 2017 год

Варианты	Высота основного побега, см	Количество побегов, шт./раст.	Глубина залегания узла кущения, см	Количество узловых корней, шт./раст.
1	2	3	4	5
Пар черный				
Контроль, б/о	28,1	3,1	3,25	3,3
Нитрозлак «А»	29,8	2,5	4,8	2,6
Ризомакс	30,7	1,9	4,1	2,3
Респекта 25	31,2	2,4	3,8	2,1
Геостим	30,7	1,9	4,0	1,9
Псевдобактерин-2,Ж	28,6	2,8	3,25	2,9
Пар черный+чизель				
Контроль, б/о	26,9	2,6	3,1	2,4
Нитрозлак «А»	29,2	3,1	4,0	2,6
Ризомакс	30,1	1,6	4,4	1,8

Окончание таблицы

1	2	3	4	5
Респекта 25	30,6	1,4	3,0	2,0
Геостим	31,2	2,4	3,55	2,8
Псевдобактерин-2,Ж	31,4	2,0	3,8	2,4
Озимая пшеница				
Контроль, б/о	23,6	2,4	3,1	2,4
Нитрозлак «А»	27,7	2,2	3,4	3,6
Ризомакс	27,1	2,4	3,15	3,5
Респекта 25	30,2	2,1	3,2	2,6
Геостим	28,8	1,8	3,3	2,6
Псевдобактерин-2,Ж	29,8	1,2	2,4	2,4

Заключение. Полученные экспериментальные данные свидетельствуют, что применение препаратов положительно влияло на посевные качества семян, полевую всхожесть и развитие растений в весенний период.

УДК 631.115.8(1-22)

РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ – ФАКТОР ВРЕМЕНИ И РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ КООПЕРАЦИИ

Плотников А.С.
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия»
г. Волгоград
Медведева Л.Н.
ФГБУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ,
г. Волжский

Учитывая значимость и обширность проблемы природопользования в городах и селах, возрождение отечественного семеноводства – это путь к созданию нового типа поселения, отвечающих запросам человека.

Ключевые слова: природопользование, сельское хозяйство, сельские поселения, семеноводство.

Широкая географическая и экологическая разнородность природных условий страны, наличие экстремальных и дестабилизирующих факторов предопределяет необходимость ориентации отечественной селекции на создание высокопродуктивных, географически и экологически обоснованных сортов растений, используемых в сельском хозяйстве и благоустройстве сел и городов.

Селекционная отрасль в стране представлена 12000 организациями разной ведомственной принадлежности, однако их деятельность

не позволяет в полном объеме обеспечить потребности АПК и городов в качественных российских семенах [1]. Проводимая многие годы политика «открытых дверей» и отсутствие должной поддержки со стороны государства привели к значительному сокращению отечественного семенного фонда; сильнейшей экспансии сортов иностранной селекции; большому высеву семян, не прошедших сертификацию; отсутствию должного количества отечественных организаций, занимающихся выращиванием репродукционных семян; снижению финансовых возможностей у юридических лиц для приобретения высококачественных семян. Как показала практика, в почвенно-климатических условиях России импортные сорта семян по урожайности на 30 % уступают районированным отечественным сортам. Создание Центров по производству семян высоких репродукций для кормопроизводства и благоустройства городов на основе механизма государственно-частного партнерства должно способствовать возрождению традиций отечественного семеноводства. В соответствии с Федеральным законом от 17.12.1997г. № 149-ФЗ «О семеноводстве» система семеноводства представляет собой совокупность функционально взаимосвязанных физических и юридических лиц, осуществляющих деятельность по производству оригинальных, элитных (семян элиты) и репродукционных семян [6]. Технология семеноводческой деятельности зависит от биологии растений, биологических характеристик семян, почвенно-климатических условий выращивания, агротехнологических и технических приемов. В основе всего семеноводческого дела лежит принцип*: от непрерывного отбора растений до получения новых сортов растений.* Система селекции и семеноводства в РФ включает: с*елекцию, сортоиспытание и районирование семян, семеноводство, получение и реализацию сортовых семян, сортовой и семенной контроль.* Финансирование семеноводства осуществляется через систему государственных выплат, внебюджетного финансирования.Государственная поддержка семеноводства направлена на регулирование цен на семена и расходные материалы, на предоставление преференций и налоговых льгот организациям, занимающимся выращиванием семян, в том числе, на компенсационные выплаты организациям, занимающимся производством оригинальных и элитных семян. Министерство сельского хозяйства РФ постоянно совершенствует нормативно-правовую базу в целях создания условий для эффективного функционирования семеноводческого рынка; повышения качества реализуемых семян; усиления экспортного потенциала семеноводства; устранения избыточных административных барьеров в сфере сельскохозяйственного производства. Принимаемые региональные

программы по развитию семеноводства должны обеспечивать комплекс мер, позволяющий наладить производство семян под запросы юридических лиц; предоставление семеноводческим хозяйствам субсидий на возмещение части затрат, понесенных при создании имущественного комплекса и реализации инвестиционных проектов. Значительную роль в развитии семеноводческого дела за рубежом играет сельскохозяйственная кооперация. Традиционно высокий уровень участия сельскохозяйственных товаропроизводителей в деятельности кооперативов наблюдается в Австрии, Франции, Швеции и США. Французская агропромышленная Группа компаний «EURALIS», объединяющая более 15000 фермеров, ежегодно поставляет на мировой рынок семян на сумму 1,3 миллиарда евро. Главным конкурентом «EURALIS» на мировом рынке выступает кооператив «Limagrain», занимающийся селекцией семян многих сельскохозяйственных и декоративных культур. Стабильность деятельности кооперативов достигается за счет учета интересов всех членов организации, постоянной поддержки сложившихся традиций, умелого применения маркетинговой стратегии. Деятельность российских сельскохозяйственных кооперативов поддерживается государством. В 2015-2016 годах кооперативы получали гранты на строительство, реконструкцию производственных помещений, приобретение техники и оборудования, уплату части взноса по договорам лизинга. Финансовую поддержку получили 238 кооперативов на сумму 1,3 млрд. рублей. В 2017-2020 годах Правительство РФ на поддержку сельскохозяйственных кооперативов планирует направить около 6 млрд рублей. По данным Росстата по состоянию на 01.01.2016 г. в стране действовало 6293 сельскохозяйственных кооперативов, из них 25 % кредитных, 24 % – снабженческо-сбытовых, 16 % – перерабатывающих, 11 % – обслуживающих, 24 % – прочих. Наибольшее число сельскохозяйственных кооперативов функционирует в Волгоградской области. Как показывает сложившаяся практика, сельскохозяйственные кооперативы способны решать многие задачи, в том числе и в области семеноводства, обеспечивая потребителей высококачественными семенами. Кооперативная форма деятельности позволяет сельхозпроизводителям организовать деятельность по выращиванию семян так, чтобы члены кооператива не теряли экономической и юридической самостоятельности. Комплекс организационных мероприятий по созданию кооператива по выращиванию семян включает: определение деятельности, выбор инфраструктуры, порядок взаимодействия заинтересованных лиц. Деятельность сельскохозяйственного кооператива по производству семян высоких репродукций должна строиться на основе принципов:

добровольного членства; взаимопомощи и обеспечения экономической выгоды; распределения прибыли и убытков между членами кооператива с учетом их хозяйственной деятельности. Для обеспечения научного сопровождения получения семенного материала в состав кооператива могут входить ассоциированными членами научные организации и высшие учебные заведения, а также консалтингово-сбытовые организации. Министерство сельского хозяйства РФ утвердило условия государственной поддержки по созданию селекционно-семеноводческих центров, которые должны иметь комплекс зданий, складских помещений с технологическимоборудованием, лабораторию, предназначенные для создания сортов семян, хранения и продаж. Доля средств федерального бюджета на возмещение части затрат понесенных Центрами составляет - 20 % сметной стоимости.

Рисунок 1 – Ландшафтная композиция на основе использования злаковых растений

Семена необходимы не только для сельскохозяйственного производства, они нужны для обеспечения благоустройства российских сел и городов. Более половины зеленого фонда в городах и сельских поселениях было создано в 50-70-х годах XX века. Предельный продуктивный возраст насаждений составляет 25-30 лет и их состояние можно отнести к критической границе жизни. Посадка, уход за зелеными насаждениями является серьезной нагрузкой на местный бюджет, в среднем 1 кв.м. зеленых насаждений требует около 1 тыс руб. С

целью экономии бюджетных средств в городе для озеленения и экологического дизайна можно использовать семена декоративных злаков, поскольку они не только мало потребляют влаги, но прекрасно уживаются с большинством других насаждений [2, 5]. Злаки можно использовать при оформлении парков, газонов, цветников. Среднерослые злаки, высота которых варьируется в диапазоне 50-100 см, могут использоваться для оформления многоярусных цветников; высокорослые виды злаков, высота которых от одного метра и более, могут применяться для создания фона композиций (рис. 1).

Интересны для благоустройства представители семейства мятликовых: Festucaspp.L., Boutelouaspp.Lag., Leymusspp.Hochst., Stipa spp. L., Holcus spp. L., Briza spp. L., Lolium perenne L., Phalaroides arundinacea(L.) Rauschert, Corynephorus canescens(L.) P. Beauv., Agrostis stolonifera L., Melica ciliata L., Hystrix patulaMoench, Arrhenatherum elatius (L.) J. ex C. Presl., Milium effusum L., Diarrhena americana P. Beauv и др.

Создаваемые места для отдыха должны отвечать требованиям экономичности и экологичности (рис. 2).

Рисунок 2 – Архитектурно-дизайнерские решения мест отдыха горожан и селян

В законодательном порядке в Конституции РФ закреплено, что: «Каждый имеет право на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о ее состоянии и на возмещение ущерба, причи-

ненного его здоровью или имуществу экологическим правонарушением» (ст. 42). Учитывая значимость и обширность проблемы природопользования в городах и селах, возрождение отечественного семеноводства – это путь к созданию нового типа поселения, отвечающих запросам человека.

Список литературы

1. Государственные стандарты Союза ССР. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения качества. Ч.II. Издание официальное. – М.: 1991. – 415 с.
2. Кругляк, В.В. Адаптивные системы озеленения в парковых комплексах Белгородской области / В.В. Кругляк, А.В. Царегородцев // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2012. – № 2 (33). – С. 318-324.
3. Медведева, Л.Н. Развитие модели «зеленых городов» на базе средних промышленно развитых городов в XXI веке: мировой опыт и уроки для России / Л.Н.Медведева // Научный журнал «Известия ВолгГТУ» Серия: «Актуальные проблемы реформирования российской экономики (теория, практика, перспективы)». – 2015. – № 9 (169).– С. 14-20.
4. Плотников, А.С. Зеленые сельские поселения – курс на новое качество жизни / А.С. Плотников, Л.Н. Медведева, Ю.И. Сизов // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Развитие агропромышленного комплекса». Москва. Научные труды ВЭО. – 2016. – № 199. – С. 445-464.
5. Старовойтов, М.К. Экологическая составляющая в развитии городов / Л.Н. Медведева, М.К. Старовойтов // Взаимодействие научно-исследовательских подразделений промышленных предприятий и вузов по повышению эффективности управления и производства: Материалы 5-ой Межрегиональной науч.-практ. конф. Волжский, 24–25 апреля 2009 г. Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ. – Волгоград, 2010. – С. 23-26.
6. Федеральный закон от 17 декабря 1997 г. N 149-ФЗ "О семеноводстве" (с изменениями и дополнениями) Электронный ресурс. Режим доступа: http://base.garant.ru/12106441/#ixzz4WBbNDbnz

УДК 635.25/26:631.811.98

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЛУКА РЕПЧАТОГО

Петров Н.Ю., Калмыкова Е.В., Калмыкова О.В.

ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ

г. Волгоград

Лук репчатый - одна из самых распространенных овощных культур в ежедневном рационе. Наблюдения, проводимые в течение вегетационного периода, показали, что Энергия-М не оказал существенного влияния на полевую всхожесть семян, но положительно влиял на рост и развитие растений лука. При этом в среднем по вариантам биомасса растений увеличивалась в сравнении с контро-

лем на 25,7%, средняя масса луковиц – на 28,3%, а общая урожайность лукарепки – 46,6%.

Ключевые слова: репчатый лук, Энергия-М, всхожесть, урожайность, масса.

Репчатый лук является одной из наиболее ценных, высоковитаминизированных овощных культур. В мире его производство непрерывно растет, а современные сборы достигают 87,0 млн. тонн в год.

Современные конкурентоспособные технологии можно охарактеризовать двумя слагаемыми: интенсивностью (качественный показатель – объем продукции на единицу площади пашни) и эффективностью (затраты основных вовлекаемых ресурсов на производство единицы продукции). Современный уровень продуктивности лука в основных лукосеющих странах достигает 46,4…51,7 т/га. В России средняя урожайность лука составляет 22,6 т/га. Поэтому актуальной задачей современности является повышение урожайности репчатого лука с целевым уровнем продуктивности не менее 100 т/га и соблюдением принципов ресурсосбережения и экологической безопасности производства [1, 5, 6, 8].

Лук репчатый - одна из самых распространенных овощных культур в ежедневном рационе. Приготовление многих блюд без его использования невозможно, поскольку именно он определяет вкус блюда. Лук можно использовать не только в свежем, но и в сушеном, жареном, маринованном виде, а также зеленые листья лука имеют широкое применение в кулинарии [4,7].

Создание оптимальных условий для роста и развития овощных культур, в частности для лука, обеспечивает максимальную реализацию генетического потенциала культурных растений и является основой получения стабильно высоких урожаев экологически чистой продукции. Роль удобрений особенно значима в овощеводстве, поскольку овощные культуры требовательны к плодородию почвы и выносят из нее большое количество питательных веществ [2].

Исследования проводили с 2012 года по настоящее время в условиях Городищенского района Волгоградской области.

Климат зоны, где проводились исследования – резко континентальный. Сильная засушливость, обилие солнечной инсоляции, неблагоприятные температурные условия, которые сильно затрудняют ведение сельскохозяйственного производства. Испаряемость в теплый период года достигает 1000...1200 мм при средней величине ГТК – 0,3…0,4, ярко отражающую экстремальные климатические условия.

Опыты по выращиванию лука в открытом грунте проводили на каштановых почвах, которые характеризовались следующими аг-

рохимическими показателями: по гранулометрическому составу, согласно классификации Н.А. Качинского (1975), они относятся к средне- и тяжелосуглинистым разновидностям и характеризуются невысоким содержанием гумуса (1,5…2,0%) и гидролизуемого азота (3,8...8,9 мг/100 грамм почвы), средним содержанием подвижного фосфора (2,7...3,5 мг) и повышенным - обменного калия (300...4000 мг/кг), слабощелочной реакцией почвенного раствора и небольшой емкостью поглощения (26...30 мг на 100 грамм почвы). В составе обменных катионов 70...80% составляет кальций, процент натрия от суммы поглощенных оснований составляет 2,5...3,2% для несолонцеватых почв и 5...10% для солонцеватых.

Для изучения брали сорт лука репчатого Волгодонец в качестве стандарта и на конкурсное испытание гибриды – Октант F_1 и Валеро F_1 со сроком вегетации 105…110 суток.

Осенью участок был вспахан, весной проводилась культивация участка, затем проводилось фрезерование на глубину 0,12 м. Также, начиная с появления первых симптомов (вторая декада июня), один раз в 12 суток проводили обработку против пероноспороза. Обработку проводили препаратом «Ридомил голд МЦ» в норме расхода препарата 2,5 кг/га и расходом рабочей жидкости 300…500 л/га с прилипателем «Сильвет Голд» (с контактными препаратами используется в концентрации 0,01…0,1%, в полевых условиях 0,2 л/га в 500 л/га рабочего раствора).

После посева проводили обработку гербицидом «Ураган» в концентрации 5…6 л/га, при этом важным условием эффективного действия препарата являлась влажность почвы. Внесение препарата по сухой почве не дает результата. При отрастании однолетних злаковых и двудольных сорняков до фазы второго настоящего листа (в поздние стадии эффективность препарата резко снижается) и при условии наличии у лука первого настоящего листа проводили обработку препаратом «Гоал 2Е» в концентрации 0,2…0,3 л/га. Каждая последующая обработка (в зависимости от условий сезона) «Гоалом 2Е» проводилась с повышением концентрации на 0,1 л/га. Максимальная концентрация «Гоала 2Е» составляла 0,6 л/га. При этом расход рабочей жидкости составлял 200…300 л/га. Все обработки и нормы расхода использовались в соответствии с соблюдением технических регламентов применения препаратов.

В опытах исследовали действие регулятора роста нового поколения новый перспективный Энергия-М.

ЭНЕРГИЯ-М - кремнеауксиновый регулятор роста растений, зарегистрированный в 2008 году. Кремнеауксины представляют собой ком-

плексные композиции кремнеатрановых структур с синтетическими фитогормонами - аналогами природных ауксинов. Двухкомпонентный состав препаратов позволяет, изменяя их соотношение, обеспечивать нужное воздействие на корневую систему и биомассу растения.

Регулятор роста Энергия-М использовали в дозе 0,1 г/л воды путем обработки семян перед посевом – замачивание на 30…40 минут (расход рабочего раствора – 1 л/кг) и некорневых обработок на площади 1 га в дозе 10 г на 300 г волы в течение вегетационного периода (опрыскивание растений в фазе 4…5 листьев и в период массового формирования луковиц – 8…10 листьев).

Схема опыта включала следующие варианты:

1. Контроль (замачивание в воде) -

2. Замачивание семян в препарате Энергия-М 1 мл/1кг семян

3. Замачивание семян в препарате + 1 мл/1кг семян первое опрыскивание в фазу 4…5 листа + 10 г/га второе опрыскивание в фазу массового образования луковиц 10 г/га

Наблюдения, проводимые в течение вегетационного периода, показали, что Энергия-М не оказал существенного влияния на полевую всхожесть семян, но положительно влиял на рост и развитие растений лука.

Первую биометрию проводили в фазе 3-х листьев. При этом считали количество листьев, измеряли длину наибольшего листа и определяли массу растения. Было отмечено, что в вариантах с замачиванием семян в препарате увеличивалось количество листьев на 0,5…0,6 шт. на 1 растение, длина наибольшего листа – на 0,46…0,54 м и масса растения – на 0,6…0,8 г.

Биометрия в фазу 7…8 листьев показала еще более существенные различия по росту и развитию растений между вариантами опыта. К этому времени, кроме замачивания семян, было проведено два опрыскивания вегетирующих растений в соответствии со схемой опыта.

Особенно значительной была прибавка по массе растений. Связано это, вероятно, с тем, что в этот период уже началось образование луковиц. Лучшие результаты были получены при использовании Энергии-М для предпосевного замачивания семян и трехкратного опрыскивания растений с рекомендованной нормой расхода препарата.

Биомасса растений увеличивалась в сравнении с контролем в среднем на 45…52% и более чем на 20% превышала биомассу растений с варианта, где проводилось только предпосевное замачивание семян.

Таблица 1 – Урожайность лука репчатого, т/га (2012…2015 гг.)

№	Вариант опыта	Срок созревания, суток	Качество чешуи	Средняя масса плода, г	Урожайность фактическая, т/га
	Волгодонец				
1.	Контроль (замачивание в воде)	115	среднее	65	50,2
2.	Замачивание семян в препарате Энергия-М (1 мл/1кг семян)	110	среднее	68	55,7
3.	Первое опрыскивание в фазу 4…5 листа (10 г/га) + второе опрыскивание в фазу массового образования луковиц (10 г/га)	105	отличное	73	62,3
4.	Замачивание семян в препарате Энергия-М (1 мл/1кг семян) + первое опрыскивание в фазу 4…5 листа (10 г/га) + второе опрыскивание в фазу массового образования луковиц (10 г/га)	100	отличное	82	75,6
	Октант F_1				
1.	Контроль (замачивание в воде)	115	среднее	95	92,0
2.	Замачивание семян в препарате Энергия-М (1 мл/1кг семян)	110	среднее	100	105,3
3.	Первое опрыскивание в фазу 4…5 листа (10 г/га) + второе опрыскивание в фазу массового образования луковиц (10 г/га)	105	отличное	108	112,6
4.	Замачивание семян в препарате Энергия-М (1 мл/1кг семян) + первое опрыскивание в фазу 4…5 листа (10 г/га) + второе опрыскивание в фазу массового образования луковиц (10 г/га)	100	отличное	118	127,5
	Валеро F_1				
1.	Контроль (замачивание в воде)	115	среднее	90	94,4
2.	Замачивание семян в препарате Энергия-М (1 мл/1кг семян)	110	среднее	96	109,1
3.	Первое опрыскивание в фазу 4…5 листа (10 г/га) + второе опрыскивание в фазу массового образования луковиц (10 г/га)	105	отличное	110	125,7
4.	Замачивание семян в препарате Энергия-М (1 мл/1кг семян) + первое опрыскивание в фазу 4…5 листа (10 г/га) + второе опрыскивание в фазу массового образования луковиц (10 г/га)	100	отличное	121	142,1
				НСР 05	2,45

Перед уборкой урожая замеряли диаметр луковиц в двух направлениях (горизонтальном и вертикальном) и определяли среднюю массу луковиц. Луковицы на фоне применения Энергии-М были более крупными, масса их увеличивалась на 5,0…15,0%. Применение Энергии-М только для замачивания семян лука перед посевом оказалось недостаточным. Так, если на ранних стадиях развития растений можно было отметить эффект стимуляции роста растений, то к уборке урожая разница между вариантом с обработкой семян и контролем становилась минимальной (в пределах 3…7%) и несущественной. Использование препарата для двувхкратного опрыскивания вегетирующих растений обеспечило повышение массы луковиц на 16,8…21,8%, по сравнению с контролем. Но этот показатель также уступал уровню комплексного применения Энергия-М, где прибавка средней массы луковиц достигала от 24,2% до 36,1%, что положительно сказалось на продуктивности культуры.

Прибавка урожая лука репчатого от обработок Энергии-М составляла от 14,5% до 50,5%. При этом минимальное повышение урожая наблюдалось в варианте, где применяли только предпосевное замачивание семян лука на гибриде Октант F_1. Причем статистически этот результат был равным контрольному, т.к. разница находится в пределах $НСР_{05}$ (наименьшей существенной разности равной 2,45 т/га). Максимальное повышение урожайности вызывало комплексное использование препарата для замачивания семян и двухкратного опрыскивания растений в рекомендованных дозах на варианте Валеро F_1 - 142,1 т/га.

Таким образом, применение Энергии-М при выращивании лука репчатого стимулировало рост и развитие растений. При этом в среднем по вариантам биомасса растений увеличивалась в сравнении с контролем на 25,7%, средняя масса луковиц – на 28,3%, а общая урожайность лука-репки – 46,6%.

Список литературы

1. Агротехнологии и научное обеспечение интенсивного земледелия Нижней Волги на современном этапе [Текст]/ Сост. А.А. Жилкин, В.П. Зволинский, А.Ф. Туманян и др. – М.: Современные тетради, 2005. – 506 с.

2. Айтбаев, Т.Е. Основные итоги научных исследований по удобрению овощных культур и картофеля [Текст]/Материалы международной научно-практической конференции «Современное состояние картофелеводства и овощеводства и их научное обеспечение»// Т.Е.Айтбаев, У.Ж. Сапарова. – С Кайнар, НИИКОХ. – Алматы «Алейрон». – 2006. – С.494-499.

3. Зволинский, В.П. Результаты технологии возделывания овощных культур на примере крестьянско-фермерских хозяйств [Текст] // В.П.Зволинский, Н.В. Тютюма, А.Н. Бондаренко. – С.72-80.

4. Перспективные направления хранения, транспортировки и безотходной переработки овощной и бахчевой продукции [Текст] / Н.Ю. Петров, Е.В. Калмыкова, Е.А. Карпачева, Е.С. Таранова. – Волгоград. – 2015. 104 с.

5. Плескачёв, Ю.Н. Изменения водопотребления лука репчатого при различных режимах орошения в условиях Волгоградской области[Текст] / Ю.Н. Плескачёв, В.И. Чунихин // Вестник Алтайского государственного аграрного университета № 2, 2013. С. – 21-25.

6. Плескачёв, Ю.Н. Водопотребление лука репчатого в условиях Волгоградской области [Текст] / Ю.Н. Плескачёв, В.И. Чунихин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2013.- № 2.- С.65-69.

7. Поморцева, Т.И. Технология хранения и переработки плодоовощной продукции [Текст]/Т. И. Поморцева. – М.:ПрофОбрИздат, 2001. – 136 с.

УДК 635.64:631.8(470.44/47)

ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ТОМАТА В УСЛОВИЯХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Петров Н.Ю., Калмыкова Е.В., Калмыкова О.В.
ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ
г. Волгоград

Растворин — комплексное водорастворимое удобрение с полным набором элементов питания в оптимальном для растений соотношении. Питательные вещества, входящие в его состав, усваиваются растениями очень быстро, что позволяет оперативно регулировать питание растений. Водорастворимые удобрения способствовали стимулированию ростовых процессов, что позволяло получить урожайность через более короткие сроки и давали существенную прибавку урожайности.

Ключевые слова: возделывание томата, Нижнее Поволжье, питательные вещетсва, растения, водорастворимые удобрения.

Проблема повышения качества возделываемой продукции, в том числе овощной, входит в число важнейших современных проблем мира XXI века. Это особенно актуально в современных условиях, когда выращивание экологически чистой продукции должно обеспечиваться научно-обоснованными методами агроэкологии. Реализация целевой программы «Развитие овощеводства в России на 2012…2020 гг» ставит задачу увеличить производство овощей, расширить ассортимент и улучшить их качество. Во всем мире экологически чистая продукция дороже, но, несмотря на это пользуется успехом у покупателей. Овощеводство является традиционнойотраслью сельского хозяйства и играет важную роль в экономике Нижнего Поволжья.

Одной из важнейших проблем современного сельского хозяйства является создание экологически чистых агротехнологий, не за-

грязняющих окружающую среду и позволяющих получать качественную продукцию.

Поэтому современные технологии должны включать применение экологически чистых биостимуляторов, которые не только повышают урожайность, но и улучшают качество и снижают себестоимость продукции [1].

Важное место в технологии возделывании овощных культур в условиях полупустынной зоны каштановых почв имеет оптимизация сочетания орошения и минеральных удобрений. Наиболее эффективным является применение капельного орошения с внесением водорастворимых удобрений с поливной водой (фертигация).

Процесс фертигации способствует поддержанию в почвенном растворе необходимого уровня концентрации элементов питания, снижению производственных издержек, эффективному использованию удобрений и предотвращает загрязнение грунтовых вод, тем самым, предотвращает вторичное засоление почвы. В тоже время, фертигация требует постоянного поиска новых более эффективных минеральных удобрений, обеспечивающих повышение урожайности овощей и рентабельность их производства[2,5,8].

Цель наших исследований – изучить эффективность применения водорастворимых удобрений на посевах культуры томата в условиях каштановых почв Волгоградской области.

Исследования проводились в 2008…2015 гг. в условиях Городищенского района Волгоградской области.

Почва опытного участка представлена подтипом светло-каштановой почвы. По гранулометрическому составу они относятся к средне- и тяжелосуглинистым разновидностям (согласно классификации Н.А. Качинского (1975)) и характеризуются невысоким содержанием гумуса (1,5…2,0%) и гидролизуемого азота (3,8...8,9 мг/100 грамм почвы), средним содержанием подвижного фосфора (2,7...3,5 мг) и повышенным - обменного калия (300...4000 мг/кг), слабощелочной реакцией почвенного раствора.

В наших исследованиях использовали Растворин для проведения корневых и некорневых подкормок растений (15…25 г/м^2). Растворин — комплексное водорастворимое удобрение с полным набором элементов питания в оптимальном для растений соотношении. Питательные вещества, входящие в его состав, усваиваются растениями очень быстро, что позволяет оперативно регулировать питание растений.

Исследования в опыте осуществлялись согласно «Методике опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве» [6,7], «Методике полевого опыта» [3].

Полив исследуемых культур осуществлялся системой капельного орошения. Поливы проводили для поддержания предполивного порога влажности почвы в активном слое 80…85 % НВ в первый половине вегетации и 70…75 % от НВ – во второй половине. Влажность почвы определяли термостатно-весовым методом (ГОСТ 20915-75).

В качестве объектов были взяты сорта и гибриды: Волгоградский 5/95 (в качестве стандарта), Фоккер F_1, Геркулес. Повторность опыта трёхкратная. Расположение делянок систематическое. При выращивании томата в системе капельного орошения применялась схема посева 0,90+0,50 м. Норма высева составляла 1 кг на га (35 тысяч растений на гектаре).

Посев осуществлялся сеялкой Агроикола-1,4. Дозы внесения удобрений для фертигации разделяли по фазам роста и развития овощных культур, в зависимости от потребности растений в элементах питания по периодам вегетации.

На процесс формирования урожая оказывали влияние погодные условия, особенности изучаемых сортов и гибридов, а также изучаемые уровни минерального питания.

Применение водорастворимых удобрений позволяло равномерно, дозированной нормой обеспечить прикорневую часть растений влагой и питательными веществами в течение всего вегетационного периода, способствовало улучшению воздушного и водного режима почвы, способствовало накоплению гумуса и микроэлементов в плодородном слое почвы, снижению вероятности распространения сорняков, болезней и вредителей.

Водорастворимые удобрения способствовали стимулированию ростовых процессов, что позволяло получить урожайность через более короткие сроки и давали существенную прибавку урожайности.

Анализ проведенных исследований, показал, что на варианте без применения удобрений – контроле, урожайность культуры томат варьировала от 75,0 до 98,0 т/га. Применение водорастворимого удобрения Растворин способствовало получению максимального урожая на сорте Геркулес, урожайность составила 129,0 т/га. Наименьшей она сформировалась на втором изучаемом гибриде Фоккер F_1 (117,4 т/ га). Прибавка относительно контроля составила по сорту Геркулес – 28,0 т/га, по гибриду Фоккер F_1 - 16,0 т/га (табл. 1).

На основании проведенных нами исследований для Нижневолжского региона можно рекомендовать перспективный сорт томата Гер-

кулес, который способен сформировать урожайность выше стандарта в среднем от 28 %.

Таблица 1 – Водорастворимые удобрения в технологии возделывания культуры томата, т/га (среднее за 2008...2015 гг)

Вариант опыта	Контроль	Растворин
Волгоградский 5/95	75,0	101,0
Фоккер F_1	94,0	117,4
Геркулес	98,0	129,0

В результате проведенных испытаний было установлено, что водорастворимые удобрения с микроэлементами являются действенным фактором повышения урожайности плодов томата в условиях Нижнего Поволжья.

Список литературы

1 . Андреева, Н.Г. Экологическая оценка производства томатов [Текст]/ Н.Г. Андреева // Сборник тезисов и докладов XI Международной научно-практической конференции «Химия и жизнь». - Новосибирск, 2012. - С.169-171.

2 .Булыгин, С.Ю. Микроэлементы в сельском хозяйстве [Текст] /С.Ю. Булыгин. – Днепропетровск. – 2007. - 102 с.

3 . Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта [Текст] / Б.А Доспехов. - М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

4 . Гиш, Р.А. Овощеводство юга России [Текст]/ Р.А. Гиш, Г.С. Гинкало: учебник. – Краснодар: ЭДВИ, 2012. – 632 с.

5 . Калмыкова, Е.В.Перспективные направления хранения и транспортировки овощной продукции[Текст]/ Е.В.Калмыкова, Е.А. Карпачева, Е.С.Таранова //Пути улучшения повышения качества хранения и переработки сельскохозяйственной продукции и её экономическое значение в развитии сельского хозяйства сборник научных статей.под общ. ред. М. Ю. Пучкова, Т. А. Санниковой, В. А. Мачулкиной. – 2015. – С. 74-79.

6 . Калмыкова Е.В. Приемы повышения продуктивности томата и картофеля при орошении в Поволжье [Текст] / Е.В. Калмыкова, Н.Ю. Петров, В.Б. Нарушев, Т.И. Хоришко // Аграрный научный журнал. – Саратов: Изд-во ООО «Амиринт». – №4. – 2017. – С.36-40.

7 . Литвинов, С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве [Текст]/ С.С. Литвинов. – М.: ФГУП «Типография» Россельхозакадемии, 2011. – 649 с.

8 . Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве [Текст] / В. Ф. Белика. - М.: Агропромиэдат, 1992. - 319 с.

9 . Эффективность биопрепаратов на посевах сельскохозяйственных культур [Текст] / В.И. Лазарев, М.Н. Казначеев, А.Ю. Айдиев и др. - Курск, 2003. – 127 с.

УДК 633.1:631.559(479.25)

ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЛАКОВЫХ АССОЦИАЦИЙ В УСЛОВИЯХ СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЫ АРАРАТСКОЙ КОТЛОВИНЫ АРМЕНИИ

Межунц Б.Х., Навасардян М.А., Саргсян Т.А.
Центр эколого-ноосферных исследованийНАН Армении
г. Ереван

Выявлены некоторые особенности накопления надземной биомассы злаковых и злаково-разнотравных ассоциаций с доминированием однолетних и многолетних видов, произрастающих на горных массивах Араратской котловины. Показано, что на обоих макросклонах ассоциации с доминированием многолетних видов были относительно продуктивными, по сравнению с однолетними.Помимо этого, продуктивность исследуемых злаковых ассоциаций в условиях западного склона Гегамского хребта была значительно выше, чем юго-восточного г. Арагац.

Ключевые слова: Армения, Араратская котловина, злаковые ассоциации, однолетние и многолетние растения.

Армения – горная страна, где встречается почти весь спектр вертикальных поясов (от полупустынного до альпийского). По этим поясам существенным образом меняются типы почв (от бурых полупустынных до горно-луговых), температура воздуха (+11.6 – -2.7^{o}C), количество осадков (200-850мм/год), растительный покров (от галофильных полупустынных ассоциаций до альпийских лугов) и др.Сухие степи занимают около 250 тыс. га, т.е. более 8% всей территории республики и, в основном, представлены присельскими пастбищами, интенсивная эксплуатация которых проводитсяоколо 8-ми месяцев в год. В результате этого, а также по причине дефицита влажности почв, особенно, в период вегетации растений, существенно пострадала первичная структура растительности и снизилась продуктивность этих пастбищ. В настоящее время на сухостепных пастбищах доминируют формации злаковых и разнотравных растений, из коих последние представлены, в основном, несъедобнымиили низкокачественными видами. Особенно неблагоприятная ситуация сложилась в регионе Араратской котловины, который является самым крупным и густонаселенным (здесь находится столица Ереван и несколько крупных городов) вреспублике и имеет важное сельскохозяйственное значение: склоны двух крупных горных массивов (Гегамский хребет и г.Арагац) заняты естественными пастбищами и сенокосами, служащими основным кормовым ресурсом животноводства, а пахотные земли равнинной части – зерновыми и овощными культурами, плодовыми садами, виноградниками и др. Изучению продуктивностиесте-

ственных кормовых угодий в стране посвящено много работ [1, 2,4], однако мало внимания обращено на злаковые ассоциации сухих степей[5, 7, 8], которые имеют большой удельный вес в растительном покрове этих фитоценозов и служат важным кормовым ресурсом. Целью данных исследований было оценить продуктивность чистых злаковых и злаково-разнотравных ассоциаций, распространенных в сухостепном поясегорных массивов Араратской котловины и выявить степень воздействия условий разных макросклонов на накопление надземной биомассы.

Объекты и методы исследований. Исследования проводились в сухостепном поясе (1250-1400 м) западного и юго-восточного склонов Гегамского хребта и горы Арагац Араратской котловины, в частности, на пастбищах сельских общин Ариндж, Маяковский и Неркин Саснашен. Почва опытных участков представлена горно-каштановым типом, с содержанием гумуса 2-3%, общего азота - 0.13-0.20% и pH почвенного раствора - 7.3-8.1. Климат региона – сухой континентальный, среднегодовая температура воздуха – 6-9^{0}С, количество осадков – 250-300 мм. Растительность сухих степей представлена злаково-разнотравными ассоциациями, где преобладают нижеприведенные однолетние и многолетние злаки, а также следующие представители разнотравных растений:Pyrethrummyriophyllum, Artemisiaaustriaca, Euphorbiagerardiana, Achilleasetareaи др. Следует отметить, что,хотя исследования проводились на сухостепных пастбищах примерно на одной и той же высоте над уровнем моря, однако исследуемые макросклоны горных массивов несколько различилисьдруг от друга по количеству суммарной радиации, а следовательно, и по показателю эвапотранспирации, при этомюжные и восточные экспозиции склонов бывают более сухими и низкопродуктивными, по сравнению с западными и северными[3, 6].Объектом исследований служили чистые злаковые и злаково-разнотравныеассоциации (далее сокращенно, соответственно, ЧЗ и ЗР),при этом доля злаковых в исследуемых нами ЗР ассоциацияхбыла около 70%. На участках Гегамского хребта пробоотбор проводилсяв ассоциациях с доминированием костера кровельного (BromustectoriumL.), коленницы оттопыренной (AegilopssquarrosaL.), ячменя луковичного (HordeumbulbosumL.), пырея ползучего (AgropyronrepensL.) и бородача обыкновенного (AndropogonischaemumL.), а на участках г. Арагац – мятлика луковичного (PoabulbosaL.), костера кровельного (BromustectoriumL.), ячменя луковичного (HordeumbulbosumL.), ежи сборной (DactylisglomerataL.), пырея ползучего (AgropyronrepensL.). Пробоотбор в ЗР ассоцияциях проводился с использованием складной метровки размером 1м^2, аЧЗ –

0,25 м^2. Все образцы растений высушивались при температуре 65-70°С. Полученные данные по продуктивности подверглись статистической обработке с использованием компьютерной программы StatSoft STATISTICA forWindows7.0.

Результаты и обсуждение. Результаты измерений продуктивности ЧЗ и ЗР ассоциаций, распространенных на опытных участкахпастбищ Гегамского хребта, представлены на рисунке 1. ДиаграммаА рисунка показывает, что продуктивность пяти ЧЗ ассоциаций колебалась в пределах 97-160 г/м^2, с минимальным показателем, зарегистрированным для ассоциаций ячменя луковичного и максимальным – бородачаобыкновенного. Продуктивность ЧЗ ассоциацийпредставлена в порядке возрастания (диаграмма А) и, как видно, первые три места занимали ассоциации с доминированием однолетних видов злаковых растений ячменя луковичного, костера кровельного и коленницы оттопыренной (среднее значение продуктивности которых колебалось от 97 до 138 г/м^2), а ЧЗ ассоциации многолетних видов пырея ползучего и бородача обыкновенного были относительно продуктивными (среднее значение колебалось в пределах 150-160 г/м^2). На диаграмме Б рисунка 1 иллюстрированы данные продуктивности ЗР ассоциаций, в которых также доминировали вышеуказанные многолетние виды злаковых растений.

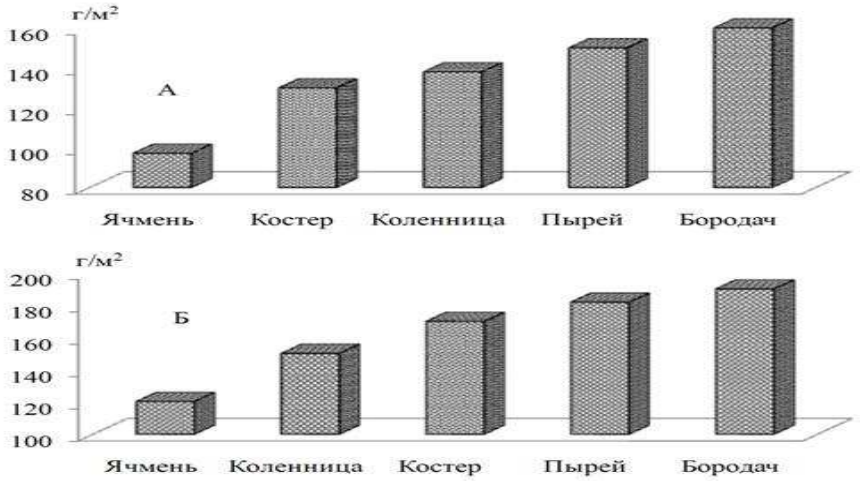


Рисунок 1 – Продуктивность ассоциаций сухостепных пастбищ Гегамского хребта
(А – чистая злаковая, Б – злаково-разнотравная)

Из приведенных данных видно, что продуктивность ЗР ассоциаций с доминированием однолетних растенийколебалась в пределах

120-170 г/м^2, т.е. она на 8-24% была выше, по сравнению с ЧЗ ассоциациями тех же видов в пределах того жемакросклона. Продуктивность ЗР ассоциаций многолетних видов пыреяползучегои бородачаобыкновенного, соответственно, составила 182 и 190 г/м^2 и на 16-18% превышала тот же показатель ЧЗ ассоциаций. Как и в случае чистых злаковых ассоциаций, здесь также минимальные и максимальные показатели продуктивности приходились,соответственно,на ассоциации с доминированием ячменя луковичного ибородачаобыкновенного. Сравнение данных, представленных на двух диаграммах рисунка 1, показывает, что ЗР ассоциации, с доминированием однолетних злаковых растений,по продуктивности уступали ассоциациям с многолетнимивидами, однако, как видно,последовательность ассоциаций ЧЗ и ЗР в возрастающихрядах была неодинаковой.

Аналогичные измерения проводились также наэкспериментальных участках сухостепных пастбищ юго-восточного склона горы Арагац (рисунок 2).

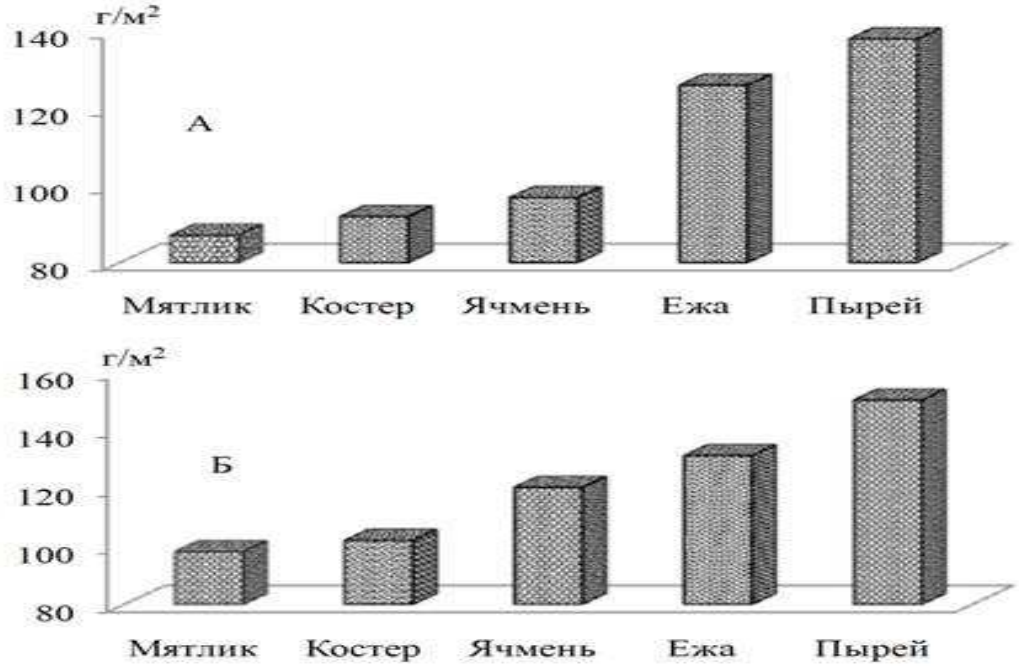


Рисунок 2 – Продуктивность ассоциаций сухостепных пастбищ г. Арагац (А – чистая злаковая, Б – злаково-разнотравная

Отметим, что наши предварительные наблюдения показали, что на данном макросклоне, в отличие от Гегамского хребта, ассоциации злаковых и злаково-разнотравных растений были представлены несколько иными доминирующими видами, список которых представ-

лен в методической части работы. Результаты измерений продуктивности исследуемых растительных ассоциаций на Арагацском участке обобщены на рисунке 2.Как видно (диаграмма А), ЧЗассоциации однолетних видовпо продуктивности надземной биомассы существенно не различались друг от друга (средние показатели колебались в пределах 87-95 г/м^2)и значительно уступали тому же показателю ассоциаций многолетних видов(соответственно 126 и 138 г/м^2). Продуктивность ЗРассоциаций данногомакросклона (диаграмма Б, рисунка 2) менялась в пределах 98-150 г/м^2, при этом высокие показатели регистрировались для ассоциаций с доминированием многолетних злаков (131 и 150 г/м^2). Продуктивность ЗР ассоциаций незначительно превышала тот же показатель ЧЗ с теми же доминирующими видами. Сопоставляя данные, полученные на разных макросклонах двух горных массивов, можно заметить,что продуктивность злаковых ассоциаций в условиях западного склона Гегамского хребта, в целом, была значительно выше, чемнаюго-восточномсклонег.Арагац.

Таблица 1 - Статистический анализ результатов попродуктивности злаковых ассоциаций двух опытных участков

Доминирующие виды	Ассоциации		Достоверность разницы между ассоциациями
	злаковая	Злаково-разнотравная	
Гегамский хребет			
Ячмень(Hordeumbulbosum)	97±8,5^{a}	120±7,9^{a}	P> 0,05
Костер (Bromustectorium)	130±9,6^{b}	170±7,1^{b}	P< 0,05
Коленница(Aegilopssquarrosa)	138±10,1^{bc}	150±11,7^{bc}	P> 0,05
Пырей (Agropyronrepens)	150±11,7^{bc}	182±13,0^{cd}	P< 0,05
Бородач(Andropogonischaemum)	160±8,2^{c}	190±14,6^{d}	P< 0,05
ГораАрагац			
Мятлик (*Poabulbosa*)	87±6,6^{a}	98±6,9^{a}	P> 0,05
Костер (Bromustectorium)	92±6,2^{a}	102±6,5^{a}	P> 0,05
Ячмень(Hordeumbulbosum)	97±3,7^{a}	120±8,5^{ab}	P< 0,05
Ежа(Dactylisglomerata)	126±7,7^{b}	131±9,5^{bc}	P> 0,05
Пырей (Agropyronrepens)	138±8,6^{b}	150±9,7^{c}	P> 0,05

Весь экспериментальный материал был подвержен статистическому анализу (Descriptive,t-testanalysis), результаты которогообобщены в таблице. Приведенные данные показывают, что повторность измерений продуктивности была достаточной для получения статистически достоверныхданных, о чем свидетельствуют значения стандартной ошибки, которые для ЧЗ и ЗР ассоциаций Гегамского хребта колебались в пределах 8,2-11,7 и 7,1-14,6, а г. Арагац – 3,7-8,6 и 6,5-9,7.Таким образом, стандартная ошибка средних показателей продук-

тивностиисследуемых злаковых ассоциацийгорных массивов Араратской котловины, в целом, не превышала 10%, в частности, для ЧЗ ассоциаций они составили:3,8-8,8%, а ЗР–4,2-7,8%.

Результатыt-test анализа показали следующее (таблица):на опытных участках Гегамского хребта разница в продуктивности была существенна и статистически достоверна междуЧЗ ассоциациями, с доминированием однолетнего ячменя луковичногои остальнымиисследуемыми ассоциациями;достоверная разница была обнаружена также между ассоциациями с доминированием однолетнего костера кровельного и многолетнего бородача; обнаруженная разница в продуктивности ЧЗ ассоциаций остальных видов не носила достоверный характер.Аналогично ЧЗ ассоциациям, урожай ЗРассоциаций, с доминированием ячменя,существенно ($P<0,05$) уступал остальным исследуемым ассоциациям. Существенная разница обнаружена также впродуктивностиассоциаций с преобладанием коленницы оттопыренной (150 г/м^2) и бородачаобыкновенного(190 г/м^2), а между продуктивностью остальных ассоциаций на участках пастбищ Гегамского хребта разницабыла несущественна.

Статистический анализ выявил несколько иную картину в достоверности разницы между продуктивностью ЧЗ ассоциаций юго-восточного склона горы Арагац. В частности,не обнаружено существенной разницы в показателях продуктивности ассоциаций однолетних и многолетних злаков, взятых в отдельности. Вместе с тем, разница была высокой степени достоверной между урожаемассоциацийоднолетних и многолетних видов злаковых. Аналогичные результаты получены для исследуемых ЗР ассоциаций того же склона,однако здесь исключение составила недостоверность разницы, обнаруженной между ассоциациями с доминированием однолетнего ячменя и многолетней ежисборной.Результаты t-test анализа продуктивности ЧЗ и ЗРассоциаций показали, чтона опытных участках Гегамского хребта достоверная разница была выявлена между сравниваемыми ассоциациями костера, пыреяи бородача, а на участках г. Арагац –лишь ячменя луковичного.Анализировалась также достоверность разницы в продуктивности ЧЗ и ЗР ассоциаций тех же видов (ячменя луковичного, костера кровельного и пырея ползучего), встречаемых на сухих пастбищах Гегамского хребта и горы Арагац ив результате, существенная разница была выявленалишьдляассоциаций костера кровельного.

Таким образом, полевыми исследованиями выявлены некоторые особенности накопления надземной биомассы злаковых и злаково-разнотравных ассоциаций с доминированием однолетних и многолет-

них видов, произрастающих на горных массивах Араратской котловины. Показано, что на обоих макросклонах ассоциации с доминированием многолетних видов были относительно продуктивными, по сравнению с однолетними.Помимо этого, продуктивность исследуемых злаковых ассоциаций в условиях западного склона Гегамского хребта была значительно выше, чем юго-восточного г. Арагац. Полученные данные были подтверждены статистическим анализом достоверности разницы в продуктивностиисследуемых ассоциаций.

Списоклитературы

1. Агабабян, Ш.М. Основные итоги научно-исследовательских работ по луговодству в Армении. // Тр. НИИ животноводства и ветеринарии. – 1970. – т. 10. – С. 244-254.
2. Бабаян, Г.Б. Агрохимическая характеристика горно-луговых почв Армянской ССР. – Ереван, 1982. – 136с.
3. Багдасарян, А.Б. Климат Армянской ССР. – Ереван, 1958. – 151с.
4. Межунц, Б.Х., Навасардян, М.А., Саргсян, Т.А. Состояние пастбищ сухостепной зоны Араратской котловины Армении и пути их оптимизации. // Устойчивое развитие горных территорий.–2010. – №. 3(5).– С. 119-123.
5. Межунц, Б.Х., Сагателян, А.К., Навасардян, М.А. Исследование злаковой формации как важного кормового ресурса горных пастбищ и сенокосов Армении. // Научный журнал “Межотраслевого Института Науки и образования”.– 2014. – №. 3. – С. 93-96.
6. Национальный атлас Армении. – Ереван, 2007. – 232с.
7. Шур-Багдасарян, Э.Ф. Действие минеральных удобрений на эродированные пастбища нагорных степей. // Биол. ж. Армении. – 1966. –т. 19. –№. 7. – С. 75-83.
8. Шур-Багдасарян, Э.Ф. Эродированные склоны Армении и их лугомелиорация.– Ереван,1985. – 152с.

УДК 54.027: 631.81 : 633.1 : 633.63

ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ НА СОДЕРЖАНИЕ РАДИОАКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ПОЧВЕ И ПРОДУКЦИИ ЗЕРНОСВЕКЛОВИЧНОГО СЕВООБОРОТА ЛЕСОСТЕПИ ЦЧР

Минакова О.А., Александрова Л.В., Куницын Д.А.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свёклы и сахара им. А.Л. Мазлумова»

В корнеплодах сахарной свеклы при прямом действии удобрений снижалось содержание цезия, в озимой пшенице — отмечалось повышение содержания цезия, навоз в дозе 50 т/га способствовал снижению содержания стронция и цезия в зерне ячменя.

Ключевые слова: удобрение, почва, радиоактивные элементы, севооборот, сельское хозяйство.

Повышение содержания радионуклидов в агроэкосистеме является следствием как радиационных аварий, так и поступления их с

удобрениями [1, 4, 5, 8], их накопление в сельскохозяйственной продукции опасно для здоровья населения и ухудшает почвенное плодородие [2, 4, 5]. Важно изучить, как влияет комплексное применение агрохимических средств на радиационное состояние почвы и продукции севооборота с сахарной свеклой, где традиционно вносятся значительные дозы удобрений под культуру [6].

Исследования проводились в 2014-2016 гг. в стационарном опыте по изучению влияния различных доз удобрений на почвенной плодородие, урожайность и качество культур севооборота с сахарной свеклой (год закладки — 1936). Почва опытного участка — чернозем выщелоченный малогумусный среднемощный тяжелосуглинистый с содержанием гумуса 4,9-5,6 %, pH_{KCl} = 5,2-5,6, подвижного P_2O_5 – 10,0-14,5 мг/100 г почвы, обменного K_2O – 12,0-16,0 мг/100 г почвы, Нг. = 2,8-4,5 мг-экв/100 г почвы, обладает благоприятными физическими свойствами.

В почве определяли ^{90}Sr – ГОСТ Р 54040-2010, ^{137}Cs – ГОСТ Р 54017-1010, Ra, To и K-40 — на МКГБ-01 «РАДЭК», в высушенных и измельченных образцах растительной продукции ^{137}Cs – ОСТ 10 179-96, ^{90}Sr– МУ «Определение содержания стронция-90 в почвах и в растениях радиохимическим методом».

Результатами исследований, установлено, что применение удобрений снижало содержание радиоактивного изотопа цезия в верхнем слое почвы стационарного опыта на 4,3-13,3 % (табл. 1), кроме вариантов с повышенными дозами навоза ($N_{45}P_{45}K_{45}$ + 50 т/га навоза и $N_{120}P_{120}K_{120}$ + 50 т/га навоза), где отмечалось незначительное повышение до 4,3-6,8 %. Содержание стронция в почве удобренных вариантов снизилось на 4,65-19,8 % относительно контроля, наибольшее влияние оказало применение $N_{120}P_{120}K_{120}$ + 50 т/га навоза, $N_{135}P_{135}K_{135}$ + 25 т/га навоза, $N_{90}P_{90}K_{90}$ + 25 т/га навоза. Оценка экологического состояния почвы по содержанию стронция [3], выявила, что его содержание составило 0,044-0,052 Ки/км^2, что ниже порогового значения 0,3 кюри, позволяющего отнести территорию к зоне с удовлетворительной экологической ситуацией. Также снижалась на 12,8-30,6 % и концентрация радия на всех удобренных вариантах, кроме $N_{120}P_{120}K_{120}$ + 50 т/га навоза, наибольшее влияние оказало применение $N_{135}P_{135}K_{135}$ + 25 т/га навоза и $N_{190}P_{190}K_{190}$. Снижение концентрации стронция, цезия и радия под влиянием удобрений, возможно, объясняется их связыванием фосфатами удобрений. Было отмечено увеличение концентрации тория на 8,95-14,0 %, наибольшие изменения были отмечены в вариантах $N_{190}P_{190}K_{190}$, $N_{120}P_{120}K_{120}$ + 50 т/га навоза, $N_{45}P_{45}K_{45}$ + 25 т/га навоза, что, возможно, связано с наличием элемента в составе удобрений.

Таблица 1 - Содержание радиоактивных элементов в почве стационарного опыта, слой 0-20 см, Бк/кг

Вариант	Cs-137		Sr-90		Th-232	Ra-226	К-40
	Бк/кг	Ки/га	Бк/кг	Ки/га			
Контроль	30,3	0,18	8,6		33,5	23,5	473
$N_{45}P_{45}K_{45}$ + 25 т/га навоза	31,2	0,19	8,5	0,052	37,7	20,5	491
$N_{90}P_{90}K_{90}$ + 25 т/га навоза	28,7	0,16	6,9	0,052	36,6	20,5	467
$N_{135}P_{135}K_{135}$ + 25 т/га навоза	26,9	0,16	6,9	0,041	34,8	19,4	473
$N_{45}P_{45}K_{45}$ + 50 т/га навоза	30,0	0,18	8,4	0,041	36,5	20,1	486
$N_{120}P_{120}K_{120}$+ 50т/га навоза	29,6	0,18	7,4	0,050	37,1	23,9	492
$N_{190}P_{190}K_{190}$	26,2	0,19	8,2	0,044	38,2	16,3	503
$НСР_{05}$	1,51	0,1	0,44	0,049	2,51	1,4	-
Критерий экологического состояния	-	1,0	-	0,3	-	-	-

Калий-40 с необходимостью присутствует в живых организмах наряду с двумя другими (стабильными) природными изотопами калия. Ввиду наличия калия-40 в теле человека природная (и неустранимая) радиоактивность человеческого организма составляет 4—5 кБк в зависимости от массы тела. Это примерно 80—85 % всей радиоактивности организма [9]. Содержание радиоактивного изотопа К-40 при применении удобрений достоверно не увеличивалось, отмечалась только тенденция к росту показателя до 6,3 % при внесении $N_{190}P_{190}K_{190}$, $N_{120}P_{120}K_{120}$ + 50 т/га навоза и $N_{45}P_{45}K_{45}$ + 25 т/га навоза. Это свидетельствует о том, что количество поступающего с удобрениями радиоактивного калия невелико, а также о его возможной способности к инактивации в почве.

Содержание стронция в корнеплодах сахарной свеклы имело тенденцию к увеличению на 8,7 % (табл. 2) в варианте $N_{120}P_{120}K_{120}$ + 50 т/га навоза — снижению на 13 %, на других вариантах изменений отмечено не было. В корнеплодах было отмечено снижение цезия на 6,7-10,7 % в наибольшей степени в вариантах $N_{45}P_{45}K_{45}$ + 50 т/га навоза, $N_{135}P_{135}K_{135}$ + 25 т/га навоза, $N_{190}P_{190}K_{190}$ относительно контроля и стронция на 4,4-13,0 % в вариантах $N_{120}P_{120}K_{120}$ + 50 т/га навоза, $N_{135}P_{135}K_{135}$ + 25 т/га навоза, $N_{190}P_{190}K_{190}$. Снижение поступления радиоактивных элементов в удобренных вариантах, возможно, обусловлено их конкуренцией с калием и другими элементами удобрений, которые препятствуют интенсивному поглощению радиоизотопов.

Таблица 2 - Содержание радиоактивных элементов в основной продукции севооборота

Вариант	Сахарная свёкла (корнеплоды)		Озимая пшеница (зерно)		Ячмень (зерно)	
	Cs-137	Sr-90	Cs-137	Sr-90	Cs-137	Sr-90
Контроль	3,75	2,3	2,8	3,0	5,0	3,7
$N_{45}P_{45}K_{45}$ + 25 т/га навоза	3,5	2,3	3,0	3,15	5,3	3,8
$N_{90}P_{90}K_{90}$ + 25 т/га навоза	3,5	2,2	2,95	3,05	4,8	3,6
$N_{135}P_{135}K_{135}$ + 25 т/га навоза	3,4	2,5	3,05	3,20	5,1	3,5
$N_{45}P_{45}K_{45}$ + 50 т/га навоза	3,35	2,35	2,85	3,15	4,1	3,3
$N_{120}P_{120}K_{120}$ + 50т/га навоза	3,5	2,00	3,30	3,0	4,7	3,4
$N_{190}P_{190}K_{190}$	3,35	2,10	3,40	3,25	5,5	3,5
$НСР_{05}$	0,22	-	0,21	-	-	
ПДК	80	40	60	11	60	11

В зерне озимой пшеницы содержание цезия при последействии удобрений повысилось на 5,35-21,4 %, а по содержанию стронция отмечалась тенденция к увеличению до 8,3 % только при внесении $N_{190}P_{190}K_{190}$ и$N_{135}P_{135}K_{135}$ + 25 т/га навоза. Содержание стронция в зерне ячменя при последействии снижалось до 10,8 %, более всего $N_{45}P_{45}K_{45}$ + 50 т/га навоза и $N_{120}P_{120}K_{120}$ + 50 т/га навоза, а цезия — имело тенденцию к увеличению до 10 % в варианте $N_{190}P_{190}K_{190}$ и к снижению до 6-18 % в вариантах с 50 т/га навоза в пару.

Таким образом, в корнеплодах сахарной свеклы при прямом действии удобрений снижалось содержание цезия, в озимой пшенице – отмечалось повышение содержания цезия, навоз в дозе 50 т/га способствовал снижению содержания стронция и цезия в зерне ячменя

В результате вышеизложенного можно заключить, что длительное применение удобрений способствовало снижению содержания цезия и стронция в почве до 13,3 и 19,8 % соответственно, улучшению её экологического состояния, снижению концентрации радия до 30,6 %, увеличению – тория до 14 %, но не способствовало изменению содержания радиоактивного калия. Прямое действие удобрений способствовало снижению содержания цезия в корнеплодах сахарной свеклы, последействие 50 т/га навоза — стронция (до 10,8%) и цезия (до 18 %)

в зерне ячменя, последействие удобрений повышало содержание цезия в зерне озимой пшеницы до 21,4 %. Содержание ни одного радиоактивного элемента в почве и в продукции не превысило уровня предельно-допустимых концентраций. В целом, применение удобрений улучшает радиологическую обстановку в агроэкосистеме севооборота.

Список литературы

1. Алексахин, Р.М., Санжарова, Н.И.Роль агрохимии в реабилитации радиоактивно загрязненных сельскохозяйственных земель / Материалы междунар. научно-практ. конф. посвящ. 150-летнему юбилею академика Д.Н. Прянишникова «Фундаментальные исследования по созданию новых средств химизации и наследие академика Д.Н. Прянишникова» М: ВНИИА, 2015. - С.11-16.
2. Коренев, В.Б., Воробьева, Л.А. Влияние возрастающих доз калийных удобрений на урожай и накопление ^{137}Cs сельскохозяйственными культурами //Агрохимический вестник. - 2016. - № 2. - С. 20-22.
3. Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия. М.: Министерство охраны окружающей среды и природных ресурсов РФ, 1992.
4. Мирончик, А.Ф.Романюк, М.Д., Колбун, К.С., Липская, Д.А. Содержание естественных радионуклидов в почвах регионов республики Беларусь и во вносимых удобрениях // Агроэкологический вестник. Выпуск 7. Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2016. - С. 252-257.
5. Прокофьев, О.Н.Определение удельной активности тория-228 в почве// Радиационная гигиена. - 2010. - № 1. Т. 3. - С. 45-46.
6. Солошенко, Р.В., Выдрина, О.Н., Попадьина, Н.В., Дорогавцева, И.Г. Современный уровень развития и устойчивости Российского свеклосахарного подкомплекса //Сахарная свекла. - 2013. - № 10. - С.2-6.
7. Технический регламент Таможенного Союза ТР ТС 015/2011. О безопасности зерна. 9 декабря 2011 г. № 874. Электронная копия официального издания.
8. Черных, Н.А., Овчаренко, М.М. Тяжелые металлы и радионуклиды в биогеоценозах. М.: Агроконсальт, 2002. - 196 с.
9. *https://ru.wikipedia.org/wiki/Калий*-40.

УДК 631.151:631.58

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ СИСТЕМОЙ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Луценко Я.В., Муртазаева Р.Н.
ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ
г. Волгоград

Современная «инновационная структура» экономики является эффективной моделью взаимодействия науки, образования и производства, а для аграрного сектора России. Необходимы значительные инновации в совершенствование активных методов управления в землеустройстве, прогнозировании и планировании. Без этих инструментов сельскохозяйственное землепользование изменяется и будет изменяться достаточно хаотично, а главное – станет тормозом развития

сельскохозяйственного производства. Анализируя проблемы развития сельского хозяйства необходиморассматривать их в комплексе с решением проблем продовольственнойбезопасности, занятости в сельской местности, повышением уровня доходовзанятых в аграрном производстве.

Ключевые слова: инновация, земледелие, сельское хозяйство, продовольствие.

Современное состояние российской экономики невозможно представить без интеллектуального продукта - инновационной системы земледелия. Инновации затрагивают все аспекты сельского хозяйства, в т.ч. и земледелие, животноводство, растениеводство, агроэкологию и др. Современная ситуация подтверждает, что в мировом сельском хозяйстве произошло мощное технологическое обновление, получившее введенное В. Гаудом название «зеленой революции». Только за четверть века мировое производство продовольствия удвоилось за счет достижений в генетике, использования техники, оборудования, ресурсосберегающих технологий ив результате кардинально повысилась урожайность сельскохозяйственных культур и эффективность производства в целом. Стратегия комплексноймодернизации должна стать закономерным этапом развития и российского сельского хозяйства.

Решение проблем импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности возможно только на основе глубокой технико-технологической модернизации агропромышленного комплекса, и, в первую очередь, сельского хозяйства, требующего серьезного государственного вмешательства и поддержки[1].

В мировой экономической литературе «инновация» определяется как превращение потенциального научно-технического прогресса в новых технологиях и продуктах. В условиях активных экономических преобразований в РФ термин «инновации» стал использоваться как самостоятельно, так и для обозначения таких понятий, как «инновационная деятельность», «инновационный процесс», «инновационное решение» и др. [6]

В целом, инновационную деятельность представим, как комплекс научных, технологических, организационных, финансовых и коммерческих мероприятий, направленных на коммерциализацию накопленных знаний, технологий и оборудования. Результатом инновационной деятельности являются новые знания или новая, дополнительная продукция, товары/услуги с новыми качествами.

Современная «инновационная структура» экономики является эффективной моделью взаимодействия науки, образования и производства, а для аграрного сектора Россииэто означает максимальное использование природного и биологического потенциала земли, сельскохозяйственных животных и растений;систему ведения и специали-

зацию организаций сельскохозяйственной сферы; обновление технической инфраструктуры; внедрение новых технологий на всех уровнях хозяйствования и управления.

В прошлом веке,как известно, так и не был завершен этап развития сельского хозяйства в плане научно-технического, технологического и социально-экономического преобразования.

Это привело к необходимости ведения аграрной политики с учетом применения инновационной деятельности и вступления в новый этап развития. Все это сводится к тому, что современные ускоряющиеся темпы развития сельского хозяйства в области инновационной деятельности должны учитывать современные угрозы глобализационных вызовов и старые нерешенные проблемы агропромышленного комплекса.

Инновационное развитие сельскохозяйственного производства невозможно без использования земли-главного средства производства.

В основе устойчивого и эффективного развития сельского хозяйства лежит сбалансированная система ресурсов и их организации.Основополагающее значение для сельского хозяйства имеет развитие земельных ресурсов: они являются как объектом инноваций, так и пространственно-ресурсной основой для инновации других факторов производства и процессов.

Требуется совершенствование управлениясистемой земледелия, как фактором производства (особенно в связи с формированием единого объекта недвижимости). Необходимы значительные инновации в совершенствование активных методов управления в землеустройстве, прогнозировании и планировании.

Без этих инструментов сельскохозяйственное землепользование изменяется и будет изменяться достаточно хаотично, а главное – станет тормозом развития сельскохозяйственного производства. Требуются новые качественные изменения определенных свойств земли как вещественно-энергетической основы производства. При этом, направления инновационных свойств земли связаны с функциями, которые она выполняет как:

–природный ресурс – развитие технологии потребления, сохранения, восстановления полезных свойств земли;

–пространство производства – приспособление ее свойств для размещения объектов недвижимости и видов деятельности;

–имущество – развитие технологий и содержания мероприятий по сохранению и развитию свойств земли, важных для ее функционирования как имущества;

–товар – развитие технологий и содержание мероприятий по предпродажной подготовке свойств земельного участка.

Развитие сельского хозяйства, в том числе земледелия, на сегодняшний день, является одним из основныхприоритетов социально-экономической и аграрной политики государства,региона,отрасли.

Анализируя проблемы развития сельского хозяйства необходиморассматривать их в комплексе с решением проблем продовольственнойбезопасности, занятости в сельской местности, повышением уровня доходовзанятых в аграрном производстве.

В связи с этим аграрная политика должнабыть направлена на формирование развитых агропродовольственных рынков, надежное продовольственное обеспечение страны, развитиеагропромышленного производства и сохранение ресурсного потенциала и экологии [2].

В настоящее время, приоритетной сферойаграрной политики страны являются инновации, содействующиенаполнению внутреннего рынка страны качественными недорогими продуктами питания отечественного производства. Однако, российские товаропроизводители до сих пор не могут конкурировать на внутреннем рынке с продукцией ведущих игроков- транснациональных корпораций.

Именно здесь интересы компаний-производителей продуктов питания могут быть защищены только с помощью государства, государственной аграрной политики.Только создание оптимальной системы организационно-экономических и социальных условий в сельском хозяйстве страны, Волгоградской области предопределит вектор развития земледелия в регионе и в России.

Применительно к современным условиям первостепенное значение по освоению инноваций в рамках аграрной политики возможно только за счет совершенствования организации управления инновационным процессом, экономическим стимулированием инновационной деятельности на всех уровнях управления научно-инновационным агропромышленным комплексом и их тесное взаимодействие и объединение усилий в научном обеспечении развития аграрного сектора.

При этом важно существенное повышение уровня кадрового, материально-технического и финансовогообеспечения аграрной наукии производства. Инновационное развитие земледелия, будет зависеть от эффективности аграрной политики, ее адаптации к быстроменяющимся условиям, способности превратить аграрный сектор в государственный приоритет, считая и поддерживая произведенную отечественными товаропроизводителями продукцию неотъемлемой составной частью экспорта России, ее конкурентным преимуществом на мировых рынках.

Таким образом, инновационная деятельность системыземледелия страны и региона тесно связана с принятием управленческих решений,

текущих и стратегических задач по осуществлению аграрной политики, развитию эффективного конкурентоспособного производства, способного обеспечить продовольственную безопасность государства.

Список литературы

1. Алифанова С. Е.Формирование организационно-экономического механизма технологической модернизации сельского хозяйства: региональный аспект: монография / С.Е. Алифанова, Р.Н. Муртазаева, И.С. Санду. – ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ: Волгоград, 2016. — 176 с.
2. Антамошкина Е.Н., Аграрная политика в сфере инновационной деятельности в АПК. – М.: Московское научное обозрение, 2011 - № 12 (16).
3. Организационно-экономические аспекты формирования инновационной системы АПК/ Под ред. И.С.Санду. – М.: ВНИИЭСХ, 2012. – 169 с.
4. Орловская С. К. / Рыночное интегрирование в агропродовольственном секторе: тенденции, проблемы, гос. регулирование. 2010. С. 357.
5. Муртазаева Р.Н., Дейцева О.С. Развитие инновационных процессов в промышленном птицеводстве: монография /Р.Н. Муртазаева, О.С. Дейцева; Волгогр. Гос. С.-х. акад. – Волгоград:Изд-во ВГСХА, 2004. – 153 с.
6. Формирование инновационной системы АПК: механизм транферта инноваций / Под ред. И.Г. Ушачева, И.С. Санду, В.И. Нечаев, Г.М. Демишкевич, В.Г.Савенко, Н.Е. Рыженковой. – М.: ФГБНУ ВНИИЭСХ, 2015. – 206 с.
7. Шумпетер Й. Теория экономического развития. Капитализм, социализм и демократия, - М.: Экономика, 2007. – 456 с.

УДК 635.044:339.1(470.45)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ, КАК СЛЕДСТВИЕ ПОВЫШЕНИЯ СБЫТА ТЕПЛИЧНЫХ ОВОЩЕЙ

Аксенов М.П. , Мухин А.Д.
ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ
г. Волгоград

В состав АПК области входят более 570 сельхозпредприятий, 42 тыс. крестьянских (фермерских) хозяйств, около 11 тыс. личных подсобных хозяйств населения. Проблема повышения качества производимых и реализуемых сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия - одна из самых актуальных, так как дальнейшее развитие производства зависит от потребительского спроса, и продукция, предлагаемая на рынок, должна быть качественной, а значит конкурентоспособной. Проблема повышения качества овощной продукции может быть решена, прежде всего, при совершенствовании производства в тепличных предприятиях на основе интенсификации, улучшения научного обеспечения отрасли; модернизации существующих и строительства новых тепличных комплексов.

Ключевые слова: качество продукции, теплица, овощи, модернизация, сельское хозяйство, продовольствие.

Одной из ключевых проблем национальной экономики в условиях внешнеполитической и экономической нестабильности стало

обеспечение продовольственной независимости страны. Аграрная политика, проводимая в последнее время, направлена на устойчивое развитие сельского хозяйства, обеспечение продовольственной безопасности и импортозамещения.[1]

Устойчивое развитие регионального АПК - необходимое условие решения проблемы обеспечения страны продовольствием и сельскохозяйственным сырьем.

Являясь одним из приоритетных направлений развития экономики Волгоградской области, сельское хозяйство располагает значительным ресурсным потенциалом, который позволяет не только удовлетворять внутренние потребности, но и оказывать достаточно сильное влияние на формирование продовольственного рынка России.[2]

Уникальные почвенно-климатические условия региона позволяют осуществлять масштабное производство высококачественного продовольственного зерна, крупяных культур, семян масличных культур, овощей, фруктов, бахчевых. Сельское хозяйство производит около 20 % валового регионального продукта и обеспечивает занятость 15,7 % работающего населения.

В состав АПК области входят более 570 сельхозпредприятий, 42 тыс. крестьянских (фермерских) хозяйств, около 11 тыс. личных подсобных хозяйств населения. Волгоградская область является крупным производителем сельскохозяйственной продукции и поставщиком продовольствия для промышленных регионов Российской Федерации.[3]

С начала 2017 года четыре тепличных комплекса Волгоградской области собрали более 6 тыс. тонн овощей, включая 1,3 тыс. тонн томатов и 4,8 тыс. тонн огурцов. За аналогичный период 2016 года было собрано 4,8 тыс. тонн тепличной продукции, в том числе 241 тонну томатов и 4,6 тыс. тонн огурцов.

Проблема повышения качества производимых и реализуемых сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия - одна из самых актуальных, так как дальнейшее развитие производства зависит

---

[1] Дугина, Т.А. Оценка продовольственной обеспеченности региона: методологический подход / Т.А. Дугина // Экономика и предпринимательство. - 2016. - №2-1(67-1). - С. 105.

[2] Голиков, В.В. Агропромышленный комплекс России и его составляющие / В.В. Голиков //Аграрная наука - основа успешного развития АПК и сохранения экосистем. Материалы Международной научно-практической конференции. - 2012. - С. 213-217.

[3] Попова С.А. Колпаков Е.А. Современное состояние и основные проблемы развития АПК Волгоградской области. // Internationalconferenceonmodernresearchesinscienceandtechnology (Germany, Berlin), January 31th. - 2017. – С. 103.

от потребительского спроса, и продукция, предлагаемая на рынок, должна быть качественной, а значит конкурентоспособной.

Качество продукции в ГОСТ 15467-79 определено как «совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением», Качество как экономическая (рыночная) категория в отличие от качества как категории товароведческой, предполагает обязательное соизмерение полезного эффекта со степенью удовлетворения потребностей.

Принципы управления качеством, которыми должны руководствоваться российские производители, заложены в отечественном законодательстве. Реализация продукции высокого качества позволяет получить товаропроизводителю дополнительную прибыль и соответственно обеспечить эффективное производство при условии гарантированности питательной ценности и безопасности продуктов вплоть до момента их потребления.[4]

Российское законодательство в области управления качеством продукции регламентирует преимущественно системы контроля и запретов для обеспечения качества продукции на всех стадиях ее жизненного цикла, что само по себе не обуславливает качественного производства, а способствует незаконной реализации некачественного сырья и несертифицированной продукции по «бросовым» ценам. В частности, ГОСТ Р. ИСО 9001-96, предусматривает системы контроля качества продукции лишь на стадиях приобретения материально-технических ресурсов (входящий контроль и испытания), выборочный контроль в процессе производства, окончательный контроль и испытания на стадиях хранения, упаковки, погрузочно- разгрузочных работ и т. д.

Нормативно-правовые акты в области управления качеством продовольствия также основываются на системе мероприятий по контролю и применению мер пресечения нарушения законодательства. Кроме того, здесь предусмотрены меры обеспечения государствен ного регулирования качества пищевых продуктов. Федеральный закон от 2 января 2000 г. № 29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов» регламентирует обеспечение качества посредством

[4] Климентова, Э.А. Эффективность использования земли в сельскохозяйственном производстве Тамбовской области / Э.А. Климентова, А.А. Дубовицкий, Н.И. Греков // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2013. - №4. - С.77.

применения мер государственного регулирования в области обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов.[5]

Основные требования действующих стандартов на овощную продукцию сводятся к следующему. Качество - это совокупность свойств и признаков, присущих данному виду овощной продукции и характеризующих степень ее пригодности для реализации и переработки, то есть соответствия целевому назначению. Понятие качества овощей включает в себя характеристику физических, химических, технологических и питательных свойств.

В настоящее время на территории области работают 4 тепличных комбината по производству овощной продукции. Одним из развивающихся тепличных предприятий является ГУП ВОСХП «Заря»Волгоградской области. В настоящее время - это современное предприятие, имеющее 12 га зимних грунтовых теплиц, в которых выращиваются томаты и пчелоопыляемыеогурцы, а также 2 га новых высокотехнологичных теплиц, в которых производят томаты по малообъемной технологии и выращивают в ассортименте зеленные культуры. Ежегодное валовое производство овощей составляет более 5 тысяч тонн. Чтобы получить экологически чистые овощи, в собственной лаборатории выращивают хищных насекомых для биологической борьбы с вредителями тепличных культур. Продукция предприятия неоднократно отмечена грамотами и медалями на выставках и конкурсах, как лучшая овощная продукция защищённого грунта.

В таблице 1 представлены качество и цены реализованной овощной продукции в ГУП ВОСХП «Заря»Волгоградской области. На предприятии принято классифицировать овощную продукцию на стандартную и нестандартную.

В нестандартной продукции еще выделяется 2 сорт. Качество реализуемой продукции достаточно высокое. Удельный вес стандартной продукции в 2016 году колеблется от 75 до 92%. Максимальный уровень качества овощной продукции достигнут в продленном обороте при производстве томатов.

Удельный вес стандартной продукции здесь составляет 92,3%, а также 3% составляет сбор стандартных зеленых томатов. Стандартная продукция имеет максимальную цену реали¬зации - 52,50 руб. за 1 кг, что позволяет получить от её реализации 40,8 млн. руб. выручки или 96,1% в общей выручке от реализации томатов в продленном обороте.

[5] Федеральный закон от 02.01.2000 N 29-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «О качестве и безопасности пищевых продуктов»

Таблица 1 - Качество и цены реализованной овощной продукциив ГУП ВОСХП «Заря»Волгоградской области, 2016г.

Обороты,продукция	Количество		Цена 1 кг, руб.	Выручка, тыс. руб.	Удельный вес в выручке оборота. %
	т	%			
1 Оборот					
Огурцы:					
стандартные	2789,3	78,5	69,07	192665	86,9
нестандартные	616,4	17.4	41,16	25369	11,5
Нестандартные.2 сорт	146.7	4,1	24,44	3586	1,6
Итого	3552,4	100	62,39	221620	100
2 Оборот					
Огурцы:					
стандартные	625,8	89,1	35,23	22047	91,4
нестандартные	76,8	10,9	26,88	2063	8,6
Итого	702,6	100	34,32	24110	100
Томаты:					
стандартные	283,9	75,2	42,09	11951	83.1
нестандартные	11,6	3,1	30,67	355	2,5
стандартные зеленые	71	18,8	26,64	1892	13,2
нестандартные зеленые	11	2,9	15,65	172	1,2
Итого	377,5	100	37,61	14370	100
Продленный оборот					
Томаты:					
стандартные	777,3	92,3	52,50	40808	96,1
нестандартные	14,8	1,7	39,93	591	1.4
Нестандартные.2 сорт	20.0	2,4	17,05	341	0,8
стандартные зеленые	25,6	3,0	25,22	645	1,5
нестандартные зеленые	4,9	0,6	17,35	85	0,2
Итого	842,6	100	50,42	42481	100

Качество томата во втором обороте имеет самые низкие показатели по предприятию. Удельный вес стандартной продукции составил 75,2%. При средней цене реализации 42,09 руб. за 1 кг удельный вес в выручке составил 83,1%. Удельный вес нестандартных зрелых и зеленых томатов составил 6%, и очень большой удельный вес составили стандартные зеленые томаты - 18,8%.

Качество огурцов находится на среднем уровне, причем во втором обороте оно несколько выше, чем в первом. Удельный вес стан-

дартной продукции огурца во втором обороте составил 89,1%, а в первом обороте 78,5%. Цены на стандартную продукцию в 1,5 раза выше, чем на нестандартную. Поэтому, удельный вес в выручке стандартной продукции выше во втором обороте - 91,4%. Хотя общий уровень цен на огурцы в первом обороте выше, чем во втором почти в 2 раза, что позволило получить там большую выручку и обеспечить эффективность производства.

Свою работоспособность, несмотря, на практически полную амортизацию оборудования, теплицы сохранили благодаря проведенной ранее модернизации. Однако урожайность тепличных культур и качество продукции напрямую зависят и от типа и состояния тепличного оборудования, используемых агротехнологий. В старых теплицах, даже прошедших модернизацию и внедривших элементы современных технологий выращивания, уровень урожайности не может быть равен урожайности в современных теплицах. Если в старых стеклянных теплицах хорошим урожаем считается выход овощей в размере 25 - 35 кг/кв.м, то в новых средняя урожайность овощных культур повышается до 50 - 60 кг/кв. метр, а с применением досвечивания - до 100 - 120 кг/кв. метра.

Проблема повышения качества овощной продукции может быть решена, прежде всего, при совершенствовании производства в тепличных предприятиях на основе интенсификации, улучшения научного обеспечения отрасли; модернизации существующих и строительства новых тепличных комплексов. Различия в уровне качества отдельных культур, свидетельствует о наличии неиспользованных резервов повышения качества (табл.2).

Сделанные предложения по повышению качества продукции позволят увеличить количество и удельный вес реализации стандартной продукции, а нестандартную продукцию уменьшить. По проекту предполагается уменьшение удельного веса во втором обороте зеленых стандартных томатов на 6%, а также доведение нестандартной продукции до уровня продленного оборота, где получены наилучшие фактические результаты, до 2,9%. Это позволит повысить среднюю цену реализации томатов второго оборота на 3,7% и довести её до 39,01 руб. за 1 кг.

Повышение удельного веса стандартной продукции огурца второго оборота на 2% позволит увеличить цену реализации с 34,32 до 34,49 руб. за 1 кг или на 0,5%. По первому обороту выход стандартной продукции огурца, возможно, увеличить на 4% и довести его до 82,5%, а среднюю цену реализации до 63,83 руб. за 1 кг, что окажется выше уровня 2016 года на 2,3%.

Таблица 2 - Перспективы роста выручки от реализации продукции в ГУП ВОСХП «Заря»Волгоградской области

Обороты культуры	Количество		Цена 1 кг, руб.	Выручка, тыс. руб.	Удельный вес в выручке оборота, %
	т	%			
1 Оборот					
Огурцы:					
стандартные	3129,2	82,5	69,07	216134	89,3
нестандартные	584,1	15.4	41,16	24042	9,9
Нестандартные, 2 сорт	79,7	2.1	24,44	1948	0,8
Итого	3793	100	63,83	242124	100
2 Оборот					
Огурцы:					
стандартные	927,4	91.1	35,23	32672	93,1
нестандартные	90,6	8,9	26,88	2435	6,9
Итого	1018	100	34,49	35107	100
Томаты:					
стандартные	437,1	81,4	42,09	18397	87,8
нестандартные	15,6	2,9	30,67	478	2,3
стандартные зеленые	68,7	12,8	26,64	1830	8,7
нестандартные зеленые	15,6	2,9	15,65	244	1,2
Итого	537	100	39,01	20949	100
Продленный оборот					
Томаты:					
стандартные	811,3	92,3	52,50	42593	96,1
нестандартные	14,9	1,7	39,93	50,5	1,4
Нестандартные. 2 сорт	21,1	2,4	17,05	360	0,8
Стандартные зеленые	26,4	3,0	25,22	666	1,5
нестандартные зеленные	5.3	0,6	17,35	92	0,2
Итого	879	100	50,42	44306	100
Всего	6278,4	X	55,66	349487	X

В продленном обороте наблюдаются максимальные показатели качества - выход стандартных томатов составляет 92,3%, превзойти которые довольно сложно из-за особенностей продукции овощеводства. Поэтому прогноз выручки, но продленному обороту составлен, но ценам уровня 2016 года и ее рост в перспективе будет обусловлен увеличением объемов реализации.

Таким образом, повышение качества реализуемой овощной продукции, согласованное с реальными возможностями предприятия,

способствует повышению экономической эффективности овощеводства защищенного грунта.

Также в заключении стоит отметить, что использование передового зарубежного опыта тепличного овощеводства показывает более высокие производственные показатели благодаря освоению высокотехнологичных проектов. Так, хозяйствующие субъекты тепличного овощеводства Бельгии и Нидерландов (мировые лидеры продукции защищенного грунта) добились высоких производственных результатов (например, урожайности томатов 80-100 кг с одного квадратного метра). Поэтому, на наш взгляд, с целью освоения высокотехнологичных инвестиционных и ресурсосберегающих технологий целесообразен запуск высокотехнологичных «пилотных проектов» в тепличном овощеводстве Волгоградской области в зонах с благоприятными климатическим условиями (например, один проект в рамках федерального округа) с привлечением ведущих экспертовиз Бельгии или Нидерландов. Такой подход постепенно и последовательно позволит подтягивать наших овощеводов доуровня мировых лидеров, осваивать и внедрять передовые формы и способы реализации крупных высокоэффективных проектов в практику отечественного тепличного овощеводства. Тем более, что условия организации производства овощей в защищенном грунте как за рубежом, так и у нас идентичны, а сметная стоимость строительства новых тепличных комплексов у нас сопоставима со стоимостью таких же проектов в Западной Европе.

Список литературы

1) Федеральный закон от 02.01.2000 N 29-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «О качестве и безопасности пищевых продуктов»

2) Голиков, В.В. Агропромышленный комплекс России и его составляющие / В.В. Голиков //Аграрная наука - основа успешного развития АПК и сохранения экосистем. Материалы Международной научно-практической конференции. - 2012. - С. 213-217.

3) Дубовицкий, А.А. Проблемы и перспективы развития овощеводства / А.А. Дубовицкий, Э.А. Климентова // Журнал Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК - продукты здорового питания. № 3. - 2014. - с.89-95.

4) Дубовицкий. А.А. Обоснование перспектив экономического роста и развития овощеводства области / А.А. Дубовицкий, Н.И. Греков // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2014. - №6. - С.79-82.

5) Дугина, Т.А. Оценка продовольственной обеспеченности региона: методологический подход / Т.А. Дугина // Экономика и предпринимательство. - 2016. - №2-1(67-1). - С. 105-110.

6) Климентова, Э.А. Эффективность использования земли в сельскохозяйственном производстве Тамбовской области / Э.А. Климентова, А.А. Дубовиц-

кий, Н.И. Греков // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2013. - №4. - С.77.

7) Официальный сайт ГУП ВОСХП «Заря». - http://zarya-volgograd.ru/

8) Попова С.А. Колпаков Е.А. Современное состояние и основные проблемы развития АПК Волгоградской области. // Internationalconferenceonmodernresearchesinscienceandtechnology (Germany, Berlin), January 31th. - 2017. – 727 p.

9) Статистические материалы развития агропромышленного производства России.- М.: Российская академия наук, 2016

УДК 502:631.11

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В СОВРЕМЕННОЕ ВРЕМЯ В РЕГИОНЕ

Никуличев Д.А., Аксёнов М.П.
ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ
г. Волгоград

Экологический аспект в землепользовании состоит в воспроизводстве плодородия земли, среды обитания человека, увеличении производства продукции, в том числе и экологически чистой. Для реализации системы биологической защиты растений нужен комп-лексный подход. Нельзя вырывать какой-то один метод защиты, и применять его в отрыве от других. По результатам проведенного исследования было выявлено, что в посевах Волгоградской области преобладают «почворазрушающие» культуры (техни-ческие, зерновые), характеризующиеся высоким эрозионным индексом, в то время как доля «почвоулучшающих» (бобовых, многолетних трав) невелика. Такая структура земельного фонда и посевных площадей в области не может считаться «экологичной». Основы земледелия и растениеводства научно обоснованы и позволяют решить такие задачи: как можно более выгодно использовать биоклиматический потенциал, энергетические, земельные, трудовые и технические ресурсы.

Ключевые слова: землепользование, экология, защита растений, почворазрушающие культуры, земледелие, селькое хозяйство.

Экологические параметры землепользования показывают уровень развития земельных отношений, влияют на устойчивость и региональную активность сельскохозяйственного производства. Земля - есть вечное средство производства, но не изнашивается и не теряет полезные качества она только при правильном ее использовании.

Проблема эффективного землепользования становится приоритетной, состояние земель постоянно ухудшается – снижается плодородие почвы, усиливаются водная и ветровая эрозии, истощаются природные ресурсы. Главная цель землепользования – повышение

плодородия почв. Средство решения этой задачи – широкое использования противоэрозийных, почво-защитных систем земледелия.

Сейчас большую значимость приобретает биологическое земледелие. При такой системе почвенное плодородие сохраняется за счет органических удобрений, отходов растениеводства(заделка соломы). Важная роль отводится мерам защиты растений от болезней и вредителей сельского хозяйства, рациональным способам обработки почвы. Задача этой системы – получение экологически чистых продуктов питания[1].

Экологический аспект в землепользовании состоит в воспроизводстве плодородия земли, среды обитания человека, увеличении производства продукции, в том числе и экологически чистой. В рыночных отношениях значение сохранения и повышения плодородия почв и экологического фактора резко возрастает от них зависит результат хозяйственной деятельности и состояние окружающей среды.

В настоящее время в ряде субъектов Российской Федерации приняты законы об органическом земледелии и готов к подписанию такой закон для России. Существует указ Президента РФ «О стратегии научно-технического развития Российской Федерации», где приоритетным и перспективными являются семь направлений, среди которых указан «переход к высокопродуктивному и экологически чистому агро- и аквахозяйству, разработка и внедрение систем рационального применения средств химической и биологической защиты сельскохозяйственных растений и животных, хранение и эффективная переработка сельскохозяйственной продукции, создание безопасных и качественных, в том числе функциональных, продуктов питания».

Для реализации системы биологической защиты растений нужен комп-лексный подход. Нельзя вырывать какой-то один метод защиты, и применять его в отрыве от других. Если вы занимаетесь органическим земледелием , нужно обязательно разработать и применить комплексную систему биозащиты. В интенсивном сельском хозяйстве также нужно грамотно совмещать химическую и биологическую защиту растений[2]. Помимо внесения органических и минеральных удобрений, на плодородие почвы оказывают влияние микроэлементы. Их отсутствие или недостаток в ряде мест снижает урожайность и вызывает различные заболевания среди культурных растений.

Листовые подкормки уже стали неотъемлемой частью интенсивной тех-нологии возделывания зерновых культур. Они позволяют более полно использовать генетический потенциал урожайности, повышают эффективность основных удобрений. Для зерновых культур

желательно применять систему, которая состоит из двух компонентов: обработка семян при протравливании и листовые подкормки удобрением.

Эффективность ежегодно подтверждается производственными и науч-ными испытаниями. Так, в прошлом сезоне на опытных полях Нижневолжского НИИСХ (Волгоград) от применения всего 0,5 литра Фертигрейн Старт на тонну семян было дополнительно получено озимой пшеницы 8,0 ц/га(20%) и ячменя ярового 4,0 ц/га (12%) [3].

Основу ресурсосберегающих и почвозащитных технологий составляют научно обоснованные севообороты, которые являются важным фактором экологического оздоровления почвы и посевов.

По результатам проведенного исследования было выявлено, что в посевах Волгоградской области преобладают «почворазрушающие» культуры (техни-ческие, зерновые), характеризующиеся высоким эрозионным индексом, в то время как доля «почвоулучшающих» (бобовых, многолетних трав) невелика. Такая структура земельного фонда и посевных площадей в области не может считаться «экологичной» [4].

- Включение нута как бобовую культуру в севооборот позволяет обогатить почву азотом и иметь очень хороший предшественник для всех зерновых культур. После уборки нута на каждом гектаре остается до 50 кг азота. Дополнительным его преимуществом в качестве предшественника для зерновых выступает способность бороться с однолетними и многолетними злаковыми сорняками: поскольку нут относится к широколиственным культурам, он оказывается эффективным с почвенным гербицидом. Одно из самых больших достоинств нута – засухоустойчивость.

Как отмечают исследователи из Волгоградского государственного аграрного университета, благодаря мощной корневой системе и экономичному расходованию влаги, нут наиболее приспособлен для выращивания в регионах, которые страдают от частых засух. Посевы этой зернобобовой культуры могут быть страховыми в экстремальных условиях ,- слова Валерия Викторовича Банькина директора ООО «МАКС». Все большую популярность получают идеи биоорганического земледелия, где применение химических удобрений и пестицидов минимально. Результата-ми масштабного внедрения биологизации могут стать снижение себестоимости производства, повышение плодородия почв и рентабельность сельхозпроизво-дства, улучшение сельхозкультур и ряд экологических выгод.

К сожалению, от химического метода защиты растений ни одна из стран пока что не отказывается, и потому в условиях массового

применения пестицидов необходимая разработка приемов ограничения и рационального и более безопасного их использования.

Биологизация – целая система мероприятий направленных на оздоровление почвы, снижение себестоимости и повышение качества сельхозпродукции, это севооборот, противоэрозионные мероприятия, использование сидеральных культур, внесение органических удобрений, мелиорация земель. Современная аграрная наука и мировая практика предлагают спектр биопрепаратов, позволяющих экологизировать агротехнологии и снизить себестоимость продуктов растениеводства. Биопрепараты в растениеводстве – это биологические средства на основе микроорганизмов или продуктов их жизнедеятельности и экстратов из органического сырья [5].

Современные перспективные биотехнологические методы в сельском хозяйстве могут решить многие проблемы отрасли. Ведущие эксперты уверены, что с их помощью можно справиться с такой задачей , как стабилизация сельскохозяйственного производства. На современном этапе биотехнология становится важным и прогрессивным фактором развития агропромышленного комплекса. Внедрение достижений и продуктов биотехнологии способно решить такие важные задачи, как энергоэкономичность, ресурсосбережение и рентабельность производства продукции сельского хозяйства. Немаловажно и то, что биотехнологические методы способны обеспечить высокое качество и безопасность продуктов питания. Сегодня это направление развивается в мире очень быстрыми темпами и имеет хорошие перспективы. К сожалению, несмотря на видимые преимущества биотехнологии, в России этому направлению уделяется крайне мало внимания, хотя 10 июля на заседании Правительства РФ был рассмотрен и одобрен проект «дорожной карты» по развитию биотехнологий. Она была разработана на основе Комплексной программы развития биотехнологий на период до 2020 года.

Предполагается, что ее реализация поможет развитию внутреннего спроса на биотехнологическую продукцию, ее экспорта, а также создание производственно-технологической базы для формирования новых отраслей промышленности. Но это в будущем.

Как отметил Александр Калашников, генеральный директор ООО «Группа компаний «Кубань-Биотехагро», кандидат с/х наук, заслуженный работник сельского хозяйства Российской Федерации: «Наша компания сегодня единственная в крае, которая занимается

промышленным производством для аграрного сектора биопрепаратов на основе живых полезных микроорганизмов не генномодифицированных и обязательно безопасных. Но возникла парадоксальная ситуация. Все понимают важность использования биотехнологий. Их эффективность доказана и научно и практически, но основная часть сельхозтоваропроизводителей биотехнологии предпочитает игнорировать».

Система земледелия - это комплекс взаимосвязанных действий (органи-зационно-экономических и агротехнческих), за счет которых достигается рациональное использование земель и повышение урожайности культур.

Основы земледелия и растениеводства научно обоснованы и позволяют решить такие задачи: как можно более выгодно использовать биоклиматический потенциал, энергетические, земельные, трудовые и технические ресурсы [6] .

Список литературы

1. Воропаев С.Н., Попов П.А., Ерохин В.Д. Биологическая система земледелия. М: Изд-во «Колос», 2008г.

2. Исмаилов В.Я. Биологическая альтернатива «химии». Российская аграрная газета «Земля и жизнь» 2017г № 1-2 (129 - 130).

3. Савенко О.В. ООО «Агролига» Современный подход к технологии возделывания зерновых. Российская аграрная газета «Земля и жизнь» 2017г №1-2(129-130)

4. Фоменко Л.В Экологические принципы, учитываемые при организации территории сельскохозяйственных предприятий // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2007. № 11

5. Бабенко С.Б. Биометод – экономически выгодное направление для защиты сельхозкультур.ООО «Биотехагро» Аграрная газета 2017г №6(134).

5. Новицкий И. Основы растениеводства 2016г

УДК 631.11«324»:631.445.51(470.45)

ПОЧВОЗАЩИТНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Перекрестов Н.В.
ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ
г. Волгоград

В Поволжье наибольшую опасность представляет почвенное засоление. В Волгоградской области водной эрозии подвержено в разной степени более 2,3

млн. га, в т.ч. 1,3 млн. га пашни и 900 тыс. га пастбищ. Снижение продуктивности почв происходит из-за уменьшения содержания гумуса. Только за последние 20 лет запасы его сократились на 25-30%. Почва опытного участка светло-каштановая солонцеватая, тяжелосуглинистая, содержание гумуса в пахотном слое 2,02%, обеспеченность подвижными формами азота очень низкая, фосфора средняя, калия - высокая.

Ключевые слова: Волгоградская область, озимая пшеница, светло-каштановые почвы, гумус, засоление, эрозия.

Исследованиями ученых отмечено, что от эрозии каждый день безвозвратно теряется более 3 млн. га, а в каждую минуту на земном шаре выходит из сельскохозяйственного оборота 44 гектара земель, пригодных для сельского хозяйства. Если для расчетов использовать приведенные темпы потерь почвы за один год, то через 120-150 лет не останется собственно почвенных частиц, останутся лишь камни, гравий и песчаные частицы.

В настоящее время в Российской Федерации водной эрозии подвержены 17,8% площади сельскохозяйственных угодий, в том числе пашни - 12,1%, ветровой эрозии - 8,4%.

На Юго-востоке европейской части России различным видам деградации подвержено 73% сельскохозяйственных угодий (23,5 млн. га). Под влиянием водной эрозии находится 30% сельскохозяйственных угодий (9,7 млн. га), 34% пашни (65 млн. га). Дефляция наблюдается на 1,5 млн. га сельскохозяйственных угодий. Засолено 15% сельскохозяйственных угодий (5,0 млн. га).

В Поволжье наибольшую опасность представляет почвенное засоление. Почв засоленных и с солонцовыми комплексами на сельскохозяйственных угодьях около 2 млн.га. Сильно засолены почвы и на пастбищах, более 25% [3].

В Волгоградской области водной эрозии подвержено в разной степени более 2,3 млн. га, в т.ч. 1,3 млн. га пашни и 900 тыс. га пастбищ [2].

Почва представляет собой самовосстанавливающуюся систему, однако для восстановления разрушенного эрозией слоя почвы в 2,5 см естественным путем до исходного состояния потребуется от 300 до 1000 лет, а в 18 см — до 2—7 тысяч лет.

Снижение продуктивности почв происходит из-за уменьшения содержания гумуса. Только за последние 20 лет запасы его сократились на 25-30%.

Основной культурой в Волгоградской области является озимая пшница. Её урожайность напрямую зависит от способа основной обработки почвы [7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16].

Цель исследований заключалась в изучении почвозащитной технологии возделывания озимой пшеницы.

Для достижения поставленной цели необходимо решение следующих задач:

- определить влияние почвозащитной обработки почвы на рост и развитие растений озимой пшеницы;

-оценить влияние почвозащитной обработки почвы на следующие агрофизические показатели светло-каштановой почвы: плотность, общую порозность, структурно-агрегатный состав, крошение;

-определить динамику водного режима светло-каштановой почвы;

-определить урожайность озимой пшеницы в зависимости от почвозащитной обработки почвы,

-рассчитать экономическую эффективность технологии возделывания озимой пшеницы.

Исследования проводились в 2014-2016гг. на полях КФХ «Даутова А.К.».

Таблица 1- Схема опыта.

1 вариант (контроль)	2 вариант
Плоскорезная обработка Т-150К+ КПГ-250А (0,23-0,25м.)	Чизельная обработка Т-150К + ПЧ-2,5(0,23- 0,25 м.)

Опыты по почвозащитной обработке почвы были заложены в 3-х кратной поверхности.

Опыты были заложены в 2013 г. в почвозащитном севообороте. Размер делянок 2,1 м х 10 м = 210 м^2.

Чередование культур в севообороте: пар, озимая пшеница, ячмень.

Высевали районированный сорт озимой пшеницы Дон 93 1 сентября 2013… 2016 гг., глубина посева 0,05-0,06 м., норма высева 3,5 млн. шт.

Агротехника в опытах применялась согласно областным рекомендациям по возделыванию озимой пшеницы.

Полевые опыты закладывались в соответствии с методическими указаниями Б.Л. Доспехова (1973) [4]. Климат проведения исследований резко-континентальный [1].

Погодные условия по влагообеспеченности характеризовались следующим образом: 2014 г. сухой, 2015 г. влажный, 2016 г. влажный.

Почва опытного участка светло-каштановая солонцеватая, тяжелосуглинистая, содержание гумуса в пахотном слое 2,02%, обеспеченность подвижными формами азота очень низкая, фосфора средняя, калия - высокая. Реакция почвенного раствора - слабощелочная.

Водовместимость метрового слоя почвы - 479,4 мм, наименьшая влагоемкость - 276,1мм, из которых на долю продуктивной влаги приходится 151,1 мм. Плотность почвы в пахотном слое – 0,125-0,130 в подпахотном - до 0,145-0,150 т/м^3. Плотность твердой фазы – 0,273-0,277 т/м^3 [5,6].

Самая высокая полнота всходов была на вариантах с чизельной обработкой и наименьшая при посеве по плоскорезной обработке. На высоту растений и глубину залегания узла кущения, так же оказывали изучаемые приемы агротехник. Наблюдалась прямая зависимость между кустистостью и массой абсолютно сухого вещества растений. Низкую кустистость 2,39 стеблей и массу сухого вещества 205 мг., имели растения озимой пшеницы на варианте с плоскорезной обработке, а наибольшую – на чизельной обработке кустистость 2,47 стеблей и массу сухого вещества 216 мг.

Наибольшую массу корней озимой пшеницы обеспечивала чизельная обработка, наименьшую – плоскорезное рыхление. Наибольшее преимущество чизельной обработки в накоплении массы корней, по сравнению с плоскорезными, мы объясняем тем, что данное орудие обеспечивали лучшее крошение пласта почвы. Прирост массы корней происходил именно за счет этого почвенного слоя. Чизельная обработка обеспечивает более рыхлое сложение почвы во всем пахотном слое, а отсюда и более мощное и равномерное распределение корневой системы по всему корнеобитаемому профилю. Отмечается также более мощное развитие корневой системы во влажные годы, и менее развитое в засушливые.

В верхнем слое 0-0,15м. распределение корней по горизонтам почвы составило на чизельной обработке 56%, а на плоскорезной обработке 56,8%.

В нижнем слое 0,15-0,40м. распределение корней по горизонтам почвы составило на чизельной обработке составила 44%, а на плоскорезной обработке 43,2%. Наибольшая масса корней озимой пшеницы была на чизельной обработке 17,5 г/0,25м^2.

Плотность пахотного слоя почвы в среднем за годы исследований составила на посевах озимой пшеницы по чизельной обработке 0,124 т/м^3, по плоскорезной обработкой 0,126 т/м^3.

Общая порозность по чизельной обработке была на 2% выше, чем по плоскорезной обработке.

Повышение плотности светло-каштановой почвы в годы исследований наблюдалось с увеличением глубины рассматриваемых горизонтов, от 0-0,10 м., к 0,10-0,20 м. и далее к 0,20-0,30 м. Чизельная обработка способствует снижению плотности светло-каштановой почвы

в верхних горизонтах 0-0,10 м. и 0,10-0,20м. на 4-6%, а в нижележащем горизонте 0,20-0,30 м. на 8-10%.

Также за период исследования было отмечено, что поля тяжелосуглинистого гранулометрического состава больше всего уплотняются, выходя за пределы оптимальных значений перед уборкой озимой пшеницы (0,130 т/м³), что приводит к снижению урожайности зерновых культур. Поэтому плоскорезная обработка неприемлема для тяжелосуглинистых светло-каштановых почв, необходимо периодическое глубокое рыхление в севообороте.

Динамика структурно-агрегатного состава светло-каштановой почвы на прямую зависела от способа почвозащитной обработки почвы. Определение процентного содержания фракций <0,25 мм, от 0,25 – до 10 мм,>10 мм и подсчет коэффициента структурности на посевах озимой пшеницы на фоне почвозащитной обработки почвы показали улучшение макроструктуры по чизельной обработке на 8,3-9,6%. Наибольший коэффициент структурности имел вариант с чизельной обработкой 2,78, что на 9,3% выше, чем на плоскорезной обработке.

Плоскорезная обработка способствовала увеличению на 6,1 мм количества усвоенных почвой осадков осенне-зимнего периода и созданию большего на 3,0 мм запаса продуктивной влаги к посеву озимых в метровом слое почвы. Чизельная обработка обеспечивала, в свою очередь, увеличение на 6,2-9,2 мм весенних влагозапасов в метровом слое почвы. Коэффициент водопотребления озимой пшеницы изменялся в зависимости от способа обработки и составил по чизельной обработке 62,8, а по плоскорезной обработке 59,2. При чизельной обработке растения озимой пшеницы продуктивнее использовали влагу.

Необходимо учитывать и требования рынка. Новые сорта должны обладать не только высокой питательной ценностью, но и обладать такими коммерческими признаками, от которых зависят вкусовые качества, запах, транспортабельность и, наконец, при определении направлений и задач селекции необходимо учитывать и экономичность производства [7].

В среднем за 3 года проведения исследований урожайность сорта озимой пшеницы сорта Дон 93 по плоскорезной обработке составила 2,3 т/га, а по чизельной обработке 2,5 т/га. , а средняя прибавка составила 0,2 т/га.

Расчеты экономической эффективности показал, что использование в производственном процессе для основной обработки почвы Т-150 в агрегате с плугом чизельным ПЧ-2,5 на глубину обработки

0,23-0,25м., экономически выгоднее в сравнении с агрегатом Т-150К с плоскорезом КПГ-250А.

Данный элемент технологии позволил получить прибавку урожая сорта озимой пшеницы 0,2 т/га. К тому же качественная характеристика зерна обеспечивает предприятию достаточно высокую цену продажи продукции 12000 руб./т. Стоимость валовой продукции выросла до 30000 рублей с 1 га., прибавка составила 2400 руб./га. Себестоимость зерна озимой пшеницы снизилась на 209 руб./т.

Фермерское хозяйство получила чистый доход в размере 5796 с каждой т. продукции и 14490 с каждого га.

Таким образом, наиболее экономически оправданным является применение для основной обработки почвы Т-150 в агрегате с плугом чизельным ПЧ-2,5 на глубину обработки 0,23-0,25м.

Применение почвозащитной обработки способствует сохранению и повышению плодородию светло-каштановой почвы в условиях фермерского хозяйства «Даутова А.К.» Чернышковского района Волгоградской области. Урожайность озимой пшеницы сорта Дон 93 составила по почвозащитной обработке 2,5т\га.,при рентабельности 180,8 %.

Список литературы

1.Агроклиматический справочник Волгоградской области. - Ленинград. Гидрометеоиздат, 1967. – 144 с.

2.Барабанов, А.Т. Оценка почвозащитной способности различных агрофонов на склоновых землях Нижнего Поволжья / А.Т. Барабанов, М.М. Кочкарь, Р.Д. Балычев // ВГСХА. Материалы международной научно-практической конференции «Проблемы АПК», посвященной 60-летию Победы под Сталинградом. 29 января-1 февраля 2003 г. /ВГСХА. – Волгоград, 2003. – С. 215-216.

3. Добровольский Г. В. Экология почв/ Г.В. Добровольский, Е. Д. Никитин Издательство МГУ – М:, 2012. - 416 с.

4.Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. –М.: Колос, 1985. -351 с.

5.Перекрестов, Н.В. Сохранение и повышение плодородия почв в агроландшафтах Нижнего Поволжья. / Н.В. Перекрестов – Нива. ВГСХА. - Волгоград, 2010. с.92.

6.Перекрестов, Н.В. Почвенно-климатические условия ландшафтов Волгоградской области./ Н.В. Перекрестов – Нива. ВолГАУ. - Волгоград, 2012. с. 260.

7.Плескачев Ю.Н., Влияние способов основной обработки почвы на урожайность зерновых культур/ Ю.Н. Плескачев, И.А. Кощеев, С.С. Кандыбин С. Вестник Алтайского ГАУ № 1. Барнаул. -2013. с.23-25.

8. Плескачёв, Ю.Н. Способы обработки светло-каштановых почв / Ю.Н. Плескачёв, И.В. Ксыкин, М.П. Басакин, С.С. Кандыбин // Известия Нижневолжского аграрно-университетского комплекса. – 2013. - № 4. – С. 41-46.

9. Плескачёв, Ю.Н. Засорённость посевов полевых севооборотов в зависимости от обработки почвы Волгоградской области / Ю.Н. Плескачёв, О.В. Сухова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2013. - № 3. - С. – 17-21.

10. Плескачёв, Ю.Н. Влияние засорённости посевов на продуктивность озимой пшеницы / Ю.Н. Плескачёв, К.В. Шиянов // Ж. Теоретические и практические проблемы АПК. - 2012. - № 2. – С. 24-28.

11. Плескачёв, Ю.Н. Борьба с сорной растительностью в зернопаровых севооборотах Волгодонского междуречья / Ю.Н. Плескачёв, Н.В. Кузнецова, И.В. Ксыкин, Д.С. Тегесов // Научная жизнь. - 2014. - № 2. - С. 44- 51.

12. Плескачёв, Ю.Н. Химические меры борьбы с сорняками на светло-каштановых почвах Волгоградского Правобережья / Ю.Н. Плескачёв, В.Ю. Мисюряев, И.В. Ксыкин, Д.С. Тегесов // Нива Поволжья. – 2014. - № 3. С.44-49.

13. Плескачёв, Ю.Н. Ресурсосберегающие приёмы обработки почвы вСеверном Прикаспии / Ю.Н. Плескачёв, Д.С. Тегесов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. № 4 (38) 2015. С. 59-64.

14. Плескачёв, Ю.Н. Совершенствование способов основной обработки почвы в Северном Прикаспии/ Ю.Н. Плескачёв, Д.С. Тегесов // Вестник АПК Ставрополья, № 1, 2016, с. 16-21.

15. Плескачёв, Ю.Н. Технология основной обработки почвы и оборудование для их выполнения / Ю.Н. Плескачёв, И.Б. Борисенко, А.Н. Цепляев // Научная жизнь № 2. – 2016. – С. 65-75.

16. Плескачёв, Ю.Н. Влияние способов основной обработки почвы и удобрений на продуктивность твёрдой яровой пшеницы / Ю.Н. Плескачёв, Н.В. Перекрестов, Е.А. Шарапова, Е.А. Скороходов // Плодородие № 4. – 2016. – С – 5-8.

УДК 631.51.021:633.11 «324»:631.559

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ВЫРАЩИВАЕМОЙ В УНПЦ «ГОРНАЯ ПОЛЯНА»

Перекрестов Р.Н.
ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ
г. Волгоград

К настоящему времени научно-исследовательскими учреждениями проведены достаточно многочисленные исследования по обработке почвы в различных природных зонах Нижнего Поволжья. Лучшие показатели этот сорт дает при возделывании на черноземах и каштановых почвах, а также на бурых почвах степной зоны. Высокоадаптивный сорт, устойчивый к полеганию и осыпанию зерна в колосе. Для наиболее эффективного производства озимой пшеницы в условиях светло-каштановых почв Волгоградской области рекомендуется применять в виде основной обработки почвы чизельную обработку рабочими органами Ранчо с рыхлением до 0,35 м и оборотом пласта на 0,12-0,15м, как наиболее подходящий приём основной обработки почвы для почвенно-климатических условий данной зоны.

Ключевые слова: Нижнее Поволжье, обработка почвы, озимая пшеница, степная зона, светло-каштановые почвы, чизельная обработка.

В настоящее время с изменением условий и возможностей современного сельскохозяйственного производства, в частности с ростом окультуренности полей, повышением энерговооруженности земледе-

лия, возникла необходимость уточнения, а в ряде случаев и пересмотра сложившихся теоретических представлений и практических приемов в области обработки почвы с тем, чтобы они отвечали условиям современного производства [6,8].

Общей рекомендацией по проектирования системы основной обработки почвы в севооборотах Волгоградской области служит положение о необходимости правильного сочетания сроков, приемов и глубины. Принципы комбинированности, разноглубинности и минимализации в данном случае являются определяющими. Следует сочетать отвально-безотвальную обработку с элементами минимализации, экологизации и ресурсосбережения. С самого начала возникновения земледелия идут горячие споры о преимуществах отвальной и безотвальной обработок, мелкой и глубокой. Не решены эти вопросы и до сих пор. Поэтому проблема разработки оптимальных и рациональных систем обработки почвы, в том числе и для сухостепных ландшафтов Нижнего Поволжья, является актуальной и по настоящее время. В этой связи, совершенствование комплекса агроприёмов, повышающих урожайность озимой пшеницы, является актуальным и представляет определённый научный и практический интерес [8, 9, 10, 14, 15,18,19].

К настоящему времени научно-исследовательскими учреждениями проведены достаточно многочисленные исследования по обработке почвы в различных природных зонах Нижнего Поволжья.

Установлена целесообразность применения комбинированной обработки от 0.10-0.12 до 0.25-0.27м, включающей преимущественно ресурсосберегающую почвозащитную безотвальную обработку почвы плоскорезами, плугами с корпусами РАНЧО и наклонными рабочими органами типа «Параплау» в сочетании с периодической вспашкой, поверхностной и мелкой обработкой. В этих системах бесплужная обработка является фактором почвозащиты и ресурсосбережения [5,11, 12].

При этом на каштановых почвах в полевых зернопаровых севооборотах глубокую и отвальную обработку достаточно производить один раз в 3-4 года.

В настоящее время эти рекомендации, сохранив свою научную достоверность и практическое значение для хозяйств с достаточным производственно-экономическим потенциалом, не могут быть в полной мере реализованы в условиях разрушенной производственно-экономической базы, характерных для большинства сельхозтоваропроизводителей и нуждаются в соответствующей корректировке в направлении дальнейшей минимализации и экологизации [7,13, 16].

Цель исследований заключалась в определении оптимальных способов основной обработки светло-каштановых почв в условиях УНПЦ «Горная Поляна» при возделывании сортов озимой пшеницы.

Задачи исследований.

- оценить эффективность применения различных видов основной обработки почвы;
- изучить особенности роста и развития растений озимой пшеницы в сочетании с различными обработками почвы;
- оценить влияние видов основной обработки почвы на урожайность озимой пшеницы;
- дать экономическую оценку эффективности возделывания озимой пшеницы в сочетании с различными видами основной обработки.

Двухфакторный стационарный опыт заложен по схеме ПФЭ 4 х 2. Фактор А – способы основной обработки почвы, фактор В – сорта озимой пшеницы.

Способы основной обработки почвы:

1. Отвальная плугом ПН-4-35 на глубину 0,20-0,22 м (контроль).
2. Чизельная рабочими органами «Ранчо» с рыхлением до 0,35 м и оборотом пласта на 0,12-0,15 м
3. Мелкая БДТ-3 на глубину 0,10-0,12 м.

Сорта озимой пшеницы:

1. Танаис
2. Камышанка 3

Повторность трёхкратная, размещение вариантов фактора А рендомизированное, вариантов фактора В – методом расщеплённых делянок. Размер посевных делянок первого порядка 60 х 7,2 м, площадь 432 м^2, второго порядка 60 х 3,6 м, площадь 216 м^2. Размер учётных делянок первого порядка 56 х 4,2 м, площадь 235 м^2, второго порядка 56 х 2,1 м, площадь 118 м^2.

Камышанка-3.Пшеница мягкая. Один из последних сортов, выведенных специально для Нижнего Поволжья на Камышинской опытной станции НВНИИСХ, с характерными поздними весенними заморозками и низкими осенними температурами при отсутствии снежного покрова, что приводит к гибели озимых посевов с недостаточной холодостойкостью. Рекомендован для посева в Волгоградской области, может также возделываться в сопредельных регионах, в том числе в Саратовской и Ростовской областях. Лучшие показатели этот сорт дает при возделывании на черноземах и каштановых почвах, а также на бурых почвах степной зоны. Сорт Камышанка-3 характеризуется достаточно высоким ростом, нередко достигающим 110 см, длинным колосом цилиндрической формы. Средняя урожайность довольно невысокая и достигает 3,0 т/га; максимальный урожай, полученный в 2008 г. в Волгоградской области, составил 6,0 т/га.

Сорт обладает повышенной устойчивостью к низким температурам и высокой засухоустойчивостью, практически не поражается септориозом, но отмечены случаи заболевания твердой головней и бурой ржавчиной. Из недостатков можно отметить пониженное содержание клейковины и белка в зерне по сравнению со стандартом, особенно при сильном недостатке влаги в почве.

Авторы: А.А. Питоня, В.Н. Питоня, Н.А. Кордюм, Л.В. Игольникова, Ю.В. Катаев, В.П. Волынсков, В.А. Киселев, В.И. Пожилов.

Танаис. Пшеница мягкая. Создан ГНУ Всероссийским научно-исследовательским институтом зерновых культур им. И.Г. Калиненко. Включен в Государственный реестр селекционных достижений РФ с 2006 года.

Разновидность - Iutescens. Колос белый, безостый, веретеновидный, средней длины, средней плотности, в верхней части колоса имеются остевидные отростки длиной (5-10 ем), колосковая чешуя средней длины (8-9 мм), яйцевидной формы, нервация выражена слабо. Зубец колосковой чешуи короткий, слегка изогнутый. Плечо широкое прямое по всей длине колоса. Киль выражен сильно. Зерно крупное (масса 1000 зерен 46,5 г), яйцевидное, красное, бороздка неглубокая, основание зерна слегка опушенное.

Средняя урожайность за (2002-2006 гг..) в конкурсном сортоиспытании института 5,7 т/га, что на 0,3 т/га больше, чем у стандарта Зерноградка 10.

Относится к группе сильных пшениц. Содержание клейковины в зерне от 28 до 30%. Качество клейковины (ИДК) - 78 ед., белка - 15,05%. Сила муки 309 е.а., валориметрическая оценка 80 ед.ф. Объем хлеба 697 см3, общая оценка хлеба 4,4 балла.

Устойчивость к болезням и климатическим условиям. Высокоадаптивный сорт, устойчивый к полеганию и осыпанию зерна в колосе. Среднеранний, выколашивается и созревает на 2-3 дня раньше Зерноградки 10. Сорт зимостойкий и засухоустойчивый. Обладает полевой устойчивостью к бурой и желтой ржавчинам, пыльной головне, меньше стандарта поражается мучнистой росой. Допущен к использованию в производство по Северо-кавказскому и Нижневолжскому регионам РФ для посева по черным парам. Сроки сева - оптимальные для зоны. Норма высева рекомендуемая в данных регионах.

Авторы: И.Г. Калиненко, В.И. Ковтун, С.Н. Прищепов, Л.В. Сапунова, А.В. Гуреева, А.П. Самофалов, Л.Г Шатилов, Н.Е. Васюшкина, О.В. Скрипка.

Климат Городищенского района, где расположен УНПЦ «Горная Поляна» Волгоградского государственного аграрного университе-

та характеризуются резкой континентальностью, которая выражается в значительной контрастности между жарким летом и холодной, ветреной и малоснежной зимой. Здесь сложился типичный для региона климат с обилием тепла и света, минимальным количеством осадков и частыми суховеями [1].

На территории Учебно-научного производственного центра «Горная Поляна» Городищенского района Волгоградской области, где расположено опытное поле Волгоградского государственного аграрного университета, почвы светло-каштановые тяжелосуглинистые [4].

Светло-каштановые почвы тяжелосуглинистого гранулометрического состава в пахотном слое содержат 1,42 – 1,74 % гумуса. В составе гумуса содержится примерно равное количество гуминовых кислот и фульвокислот, но нередко последние могут преобладать. Ёмкость катионного обмена может изменяться от 24 до 30 мг. экв. на 100 г почвы. Реакция почвенного раствора в $А_{пах}$ щелочная (pH 7,2-7,4) в нижних горизонтах – слабощелочная и щелочная [3].

Основная обработка почвы в опытах проводилась по трём вариантам. На контрольном варианте использовался плуг ПН-4-35, во втором варианте чизельно-отвальное орудие ОЧО-5-40 с модульными рабочими органами Ранчо, в третьем варианте дисковая борона БДТ-3. Модульные рабочие органы Ранчо разработаны в конструкторском бюро Нижневолжского научно-исследовательского института сельского хозяйства под руководством д.т.н. И.Б. Борисенко [2].

В опытах использовались два варианта работы орудия ОЧО -5-40 с рабочими органами Ранчо: с безотвальным рыхлением до 35 см и одновременным оборотом пласта на 12-15 см. Причём из-за сравнительно слабой засорённости опытного участка подрезающие лапы не устанавливали.

Опыт был заложен в трёхпольном севообороте чёрный пар – озимая пшеница – ячмень. После уборки озимой пшеницы в связи с тем, что в опыте изучается минимальная обработка, лущение стерни не предусматривалось. Основная обработка проводилась в августе месяце по вариантам, обозначенным в схеме опыта.

Весной, по мере созревания почвы, обычно в первой декаде апреля участок бороновался тяжелыми зубовыми боронами БЗТС-1,0. Затем проводилась предпосевная культивация КПС-4,0 со стрельчатыми лапами на глубину 6-8 см и посев сеялками СЗ-3,6 поперек основной обработки.

Чтобы не нарушать принципа единственного различия, органические удобрения в опыте не вносились, а из минеральных удобрений применялся только суперфосфат при посеве в дозе 50 кг/га.

Исследованиями было установлено, что к весне наибольший запас продуктивной влаги накапливался на вариантах чизельного рыхления рабочими органами Ранчо на 0,35 м. с оборотом на 0,12-0,15 м. в среднем за 3 года исследований соответственно 174,1 мм продуктивной влаги. На варианте с отвальной вспашкой плугом ПЛН-4.35 на глубину 0,20-0,22 м накапливалось 142,7 мм продуктивной влаги. На варианте минимальной обработки БДТ-3 на глубину 0,10-0,12 м117,1 мм

Значительное накопление влаги за осенне-зимний период фиксировалось на вариантах с рабочими органами Ранчо, что в свою очередь, объясняется улучшением агрофизических свойств почвы. Наименьший запас влаги наблюдался на варианте минимальной обработки что, очевидно, происходило из-за увеличения плотности почвы и уменьшения порозности.

Данные понакапливаемой в течение осенне-зимнего периода, влаги при различных способах обработки имеют большое значение. Но кроме этого интересно ещё знать динамику расходования влаги в период вегетации озимой пшеницы. Наши исследования этого процесса показали, что более интенсивно влага расходуется озимой пшеницей в период от фазы кущения до фазы колошения, когда происходит наибольший прирост вегетативной массы растений, и в наибольшей степени слой почвы 0-1,0 м. иссушается при «мелкой» обработке почвы, когда почва обрабатывается БДТ-3 на глубину 0,10-0,12 м.

Завершение вегетационного периода озимой пшеницы характеризуется полным использованием запасов влаги в корнеобитаемом слое. Остаётся только недоступная влага 9,0-9,5 мм в метровом слое почвы. Причём это отмечалось во все годы исследований. Таким образом, урожайность озимой пшеницы в первую очередь зависит от накопленной к посеву влаги и выпавших во время вегетации осадков.

Наблюдения за плотностью почвы показали, что осенью после проведения обработки дисковой бороной БДТ-3 на глубину 0,10-0,12 м. плотность почвы в пахотном слое была значительно плотнее, чем после вспашки и глубокого рыхления.

Это происходило из-за того, что при мелкой обработке почва в нижней части пахотного слоя не затрагивается рабочими органами орудий. В верхней части пахотного слоя (0 - 0,1 м) в сложении почвы существенных различий после вспашки, глубоких чизельных рыхлений и мелкой дисковой обработки не отмечалось. Весной на всех вариантах плотность почвы в пахотном слое находилась в пределах оп-

тимальной. Наименьшей была на варианте глубокого рыхления на 0,35 м с оборотом пласта на 0,12-0,15 м. 0,101 т/м^3, после отвальной вспашки находилась в пределах 0,102 т/м^3. Наибольшей была на варианте мелкой обработки – 0,113 т/м^3 . К уборке озимой пшеницы происходило уплотнение почвы, но в основном за исключением мелкой обработки, в пределах допустимых величин.

Так на варианте глубокого рыхления на 0,35 м. с оборотом пласта на 0,12-0,15 м. плотность в пахотном слое в среднем за 3 года исследований к уборке была 0,118 т/м^3, на варианте отвальной вспашки 0,131 т/м^3, а на варианте мелкой обработки выходила за параметры оптимальных величин 0,139 т/м^3.

Также следует отметить, что если сравнивать плотность почвы по годам, то независимо от способов основной обработки почвы в 2014 г. она была выше, чем в 2015 и 2016 гг. Данная закономерность, по-видимому, объясняется тем, что в условиях лучшей влагообеспеченности, наблюдаемой в 2015 и 2016 гг., почва сильнее разуплотнялась.

Исследованиями было установлено, что глубокие с оборотом пласта обработки приводили к увеличению глыбистостой фракции от 28 до 32%. В то же время мелкие обработки за счет увеличения количества микроагрегатов имели меньший коэффициент структурности и критерий водопрочности.

В среднем за годы изучения при чизельной обработке на 0,35 м с оборотом пласта пахотный слой почвы содержал макроагрегатов (частиц от 0,25 до 10 мм) – 65,5 %, при отвальной вспашке слой почвы 0-0,30 м содержал - 64,2 %, а при мелкой - 55,2 %

Наименьшее число сорной растительности отмечалось на вариантах с оборотом пласта, что еще раз подтверждает необходимость проводимого такого агроприема в севообороте как фитосанитарная обработка. Так, на варианте вспашки на глубину 0,20-0,22 м в среднем за 3 года исследований наблюдалось на делянке 46 однолетников и 15 многолетников.

На варианте чизельной обработки рабочими органами Ранчо с рыхлением до 0,35 м и оборотом пласта на 0,12-0,15 м однолетников было примерно такое же количество 48, а многолетников по сравнению со вспашкой на 0,20-0,22 м чуть больше - 25 сорных растений на делянку.

Это объясняется тем, что при обороте пласта на 0,20-0,22 м большее количество сорных растений заделывалось в почву и не прорастало с этой глубины.

Таблица 1–Влияние способов основной обработки светло-каштановой почвы на урожайность озимой пшеницы сорта Танаис, т/га

№	Способ обработки	Годы исследований			
		2014	2015	2016	среднее
1	Отвальная плугом ПЛН 4-35 на глубину 0,20-0,22 м (контроль)	2,00	2,02	2,03	2,01
2	Чизельная рабочими органами Ранчо с рыхлением до 0,35 м и оборотом пласта на 0,12-0,15 м	2,12	2,22	2,24	2,19
3	Мелкая БДТ-3 на глубину 0,10-0,12 м	1,94	1,97	1,99	1,96
		$НСР_{05}$ =0,18	$НСР_{05}$ =0,16	$НСР_{05}$ =0,17	

Таблица 2– Влияние способов основной обработки светло-каштановой почвы на урожайность озимой пшеницы сорта Камышанка -3, т/га

№ вар	Способ обработки	Годы исследований			
		2014	2015	2016	среднее
1	Отвальная плугом ПН 4-35 на глубину 0,20-0,22 м (контроль)	1,70	2,00	2,11	19,3
2	Чизельная рабочими органами Ранчо с рыхлением до 0,35 м и оборотом пласта на 0,12-0,15 м	2,01	2,11	2,13	2,08
3	Мелкая БДТ-3 на глубину 0,10-0,12 м	1,83	1,92	1,95	1,90
		$НСР_{05}$ =0,21 т/га	$НСР_{05}$ =0,15 т/га	$НСР_{05}$ =0,15 т/га	

Урожайность сорта озимой пшеницы Танаис составила на обработке с помощью чизельных рабочих органов Ранчо с рыхлением до 0,35 м и оборотом пласта на 0,12-0,15 м. 2,19 т/га.в среднем за 3 года проведения исследований.

Наиболее эффективным является возделывание озимой пшеницы в зоне светло-каштановых почв с помощью чизельных рабочих органов Ранчо с рыхлением до 0,35 м и оборотом пласта на 0,12-0,15 м. Уровень рентабельности на сорте Танаис составил 94,29 %.

Для наиболее эффективного производства озимой пшеницы в условиях светло-каштановых почв Волгоградской области рекомендуется применять в виде основной обработки почвы чизельную обработку рабочими органами Ранчо с рыхлением до 0,35 м и оборотом пласта на 0,12-0,15м, как наиболее подходящий приём основной обработки почвы для почвенно-климатических условий данной зоны.

Список литературы

1.Агроклиматический справочник Волгоградской области. - Ленинград. Гидрометеоиздат, 1967. – 144 с.

2.Борисенко, И.Б. Новые технологии обработки почвы / И.Б. Борисенко, Е.А. Иванцова, Ю.Н. Плескачёв, А.Н. Сидоров // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса, наука и высшее профессиональное образование.- 2012. – Выпуск 1, - Волгоград: ИПК «Нива», ВГСХА. - С.27

3.Перекрестов, Н.В. Сохранение и повышение плодородия почв в агроландшафтах Нижнего Поволжья. / Н.В. Перекрестов – Нива. ВГСХА. - Волгоград, 2010. с.92.

4.Перекрестов, Н.В. Почвенно-климатические условия ландшафтов Волгоградской области./ Н.В. Перекрестов – Нива. ВолГАУ. - Волгоград, 2012. с. 260.

5.Плескачёв Ю.Н., Борисенко И.Б. Способы основной обработки каштановых почв Нижнего Поволжья в зернопаровом севообороте: Монография / Ниж.-Волж. науч.-исслед. ин-т сельского хозяйства. – Волгоград: Перемена, 2005. 200с.

6.Плескачёв Ю.Н. Полевые севообороты, обработка почвы и борьба с сорной растительностью в Нижнем Поволжье / Ю.Н. Плескачёв, А.А. Холод, К.В. Шиянов // Монография. Изд-во «Вестник РАСХН» - 2012. – 357 с.

7.Плескачёв Ю.Н. Влияние способов основной обработки почвы на урожайность зерновых культур / Ю.Н. Плескачёв, И.А. Кощеев, С. Н. Кандыбин // Вестник Алтайского государственного аграрного университета № 9, 2012.

8. Плескачёв, Ю.Н. Способы обработки светло-каштановых почв / Ю.Н. Плескачёв, И.В. Ксыкин, М.П. Басакин, С.С. Кандыбин // Известия Нижневолжского аграрно-университетского комплекса. – 2013. - № 4. – С. 41-46.

9. Плескачёв, Ю.Н. Засорённость посевов полевых севооборотов в зависимости от обработки почвы Волгоградской области / Ю.Н. Плескачёв, О.В. Сухова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2013. - № 3. - С. – 17-21.

10. Плескачёв, Ю.Н. Влияние засорённости посевов на продуктивность озимой пшеницы / Ю.Н. Плескачёв, К.В. Шиянов // Ж. Теоретические и практические проблемы АПК. - 2012. - № 2. – С. 24-28.

11. Плескачёв, Ю.Н. Борьба с сорной растительностью в зернопаровых севооборотах Волгодонского междуречья / Ю.Н. Плескачёв, Н.В. Кузнецова, И.В. Ксыкин, Д.С. Тегесов // Научная жизнь. - 2014. - № 2. - С. 44- 51.

12. Плескачёв, Ю.Н. Химические меры борьбы с сорняками на светло-каштановых почвах Волгоградского Правобережья / Ю.Н. Плескачёв, В.Ю. Мисюряев, И.В. Ксыкин, Д.С. Тегесов // Нива Поволжья. – 2014. - № 3. С.44-49.

13. Плескачёв, Ю.Н. Ресурсосберегающие приёмы обработки почвы вСеверном Прикаспии / Ю.Н. Плескачёв, Д.С. Тегесов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. № 4 (38) 2015. С. 59-64.

14. Плескачёв, Ю.Н. Совершенствование способов основной обработки почвы в Северном Прикаспии/ Ю.Н. Плескачёв, Д.С. Тегесов // Вестник АПК Ставрополья, № 1, 2016, с. 16-21.

15. Плескачёв, Ю.Н. Технология основной обработки почвы и оборудование для их выполнения / Ю.Н. Плескачёв, И.Б. Борисенко, А.Н. Цепляев // Научная жизнь № 2. – 2016. – С. 65-75.

16. Плескачёв, Ю.Н. Влияние способов основной обработки почвы и удобрений на продуктивность твёрдой яровой пшеницы / Ю.Н. Плескачёв, Н.В. Перекрестов, Е.А. Шарапова, Е.А. Скороходов // Плодородие № 4. – 2016. – С – 5-8.

17.Сухов А.Н. Ресурсосберегающая обработка почвы в Нижнем Поволжье. Волгоград, 1992. С. 33-38.

18.Шульмейстер К.Г. Главные особенности основной и предпосевной обработок почвы под яровые и озимые культуры // Источники плодородия. Волгоград: Ниж.-Волж. кн. изд-во, 1965.С. 37-60.

19. .Шульмейстер К.Г. Избранные труды: В 2-х т. Волгоград: Комитет по печати, 1995. – 480 с.

УДК 633.854.78:631.58(470.62./67)

ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОДСОЛНЕЧНИКА НА ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Перекрестов Н.В, Перекрестов Я.Н.
ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ
г. Волгоград

Совершенствование технологии возделывания подсолнечника с учетом биологических особенностей новых гибридов, в наибольшей степени адаптированных к конкретным условиям выращивания и обеспечивающих повышение урожайности культуры, является весьма актуальным и представляет определенный научный и практический интерес. Важно изучение наиболее перспективных гибридов подсолнечника для степной зоны чернозёмных почв по продуктивности и масличности семян, оценка их отзывчивости на применение минеральных удобрений для дальнейшего совершенствования технологии возделывания подсолнечника на чернозёмных почвах Волгоградской области.

Ключевые слова: подсолнечник, черноземные почвы, Волгоградская область, гибриды, урожайность, степная зона, удобрения.

Подсолнечник - основная масличная культура России, за счет которой до 50-60% населения обеспечивается потребностью в растительном масле. Одной из важнейших задач сельского хозяйства России является наращивание производства подсолнечника для нормального, устойчивого обеспечения населения растительным маслом [8, 9, 10].

В последние годы посева масличного подсолнечника в Волгоградской области возросли до 500 тыс. га и более. Все большие площади наряду с сортами-популяциями начали занимать новые гибриды отечественной и зарубежной селекции, обладающие высоким потенциалом урожайности и внесенные в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию в производстве. Однако реальная урожайность маслосемян подсолнечника до сих пор остается низкой 0,51-0,85 т/га. Связано это с тем, что технология возделывания гибридного подсолнечника в Волгоградской области разработана недостаточно, в частности слабо изучены нормы высева, эффективность применения удобрений, гербицидов и др [4, 11, 12,].

В системе современных технологий возделывания подсолнечника дальнейшее расширение посевных площадей в Волгоградской области приведет к нарушению требований к размещению культуры в севообороте, распространению многих болезней. В последние годы в большинстве хозяйств введены севообороты с короткой ротацией, что ведет к сокращению сроков возврата в севооборот, а это ставит подсолнечник в плохие условия: пониженная влагообеспеченность, повышенная засоренность особенно многолетними сорняками, снижение содержания питательных веществ в почве [2].

Для хозяйств различных форм собственности в сложившихся экономических условиях наиболее эффективный путь повышения урожайности подсолнечника - ускоренное внедрение в производство новых высокопродуктивных сортов и гибридов с высокой агроэкологической адаптивностью к природно-климатическим условиям Волгоградской области. С учетом особенностей зоны возделывания должны разрабатываться адаптивные технологии возделывания подсолнечника [13, 14, 17].

Совершенствование технологии возделывания подсолнечника с учетом биологических особенностей новых гибридов, в наибольшей степени адаптированных к конкретным условиям выращивания и обеспечивающих повышение урожайности культуры, является весьма актуальным и представляет определенный научный и практический интерес[15, 16, 18].

Целью наших исследований являлось изучение наиболее перспективных гибридов подсолнечника для степной зоны чернозёмных почв по продуктивности и масличности семян, оценка их отзывчивости на применение минеральных удобрений для дальнейшего совершенствования технологии возделывания подсолнечника на чернозёмных почвах Волгоградской области.

Для осуществления поставленной цели в ходе исследований предусматривалось решение следующих задач:

1. Выявить для степной зоны Волгоградской области лучшие генотипы подсолнечника, обладающие высокой продуктивностью в сочетании с повышенной масличностью семянок.

2. Изучить изменение посевных качеств гибридных семян подсолнечника.

3. Определить влияние минеральных удобрений на рост и развитие, фотосинтетическую деятельность растений подсолнечника.

4. Выявить особенности водопотребления подсолнечника в степной зоне чернозёмных почв.

5. Изучить засоренность посевов подсолнечника в зависимости от приемов ухода за посевами.

6.Установить зависимость урожая маслосемян разных гибридов от уровня минерального питания подсолнечника.

7.Рассчитать экономическую эффективность технологии возделывания подсолнечника в степной зоне черноземных почв Волгоградской области.

Экспериментальная часть работ проводилась в хозяйстве ИП КФХ «Икрянникова А.И.» Киквидзенского района в 2015- 2016 гг.

Таблица 1- Схема опыта

Варианты	Гибриды
1 вариант б/у (контроль) 2 вариант $N_{70}P_{70}K_{50}$	Тристан
1 вариант б/у (контроль) 2 вариант $N_{70}P_{70}K_{50}$	ЛГ 5635

Повторность опытов 3-х кратная, размещение делянок систематическое, площадь делянок 120 м^2.

Полевые опыты закладывались в соответствии с методическими указаниями Б.Л. Доспехова (1973) [3].

Объектом исследований в полевых опытах были 2 гибрида: Тристан и ЛГ 56.35.Норма высева всех генотипов 60,0 тыс. всхожих семян на гектар, способ посева пунктирный с междурядьями -0. 70 м. Для посева использовали сеялку JOHN DEERE - JD 7000 точного высева.

Предшественник подсолнечника в севообороте - озимая пшеница.

Подсолнечник в опытах высевали при температуре почвы +10°С. На двух фонах минерального питания (без удобрений) и $N_{70}P_{70}K_{50}$ кг/га д.в., которые вносили под предпосевную культивацию. Гербицид харнес вносили после посева в дозе 1,8 л/га при расходе рабочего раствора 200 л/га.

Полевые опыты закладывались в соответствии с методическими указаниями Б.Л. Доспехова (1973) и методики Государственного испытания сельскохозяйственных культур, в 3-х кратной повторности,

Гибрид Тристан Clearfield. Фирма Syngenta. Страна производитель Франция. Тристан гибрид раннеспелый (100–108 дней).Выделяется высоким потенциалом урожайности. Тристан экстенсивного типа. Пластичный к разным типам почвы и сроков посева. Пригодный для выращивания при нулевой и минимальной технологии возделывания почвы. Гибрид характеризуется стойкостью к гербицидам по технологии Clearfield, что предоставляет преимущество произ-

водителям в борьбе с сорняками и заразихой. Стойкий до 5-тм рас заразихи(А-Е). Имеет хорошую толерантность к фомопсису, белой и серой гнили.

Рекомендуется соблюдение севооборота. Характеризуется высокой засухоустойчивостью.

Гибрид Тристан принадлежит к скороспелой группе.

Масса 1000 семянки - 50,4-54,7 г.

Средняя урожайность за период экспериментов в зоне Степи представляла 2,9 т/га, Потенциальная урожайность сверх - 4 т/га. Стойкий к засухе, ненастоящей мучнистой росе.

Гибрид Тристан масличного направления использования. Содержимое масла в семенах - 50,4-54,7 белка - 16,6-16,8. Выход масла-1392-1615 кг/а.

Гибрид ЛГ 5635 селекция Лимагрен, Франция. Тип гибрида простой. Группа спелости ранний 99-102 дня. Высота растения 1,60-1,70 м. Стебель утолщенный, мощный. Выполненность 100%. Диаметр 2,4-2,5 м.Семянка черного цвета, удлиненная. Масса 1000 семян 50-60 г. Лузжистость 20-22%, с хорошо развитым панцирным слоем. Содержание масла 52-54%.

Потенциал урожайности 5,2-5,4 т/га.

Оптимальная густота посева 70000 растений на гектар. Рекомендован при прямом посеве. №1 среди гибридов по устойчивости к заразихе.

Согласно агроклиматическому районированию Волгоградской области, территорияКиквидзенского района относится к засушливой зоне с теплым климатом и гидротермическими коэффициентом - 0,7-0,8.Основной особенностью климата является его резкая континентальность, характеризующаяся отчетливо выраженными сезонами года, резкими сменами температур воздуха [1].

Климат КФХ, с продолжительным безморозным периодом, благоприятен для выращивания большого ассортимента сельскохозяйственных культур. Отрицательным фактором при этом является недостаток влаги, которая играет ведущую роль в формировании урожая[6].

Погодные условия по влагообеспеченности характеризовались следующим образом: 2015 г. влажный, 2016 г. влажный.

Почвы чернозем южный среднемощный тяжелосуглинистый, содержание гумуса 5,6?.Среднемощные черноземы имеет гумусовый горизонт $A+B_1$ до 0,57 м.

На всех вариантах, как энергия прорастания, так и лабораторная всхожесть семян были достаточно высокими, но все же больше всего было у гибрида ЛГ 5635.

Лабораторная всхожесть повысилась от 2,2 у гибрида Тристан до 2,8% у гибрид ЛГ 5635.

Исследованиями установлено, что преимущество по длине проростков и корешков имел гибрид ЛГ 5635. Следовательно, у гибрида ЛГ 5635в начальный период более активно растет стебелек и корешок. Наиболее выраженным стимулирующим действием отличался 2 вариант (N_{70} $P_{70}K_{50}$). По длине проростков 2 вариант превосходил контроль на 0,05 м. у гибрида Тристан и на 0,07 м. по длине корешков - гибрид ЛГ 5635. Аналогичные результаты были получены и по массе проростков и корешков на 10 день проращивания. Преимущества, полученные растениями подсолнечника на первых этапах развития, проявились и в полевых условиях.

В среднем за 2 года полевая всхожесть по вариантам опыта колебалась от 88,0 на контрольном варианте до 90,0% на 2 варианте у гибрида Тристан, а у гибрида ЛГ 5635 с 89,1% до 92,1% соответственно.

Сохранность растений к уборке в среднем за 2 года оказалась довольно высокой на 1 варианте составила у гибрида Тристан 90,1%, а у гибрида ЛГ 5638-92,1%. Минеральные удобрения положительно повлияли на сохранность растений подсолнечника на,2 варианте сохранность выросла у гибрида Тристан на 9,3%, а у гибрида ЛГ 5638 на 9,5% .

Так, в благоприятном 2016 году формировались самые высокие растения подсолнечника гибрид ЛГ 5635– 1,80 м, гибрид Тристан – 1,70 м. В менее благоприятном по увлажнению 2015 году высота этих генотипов составила 1,70-1,60 м. По гибридам подсолнечника разница в росте колебалась от 0,05 до 0,10 м.

От всходов до 2-х пар листьев ежесуточный прирост у гибрида Тристан составил 0,07 м., у гибрида ЛГ 56535 0,08 м. По мере развития корневой системы интенсивность роста усиливалась и в период от 2-х пар листьев до образования корзинки колебалась у гибрида Тристан от 0,22 м. до 0,26 м. в сутки у гибрида ЛГ 5635. Период от образования корзинки до цветения характеризуется самым активным ростом подсолнечника, среднесуточный прирост достигал у гибрида Тристана от 0,40 м. до 0,46 м. в сутки у гибрида ЛГ 5635. В заключительный период от цветения до налива семян прирост подсолнечника составлял от 0,1м. в сутки у гибрида Тристан до 0,2 м в сутки у гибрида ЛГ 5635.

Интенсивность прорастания и скорость появления всходов, как показали наблюдения, определяется не только влагообеспеченностью верхнего слоя почвы, в большей степени продолжительность периода посев - всходы зависит от температуры воздуха и почвы. Период посев - всходы по годам исследований у изучаемых гибридов составил:

в 2015 году от 11 до 13 дней, в 2016 году он был более продолжительным и составил от 15 до 17 дней. В среднем за 2 года период посев - всходы составил от 13до 14 дней.

Потребность в сумме положительных температур для появления всходов составляет от 187,2 до 328°С.

Показатель ГТК в 2015 году составил 0,87, а в 2016 год по гидротермическим условиям начального периода значительно отличался, так показатель ГТК составил 0,94.

В технологии возделывания подсолнечника особое внимание должно уделяться таким приемам ухода за посевами как боронование и междурядные обработки. В среднем за 2015-2016 годы потери влаги от боронования составили 6,4-7,1 %.

За счёт боронования можно регулировать густоту стояния в начале роста, что сложнее сделать в последующие фазы роста.

Выпад растений от проведения культивации междурядий достигал на контроле от 3,3 до 4,2 % , при внесении минеральных удобрений 1,5 - 2,0% .

Годы исследований характеризовались разными условиями по влагообеспеченности периода активной вегетации, что сказалось на продолжительности межфазных периодов у изучаемых гибридов. Самый короткий вегетационный период был у гибрида ЛГ 5635 102 дня. Более длительный период вегетации характерен для гибрида Тристан 108 дней.

Установлено, что в начале зацветают цветки, расположенные на периферии соцветия, а затем зона цветения перемещается к центру, а центральные цветки корзинки цветут лишь на 8-10-й день. В первый и последние дни цветения в корзинке цветёт небольшое число трубчатых цветков, а основная их масса цветёт на 4-5 день. Завязи центральных зон корзинок в годы исследований развивались по разному, а диаметр пустозёрной части корзинок изменялся от 0,04 до 0,08 м.

Различия в гидротермических условиях по влагообеспеченности и фон минерального питания повлияли на формирование площади листьев в посевах изучаемых гибридов. Так, у гибрида Тристан максимальная площадь листьев изменялась по годам от 20,5 до 23,7 тыс. $м^2$/га, у гибрида ЛГ 5635 от 22,2 до 25,0 тыс. $м^2$/га.

В среднем за 2 года исследований динамика формирования была близка к фактическим значениям площади листьев по годам исследований, что указывает на стабильность максимальных значений листового индекса для изучаемых гибридов.

Величина ЧПФ у гибрида Тристан в среднем за 2 года достигала 5,50 г/$м^2$ сутки, у гибрида ЛГ 5635 5,83 г/$м^2$ сутки.

В основе повышения фотосинтетической продуктивности растений энергия солнечной радиации – важнейший фактор, определяющий формирование урожая надземной биомассы. В опытах эффективность использования солнечной энергии достигала у изучаемых гибридов от 0,84% (Тристан) до 0,98 % (ЛГ 5635).

Анализ данных по видовому составу сорняков показывает, что в посевах подсолнечника преобладали однолетники, относящиеся к следующим группам: яровые однолетники – марь белая, марь сизая, горец вьюнковый, щирица запрокинутая, щирица запрокинутая, щетинник сизый. Из корнеотпрысковых многолетников – вьюнок полевой и осот полевой.

В 2015 году высокую устойчивость к местной популяции рас заразихи также имел гибрид ЛГ 5635,где поражаемость по составила 5%. Низкая поражаемость отмечалась и у гибрида Тристан, по вариантам опыта составила 3,0%.

Поражаемость у гибрида Тристан была наиболее высокой и составила в среднем за 2 года 4%, а у гибрида ЛГ 5635 2%.

Урожайность сельскохозяйственных культур – один из наиболее сложных показателей в системе АПК. В процессе всего периода выращивания на урожай воздействует бесчисленное количество факторов, которое условно можно разделить на две большие группы: природные (почвенно-климатические) и экономические[5].

Таблица 2 - Урожайность гибридов подсолнечника в зависимости от минерального питания, т/га. (среднее 2015-2016 гг.)

Гибриды	Урожайность маслосемян,т/га.	
	1 вариант (б/у)	2 вариант $N_{70}P_{70}K_{50}$
Тристан	1,9	2,1
ЛГ 5635	2,0	2,2

НСР05 А 0,01 В 0,01 АВ 0,01 т/га.

Применение минеральных удобрений $N_{70}P_{70}K_{50}$ в среднем за 2 года исследований способствовало повышению урожайности гибрида Тристан 2,1 т/га, а у гибрида ЛГ 5635 до 2,3 т/га. Расчет выхода масла с I гектара показал, что он был наиболее высоким в 2016 году и достигал у гибрида Тристан до 1,20 т/га на варианте применения минеральных удобрений в дозе $N_{70}P_{70}K_{50}$, тогда как у гибрида ЛГ 5635 1,25 т/га. Из-за пониженной влажности урожай маслосемян в 2015 году был выше, а выход масла с 1 га был ниже и достигал у гибрида Тристан до 1,05 т/га на варианте $N_{70}P_{70}K_{50}N$ у гибрида ЛГ 5635 1,10 т/га.

Расчет экономической эффективности возделывание гибридов подсолнечника на черноземных почвах с прминением минеральных

удобрений$N_{70}P_{70}K_{50}$**N_{70}**показал экономическую выгодность для сельскохозяйственного предприятия. Уровень рентабельности по гибридам составил у Тристана 235,2 и 249,9 %, а у гибрида ЛГ5635 258,8 и 266,7 %.

Необходимым условием формирования высоких урожаев подсолнечника в сухостепной зоне черноземных почв Волгоградской области и повышения плодородия южных чернозёмов является применение минеральных удобрений $N_{70}P_{70}K_{50}$и использование высокопродуктивного гибрида ЛГ 5635, позволяющий получать урожай маслосемян подсолнечника до 2,3 т/га при уровни рентабельности у гибрида ЛГ5635 266,7 %.

Список литературы

1.Агроклиматический справочник Волгоградской области. - Ленинград. Гидрометеоиздат, 1967. – 144 с.

2. Астахов, А.А. Основная обработка почвы под подсолнечник / А.А Астахов, Н.Е. Ахременко // ВГСХА. Агрономия Вып. 3./ ВГСХА. Волгоград, 2002. - С. 66-70.

3.Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. –М.: Колос, 1985. -351 с.

4.Мельников, А.В. Сравнительная оценка продуктивности сортов и гибридов подсолнечника в подзоне южных черноземов Волгоградской области: автореф. дис…. канд. с.-х. наук: А.В. Мельников. -Волгоград, 2001. -27 с.

5.Орешкин, А.Ю. Влияние агротехнических мероприятий на урожайность подсолнечника/ А.Ю. Орешкин // Вестник АПК-№ 12.- Волгоград, 2003. -С. 26-27.

6.Перекрестов, Н.В. Почвенно-климатические условия ландшафтов Волгоградской области./ Н.В. Перекрестов – Нива. ВолГАУ. - Волгоград, 2012. с. 260.

7.Петров, Н.Ю. Влияние питательного режима почвы на продуктивность и качество маслосемян подсолнечника в зоне южных черноземов Волгоградской области / Н.Ю. Петров, В.П. Зволинский, С.Я. Семененко, Н.Н. Пинашкин// Научное обеспечение развития АПК аридных территорий: теория и практика: мат. Межд. научн. практич. конф. – Волгоград, 2011. - С. 149-15

8.Пинашкин Н.Н.Влияние агротехнических приемов на урожайность и масличность подсолнечника в зоне южных черноземов: автореф. дис….канд. с.-х. наук: / Пинашкин Николай Николаевич. –Волгоград, 2012. -24 с.

9. Плескачёв, Ю. Н. Совершенствование способов обработки тёмно-каштановых почв и внесения азотных удобрений под подсолнечник / Ю.Н. Плескачёв, И.Б. Борисенко, В.Ю. Мисюряев, А.Н. Сидоров // Плодородие.- М., 2012.- № 2.- С. 18-19.

10.Плескачёв, Ю.Н. Использование азотовита и фосфатовита при возделывании подсолнечника / Ю.Н. Плескачёв, Н. И. Сёмина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса, наука и высшее профессиональное образование.- 2013. – Выпуск 1, - Волгоград: ИПК «Нива», ВолГАУ. - С. 53-56.

11. Плескачёв, Ю.Н. Использование элементов органического земледелия при выращивании подсолнечника / Ю.Н. Плескачёв, В.Ю. Мисюряев, Н. И. Сёмина // Научное обозрение. - 2013. - № 3. - С. 115-118.

12. Плескачёв, Ю.Н. Инновационные подходы при возделывании подсолнечника / Ю.Н. Плескачёв, Н.И. Сёмина, С.Е. Антонникова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса, наука и высшее профессиональное образование.- 2013. – Выпуск 4, - Волгоград: ИПК «Нива», ВолГАУ. - С. 36-41.

13.Плескачёв, Ю.Н. Приёмы повышения продуктивности подсолнечника в условиях чернозёмных почв Волгоградской области / Ю.Н. Плескачёв, С.Е. Антонникова, Г.Ф. Коцубняк // Научное обозрение. – 2013. - № 6. – С. 17-23.

14. Плескачёв, Ю.Н. Инновационные подходы при возделывании подсолнечника / Ю.Н. Плескачёв, Н.И. Сёмина, С.Е. Антонникова //Известия Нижневолжского аграрно-университетского комплекса. 2013. - № 4, С.36-41.

15. Плескачёв, Ю.Н. Совершенствование технологии возделывания подсолнечника на южных чернозёмах Волгоградской области / Ю.Н. Плескачёв, С.Е. Антонникова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2013. - № 12. – С. 12-16.

16. Плескачёв, Ю.Н. Инновационные подходы при возделывании подсолнечника / Ю.Н. Плескачёв, И.В. Ксыкин, М.П. Басакин, С.С. Кандыбин //Известия Нижневолжского аграрно-университетского комплекса. 2013. - № 4, С.41-46.

17.Сеферян, В.Р. Продуктивность гибридов подсолнечника в зависимости от предшественников, сроков посева и удобрений на южных черноземах Волгоградской области / В.Р. Сеферян. // ВГСХА. Материалы международной научно-практической конференции / ВГСХА. -Волгоград, 2005. -С. 137-140.

18.Чурзин, В.Н. Продуктивность гибридов подсолнечника в зависимости от предшественников и сроков возврата в севооборот на южных черноземах Волгоградской области / В.Н. Чурзин, В.А Гришин // ВГСХА. Волгоград, 2008. –С. 38-42.

УДК 712.4:631.45(470.45)

ВЛИЯНИЕ РЕКРЕАЦИОННО-ОЗЕЛЕНИТЕЛЬНЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА ПЛОДОРОДИЕ УРБАНОЗЕМОВ ВОЛГОГРАДСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ

Подковырова Г.В.
ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ
г. Волгоград

Насаждения Волгоградского ГАУ произрастают на сильно нарушенных и деградированных почвах. В результате интенсивного строительства зданий и сооружений, прокладки коммуникаций, создания дорожек и площадок, интенсивного и постоянного вытаптыванияпочвенный покров утратил характерные горизонты и структуру. В результате чего почвы можно отнести к урбанозёмам, сформированным на светло-каштановых среднесуглинистых почвенных разностях. Почвы под древесными насаждениями отличаются низкой обеспеченностью элементами питания и гумусом. Различные участки имеют отличия в содержании отдельных элементов. Изучая их, дана оценка условиям выращивания декоративных растений в рекреационно-озеленительных насаждениях различных типов. Это позволяет подбирать древесные виды для культивирования на данной территории

согласно их эколого-биологическим требованиям, а так же разрабатывать мероприятия по улучшению условий их роста и повышению почвенного плодородия.

Ключевые слова: плодородие, почва, структура, горизонт, насаждения, декоративные растения.

Почвы рекреационно-озеленительных насаждений остаются наименее изученными в регионе. Их свойства напрямую влияют на рост и состояние декоративных растений.

Почвы отражают в себе весь спектр экологических воздействий на насаждения. На рост растений наибольшее влияние оказывают гидрологический и температурный режимы.

Целью исследований являлось выявление состояния почв рекреационно-озеленительных насаждений и их экологических режимов.

В задачи исследования входило изучение строения почв под рекреационно-озеленительными насаждениями, гидрологического и температурного режимов в разных условиях.

Исследования проводились в парковой зоне Волгоградского ГАУ. Для этого выделено четыре ключевых участка:

1 - поливное редкостойное насаждение робинии и вяза с газонным покрытием;

2. – неполиваемоередкостойное насаждение робинии и вяза со скашиваемым травостоем;

3. - неполиваемое смешанное насаждение со скашиваемым травостоем;

4. - опушка робиниево-вязовой лесной полосы.

Строение почвенного профиля описывали путём бурения на глубину до 1,5 м. В полевых условиях определяли механический состав и глубину залегания карбонатов.

Температурный режим изучали измерением температуры поверхности почвы в течение дня и вегетационного сезона в насаждениях робинии, на газоне. Гидрологический режим определяли по влажности почвы и наличию непромывного горизонта на поливных и неполивных участках [1].

Насаждения Волгоградского ГАУ произрастают на сильно нарушенных и деградированных почвах. В результате интенсивного строительства зданий и сооружений, прокладки коммуникаций, создания дорожек и площадок, интенсивного и постоянного вытаптыванияпочвенный покров утратил характерные горизонты и структуру.

В результате чего почвы можно отнести к урбанозёмам, сформированным на светло-каштановых среднесуглинистых почвенных разностях.

Механический состав почв представлен суглинками и супесями, сформировавшимися на кварцевых песках Приволжской возвышенности. Содержание гумуса 2 – 3 % в завезённом плодородном слое мощностью 10 см. За счёт выравнивания рельефа во время строительства зданий и завоза более плодородного грунта под газоны почвенный профиль имеет слоистое строение.

Коренные почвы погребены на глубину от 15 до 50 см. Мощность гумусового слоя 5 - 15 см (до 40 см в микропонижениях, с разлагающимися растительными остатками).

Глубина залегания карбонатов различна: в партерной части под поливными газонами 15 см, на неполивных участках вдоль автомагистрали 5 см, в лесной полосе вдоль стадиона 70 см. Почвы имеют нейтральную ближе к щелочной реакцию (таблицы 1, 2).

Таблица 1 - Характеристика почв под рекреационно-озеленительными насаждениями Волгоградского ГАУ

№ проб	Место отбора почв	Механический состав верхнего горизонта	Мощность гумусового слоя, см.	Глубина вскипания от HCl, см.	Кислотность, pH	
					на глу-глубине 15-30	на глубине 70-100
.	Поливной газон под пологом робиниево-вязового насаждения	средний суглинок	15	15-160	6,4	6,7
.	Под пологом робиниево-вязового насаждения	лёгкий суглинок	10	5	6,8	7,0
.	Микропонижение в робиниево-вязовом насаждении	лёгкий суглинок	40	15-110	6,7	6,9
.	Опушка робиниево–вязовой лесной полосы	лёгкий суглинок	5	70	7,0	7,5

Почвы формируются на суглинках, что определяет их физико-химические свойства. Сумма поглощенных оснований катионов не велика.

Таблица 2 – Физико-химические свойства почв под древесными насаждениями Волгоградского ГАУ

№ п/п	Глубина отбора проб, см	pHводн. ГОСТ 26423-85	Азот (N) МУ М-1985	Фосфор (P) ГОСТ 26205-91 (по Мачигину)	Калий (K) ГОСТ 26205-91 (по Мачигину)	Поглощенные основания				Плотный остаток, % ГОСТ 26423-85	Гумус, % (орг. углерод), ГОСТ 26213-91	Сера подвиж. (S) мг/кг ГОСТ 26490-85
						Ca^{+2}, ммоль ГОСТ 26487-85	Mg^{+2}, ммоль ГОСТ 26487-85	Na^{+2}, ммоль ГОСТ 26950-86	Сумма, ммоль			
1	5-10	6,84	131,6	51,5	407,0	8,7	1,80	0,20	10,7	0,112	2,88	2,0
2	1-20	6,95	84,0	26,8	249,0	8,75	1,55	0,20	10,5	0,084	2,02	3,6
3	5-20	7,8	61,6	71,5	520,0	11,45	1,25	0,25	12,95	0,092	2,62	6,4
4	05-20	7,93	53,2	23,5	249,0	10,25	1,55	0,25	12,05	0,092	2,02	8,4
5	5-20	7,97	32,2	13,5	234,0	8,55	1,15	0,20	9,90	0,082	1,40	6,4

Места отбора почвенных проб в насаждениях ВолГАУ: 1 и 2 – лесополоса из ясеня, 3 – вязовое насаждение возле общежития № 1, 4 – робиниево-вязовое насаждение перед главным корпусом, 5 – вязовое насаждение перед общежитием № 4.

Почвы под древесными насаждениями отличаются низкой обеспеченностью элементами питания и гумусом. Различные участки имеют отличия в содержании отдельных элементов. По сумме основных элементов питания, количества гумуса, реакции pH наиболее благоприятные эдафические условия складываются в лесной полосе. Это объясняется многолетним накоплением и разложением опада листьев и травы. На остальных участках в результате интенсивного ухода (удаления опада, покоса травы и др.) и высокой антропогенной нагрузки плодородие почв ниже[2].

Таким образом, определены экологические режимы почв рекреационно-озеленительных насаждений парковой зоны Волгоградского ГАУ. В результате их изучения дана оценка условиям выращивания декоративных растений в рекреационно-озеленительных насаждениях различных типов.

Это позволит подбирать древесные виды для культивирования на данной территории согласно их эколого-биологическим требованиям, а так же разрабатывать мероприятия по улучшению условий их роста и повышению почвенного плодородия.

Список литературы

1.Семенютина А.В., Подковырова Г.В. Многофункциональная роль адаптивных рекреационно-озеленительных насаждений в условиях урбанизированных территорий //Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. -2011.-№3. – С.37-43.

2. Семенютина А.В., Подковыров И.Ю., Подковырова Г.В. Эффективные приёмы формирования рекреационно-озеленительных насаждений на урбанозёмах волгоградской агломерации // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2012. - № 4. - С. 50-54.

УДК 631.459:631.95

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ ПРОТИВОЭРОЗИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ И ПОДХОД К ИХ ПРОЕКТИРОВАНИЮ

И.В. Подлесных, Т.Я. Зарудная

ФГБНУ Всероссийский НИИ земледелия и защиты почв от эрозии

г. Курск

Противоэрозионные мероприятия выбираются таким образом, чтобы потери почвы не превышали допустимых значений. Адаптивно-ландшафтные системы земледелия с контурно-мелиоративной организацией территории, проектируемые на основе предлагаемых подходов, должны найти широкое применение на всей площади эродированных и потенциально эрозионноопасных земель. Примером оптимальной адаптации соотношения угодий в агроландшафте можно считать опыт по контурно-мелиоративному земледелию, где в качестве противоэрозионного мероприятия в адаптивно-ландшафтных системах земледелия выступает лесомелиоративный комплекс.

Ключевые слова: экология, эрозия, проектирование, системы земледелия, адаптация, агроландшафт.

В основных земледельческих районах России значительно распространены во-первых водная эрозия почв, но в последние десятилетия стала все чаще проявлять себя и дефляция. Так, в ЦЧР более 60% пашни расположено на склонах разной крутизны и около 21% из них подвержено водной эрозии, а в Курской области их насчитывается, по данным последних почвенных исследований, 36% . Организация экологически сбалансированного агроландшафта состоит из целого ряда звеньев, целостность которых обеспечивается взаимной обусловленностью составных его элементов. Основу такой целостности составляет внутрихозяйственная организация территории с комплексом почвозащитных, водоохранных и других природоохранных мероприятий.

Для рационального использования склоновых земель в хозяйствах ЦЧР со сложным рельефом и наличием эродированных почв,

повышения продуктивности пашни необходимо создание устойчивых агроландшафтов и проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия (АЛСЗ), важнейшим элементом которых является противоэрозионная организация территории.

Существенным положением ландшафтно-экологического подхода в земледелии является использование противоэрозионных линейных рубежей при контурно-мелиоративной организации территории. Реализации этого способствует разрабатываемая нами методика проектирования противоэрозионных рубежей, учитывающая связь между разнообразными факторами, среди которых можно выделить уклон территории, степень смытости почв, экспозицию склона каждого земельного массива (контура). Снижая до допустимых пределов сток талых и ливневых вод и смыв почвы, она успешно защищает почву от эрозии, стабилизирует экологическую обстановку, создает условия для получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур.

В настоящее время требуется обоснованные и понятные теоретические основы по противоэрозионной организации территории для автоматизированного проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия в районах Центрального Черноземья, над которой и работает лаборатория контурно-мелиоративного земледелия ВНИИЗиЗПЭ. Целью работы является создание простого и эффективного алгоритма, используемого при проектировании противоэрозионной организации территории, который учитывал бы эффективность и стоимость различных противоэрозионных мероприятий или их сочетаний и позволял бы использовать оптимальные варианты.

Противоэрозионные мероприятия выбираются таким образом, чтобы потери почвы не превышали допустимых значений.

Адаптивно-ландшафтные системы земледелия с контурно-мелиоративной организацией территории, проектируемые на основе предлагаемых подходов, должны найти широкое применение на всей площади эродированных и потенциально эрозионноопасных земель.

Перед началом проектирования противоэрозионных рубежей необходимо провести обследование конкретного участка, для которого и планируется организация комплекса, проанализировать соотношение угодий агроландшафта и при необходимости и возможности скорректировать их. На втором этапе полученные исходные данные, сопоставляются путем перебора с заранее внесенной нормативной информациейо противоэрозионных мероприятиях и предлагается целый комплекс в различных комбинациях противоэрозионных мер, которые сократят разрушительную деятельность поверхностных вод,

увеличат внутрипочвенный сток, влажность почвы и тем самым повлияют на урожайность возделываемых культур. В качестве базовых противоэрозионных мероприятий для адаптивно-ландшафтной системы сельского хозяйства предлагаются: современные и актуальные на сегодня агротехнические мероприятия, севообороты, лугомелиоративные мероприятия, лесомелиоративные мероприятия, земляные гидротехнические сооружения самостоятельного действия.

Ведущим противоэрозионным рубежом мы считаем узкую водорегулирующую лесную полосу. Лесные полосы обладают большой водопоглощающей способностью. Средняя её величина в Центральной лесостепи – 314 мм на серых лесных почвах и 334 мм на типичных черноземах, а в многоводные годы соответственно 411 и 433 мм. Остаточный поверхностный сток 10% обеспеченности на зяби составляет 45 мм на типичных черноземах и 75 мм на серых лесных почвах, а на уплотненной пашне соответственно 105 и 115 мм, что представляет большую эрозионную опасность [1].

Для повышения водопоглотительной способности 2-3-х рядные полосы усиливаются гидротехническими сооружениями, в качестве которых можно использовать водозадерживающие валы-канавы, расположенные в междурядье, с валом по нижней опушке. Усиление лесных полос гидротехническими сооружениями позволяет в 2-3 раза повысить их водопоглощение, снизить полевой сток 10%-ой обеспеченности с зяби на серых лесных почвах на 24,2-27,3% и типичных черноземах 45-51,8%, уменьшить остаточный сток до 30-60 мм.

Примером оптимальной адаптации соотношения угодий в агроландшафте можно считать опыт по контурно-мелиоративному земледелию, где в качестве противоэрозионного мероприятия в адаптивно-ландшафтных системах земледелия выступает лесомелиоративный комплекс.

Опыт был заложен на территории ОПХ «Панинское» ВНИИЗиЗПЭ на ложбинно-балочных водосборах площадью от 45 до 88 га, почвенный покров представлен черноземами с содержанием гумуса 4-6%, крутизной склонов на пашне $0,1^0$ до 8^0 и фактическим смывом почвы на зяби от талого стока от 5 до 20 т/га (по водороинам).

На опыте в 1985 году, для оптимизации соотношения угодий в агроландшафте и борьбе с эрозией, были посажены 2-рядные стокорегулирующие лесные полосы (ЛП) (5,2 км), шириной всего 6 метров, усиленные водоулавливающими канавами и валами по нижней опушке, а на одном из вариантов добавлены напашные обрабатываемые ва-

лы-террасы (ВТ) (высота 0,4-0,5 м, соотношение откосов 1:10-1:12), а также созданы 1,5 км залуженных водотоков [2].

Обобщив мониторинговые данные за длительный период (таблица 1), можно заметить, что уже на начальном этапе роста лесная полоса стала выполнять важное значение в снегонакоплении, а соответственно и росте запасов влаги на водосборах, которые использовались на формирование урожая. Кроме того узкие лесные полосы выполняли противоэрозионное значение в борьбе с водной эрозией, и с каждым годом возрастала их роль в борьбе с дефляцией. Как только противоэрозионный рубеж достиг среднего возраста, сток перестал проявляться и все запасы влаги зимне-весеннего периода стали поглощаться почвой [3].

Таблица 1 - Влияние противоэрозионных мероприятий на гидрологические показатели на опыте контурно-мелиоративного земледелия

Год и номер водосбора	Высота снежного покрова, см	Общие запасы влаги на водосборах мм	Водопоглощение, мм	Слой стока, мм	Смыв почвы т/га
1988					
3 контроль	18	113	87,0	26	5,0
5 (ЛП ч/з 216 м)	21	130	119,0	11	0,8
4 (ЛП ч/з 216 м + ВТ ч/з 54м)	23	138	124,0	14	1,1
1994					
3 контроль	20	142,5	22,4	120,1	6,7
5 (ЛП ч/з 216 м)	36	147,3	118,3	29,0	0,21
4 (ЛП ч/з 216 м + ВТ ч/з 54м)	25	145,3	111,8	33,5	2,1
2003					
3 контроль	25	106,3	77,62	28,68	6,6
5 (ЛП ч/з 216 м)	36	149,2	133,95	15,25	0,5
4 (ЛП ч/з 216 м + ВТ ч/з 54м)	34	141,2	120,05	21,15	1,4
2015					
3 контроль	15	83,0	22,7	49,3	3,3
5 (ЛП ч/з 216 м)	21	90,0	90,0	0	0
4 (ЛП ч/з 216 м + ВТ ч/з 54м)	19	87,0	87,0	0	0

На сегодняшний день заложенные более 30 лет назад противоэрозионные рубежи выполняют свою функцию в полном объеме, но

следует отметить, что эта роль немного изменилась, и на первое место вышло полезащитное значение. В последние 10-15 лет в связи с малоснежными зимами, небольшим промерзанием почвы, сток отсутствует и теперь возрастает роль лесных полос в качестве дефляционной защиты в поздний весенний и ранний летний периоды из-за участившихся суховеев в это время. Таким образом, выявляется универсальность лесной полосы в её комплексном полезащитном действии. А так как рост растений достаточно долгий и их воздействие будет прослеживаться не одно десятилетие, следовательно, данный вид противоэрозионного рубежа заслуживает особого внимания. Но надо заметить, что в природе все циклично и на смену малоснежным и мягким зимам обязательно придут многоснежные и суровые и тогда лесная полоса начнет выполнять свою противоэрозионную защиту, сокращая сток воды в гидрографическую сеть и смыв почвы.

Список литературы

1. Дьяков В.Н. Противоэрозионная эффективность лесных полос в условиях современного сельскохозяйственного производства //Доклады РАСХН. - 1993. - №4. - С. 33-37
2. Подлесных И.В., Зарудная Т.Я., Надеин С.В. Влияние комплекса противоэрозионных мероприятий в севооборотах адаптивно-ландшафтной системы земледелия в условиях Центрального Черноземья на продуктивность зерновых культур в засушливых условиях//Борьба с засухой и урожай. Материалы Международной научно-практической конференции посвященной 120 – летию со дня рождения К.Г. Шульмейстера (15 мая 2015 года г. Волгоград.). Волгоград:. - Изд-во ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ. - 2015. - С. 269-272.
3. Подлесных И.В., Зарудная Т.Я. Методические подходы к организации противоэрозионных рубежей и их экологическая роль// Сборник статей VIII Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы экологии и охраны труда» 12 мая 2016 года. Ч. 1. Курск: Юго-Зап. гос. ун-т. – 2016. – С. 343-348.

УДК 338.485:502/504 (470.45)

РЕКРЕАЦИОННОЕ ОСВОЕНИЕ ПРИРОДНОГО ПАРКА «ВОЛГО-АХТУБИНСКАЯ ПОЙМА»: ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

Раскалиева З.М.

ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ

г. Волгоград, Россия

Ландшафты Волго-Ахтубинской поймы обладают высоким пейзажно-эстетическим и рекреационным потенциалом благодаря наличию огромного количества контактных зон водоемов и суши, лесов и лугов, холмистых и равнинных участков, которые обладают сильным аттрактивным эффектом. Преоблада-

ние в цветовой гамме синих, зеленых, желто-коричневых оттенков оказывают положительное влияние на эмоциональное состояние рекреантов. Интенсивное рекреационное использование территории вызывает дигрессию уникальных массивов пойменных лесов, изменению видового состава растительности, вытаптыванию травяного покрова. Происходит обеднение флоры, проникновение агрессивных заносных растений, способных вытеснить местные виды, что нарушает естественную красоту природного комплекса.

Ключевые слова: ландшафт, рекреационное пользование, массивы, растительность, природный комплекс.

В условиях активного развития туристско-рекреационной сферы наблюдается территориальное расширение сферы ее деятельности, интенсификация сложившихся и организация новых рекреационных потоков, происходит освоение новых привлекательных объектов .

Рекреационное освоение территорий –сложный процесс, предполагающий комплексное использование природных и социальных объектов, явлений для удовлетворения рекреационных потребностей.Рекреационное освоение территорий может определяться историей ее предыдущего освоения и функционального назначения. Для территорий, имеющих давнюю историю промышленного или сельскохозяйственного освоения и утрачивающих свои функции рекреационное освоение может оказаться спасительным фактором поддержания уровня освоенности при смене функций [4,5].

В отличие от других отраслей народного хозяйства, рекреация заинтересована в охране природных ресурсов и культурно-исторических памятников.

Формирование рекреационной активности на какой-либо территории определяется наличием рекреационного потенциала, а так же в значительной степени потребностями общества в освоении данной территории. Существенным спросом на услуги рекреации пользуются территории, рекреационный потенциал которых, обладает набором природных условий и ресурсов, благоприятно воздействующих на состояние человека.Весомым сегментом рекреационного освоения становится вовлечение в рекреационный оборот особо охраняемых территории, ведущей функцией которых выступает сохранение естественного состояния. При этом наблюдается, что природные ресурсы особо охраняемых территорий обладают мощной рекреационной атрактивностью, что при использовании может иметь положительный социально-экономический эффект.

Одним из востребованных мест для жителей Волгоградской области является территория природного парка «Волго-Ахтубинская пойма». Природный парк создан в 2000 году с целью сохранения природного богатства и уникальности данной территории. Территория

парка является популярным местом массового отдыха, что обусловлено влиянием ряда факторов: близость территории природного парка ккрупнымгородамобласти Волгоград, Волжский; природный парк расположен на территориях трех муниципальных районов области; к природному парку прилегает акватория федерального значения – р. Волга.

Ландшафты Волго-Ахтубинской поймы обладают высоким пейзажно-эстетическим и рекреационным потенциалом благодаря наличию огромного количества контактных зон водоемов и суши, лесов и лугов, холмистых и равнинных участков, которые обладают сильным аттрактивным эффектом. Преобладание в цветовой гамме синих, зеленых, желто-коричневых оттенков оказывают положительное влияние на эмоциональное состояние рекреантов [2].

Для посетителей парка функционируют 6 научно--, 4 познавательных и 2 оздоровительно-водных маршрута.Так же в 2015 году был разработан новый маршрут – «Велосипедная экскурсия», на котором было проведено 4 экскурсии для 17 чел.За 2015 г. сотрудниками ГБУ ВО «Природный парк «Волго-Ахтубинская пойма» проведено 16 экскурсий для 175 чел. Экскурсии проводились для различных целевых групп: семьи, воспитанники реабилитационного центра, школьники, студенты ВУЗов, иностранные делегации.С целью обустройства туристических маршрутов, развития зон массового отдыха и приобщения рекреантов к культуре организованного отдыха натерритории парка обустроено 2 «зеленых стоянки», которые активно использовались и в качестве конечной стоянки на велосипедной экскурсии и в выходные дни любителями отдыха на природе в течениелетне-осеннего сезона отдыха [1].

Однако приходится признать, что основные зоны рекреационного назначения являются местами самостоятельного отдыха и автотуризма. Ежегодно Волго-Ахтубинская пойма привлекает тысячи отдыхающих. Пиковый сезон организованных и самостоятельных рекреантов – июль-август. В практическом плане это оказывает отрицательное воздействие на природные ресурсы охраняемой территории.

Еще в 1976 г. Будовски Г. описал три вида отношений [3], которые могут возникать между природным туризмом и особо охраняемыми территориями:

1. Туризм и природный резерват вступают в конфликт, особенно в том случае, когда туризм вредит природе и ресурсам, в таком случае туризм будет подвергаться воздействию всех видов запретов и ограничений;

2. Сосуществование возможно, но когда туризм не оказывает особого влияния на состояние охраняемой территории, такое наблюдается крайне редко;

3. Симбиоз, возникает тогда, когда туризм и резерват организованы таким образом, что каждый извлекает пользу. Естественные ресурсы сохраняют свое состояние или эволюционируют в лучшую сторону, а люди получают пользу от природы в виде научных, физических, эстетических воздействий.

В данном случае характерен 1 тип взаимодействия, что подтверждено экологическими проблемами сопутствующие данному типу рекреации. В ходе мониторинговых исследований выявлено, что основная рекреационная нагрузка приходится на береговые комплексы, плотность рекреантов колеблется здесь от 15 до 50 человек на 10 м береговой линии и оценивается как неудовлетворительное.

Характерен классический процесс замусоривания, образования несанкционированных свалок вдоль дорог и на берегах водоемов. С другой стороны, наблюдается несвоевременное удаление контейнеров твердых бытовых отходов, что так же негативно воздействует на эстетическое восприятие территории.

Интенсивное рекреационное использование территории вызывает дигрессию уникальных массивов пойменных лесов, изменению видового состава растительности, вытаптыванию травяного покрова.

Происходит обеднение флоры, проникновение агрессивных заносных растений, способных вытеснить местные виды, что нарушает естественную красоту природного комплекса. На ранних стадиях образования тропинок и дорог происходит полное исчезновение растительной подстилки, уплотнение и эрозия почвы.

В результате такой дегрессии природно-территориальный комплекс приходит в состояние, при котором утрачивается способность к самовосстановлению.

Обобщая сказанное, следует отметить, что вопросы оптимального рекреационного освоения являются весьма актуальными.Одним из необходимых условий реализации деятельности природного парка является нормирование рекреационных нагрузок.Для каждого вида туристской деятельности должны быть установлены допустимыерекреационные нагрузки, учитывающие природные и историко-культурные особенностииспользуемых участков.

Если отмечены факты дигрессии природных комплексов под влиянием рекреации, необходимо снизить существующую нагрузку, в том числе путем перенесения ее части на другие участки, а такжепринять иные необходимые меры для предотвращения дальнейших нега-

тивных последствий и повышения устойчивости территориик рекреационному воздействию.

Порядок исроки посещения парка, допустимое количество посетителей в различныепериоды года, приемлемые виды туризма иотдыха для разных функциональных зон, атакже правила поведения на территории парка определяются его администрацией.

Список литературы

1. Доклад «О состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2015 году»/Ред. колл.: В.Е. Сазонов [и др.]; комитет природных ресурсов и экологии Волгоградскойобласти. – Волгоград: «СМОТРИ», 2016.

2. Занозин, В.В. Оценка ландшафтов Астраханской области для развития водно-спортивного туризма/ В.В. Занозин, И.В. Бузякова// Теоретические основания геологии и геоэкологии-насущная потребность естествознания: материалы международной науч.-прак. конференции – Пенза: Изд-во ПГУ, 2006.

3.Иванов А.Н., Чижова В.П. Охраняемые природные территории.- Москва, 2003.

4. Красильникова И.Н. Рекреационное освоение территории и формирование территориальных рекреационных систем разного ранга.Псковский регионологический журнал, № 2 / 2006.

5. Николаенко Д.В. Рекреационная география. М.,2001.

УДК 621.3:636.085.6:633.1

ИЗМЕНЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ИОНОВ МАГНИЯ В ЗЕРНЕ ПРИ ЭЛЕКТРООБРАБОТКЕ

Родионова С.А., Зотов В.М.

ФГБОУ ВО «Волгоградский ГАУ

г. Волгоград

Понимание механизмов протекающих в обрабатываемом зерне, позволяет прогнозировать результаты. В качестве исследуемого материала использовались зёрна пшеницы, ячменя и овса. В процессе проведения опытов по электроимпульсной обработке зерна главным задаваемым параметром являлась удельная энергия обработки. Во время исследований давление между электродами рабочей ячейки на зерновую массу поддерживалось постоянным.Образцы, смоченные бишофитом и обработанные импульсным напряжением, не были поражены амбарным долгоносиком, в отличие от образцов, не обработанных или только смоченных бишофитом. Что подтверждает возможность использования электрической энергии для обработки растительных материалов с целью борьбы с амбарными вредителями при длительном хранении корма и сырья для него.

Ключевые слова: электрообработка, зерно, обработка, механизмы, пшеница, ячмень, овес.

Электрообработка фуражного зерна в присутствии бишофита при приготовлении кормов или при его консервировании для дли-

тельного хранения считается одним из перспективных направлений в развитии кормовой базы животноводства и птицеводства [1, 3, 4, 5, 6].

Растительное сырье является гетерогенной средой, поэтому возникает необходимость изучения изменения различных тканей зерна при смачивании его раствором бишофита. Предположив, что изменение тканей зерна обусловлено электрохимическими свойствами хлорида магния, являющимся основным компонентом бишофита (96 %), было принято решение экспериментально исследовать взаимодействия анатомических частей зерна и ионов магния, находящихся в растворе бишофита как под действием прямой диффузии, так и под действием электрических импульсов высокого напряжения.

Понимание механизмов протекающих в обрабатываемом зерне, позволяет прогнозировать результаты.

Целью данной работы являлось изучение следующих вопросов:

1. Определить проникают ли ионы магния раствора бишофита внутрь эндосперма у различных видов зерна путем прямой диффузии.

2. Определить проникают ли ионы магния внутрь эндосперма зерна при обработке их импульсными электрическими воздействиями.

Материалы и методика исследований.

В качестве исследуемого материала использовались зёрна пшеницы, ячменя и овса. Масса каждой культуры – 100 г. В эксперименте использовался раствор бишофита следующих концентраций: 2%, 4% и 10%.

Количество магния в разных тканях зерна определялось методом капиллярного электрофореза с использованием системы капиллярного электрофореза «Капель 105». Методика измерения массовой доли катионов в кормах, комбикормах и растительном сырье, используемом для их производства (М-65-2010), разработаны ООО «ЛЮМЭКС» (г. Санкт-Петербург). Все исследования проводились в троекратной повторности при различных концентрациях раствора бишофита.

Результаты исследования и обсуждения.

Для определения количества магния в разных тканях необработанного бишофитомзерна, из одинаковых его партий были отобраны порции по 10 зерен. Препаравальными иглами, которые были предварительно заточены специальным образом, отделялись плодовые оболочки и семенные пленки с зерен. В наружных покровах и эндосперме с зародышем методом капиллярного электрофореза определялось количество ионов магния. Результаты проведенных исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Массовая доля магния (%) в эндосперме и зародыше, в наружных покровах зерна (ячмень, овес, пшеница) без обработки.

Вид зерна	Mg^{2+}
Зерно ячменя (эндосперм+зародыш)	0,150
Зерно пшеницы (эндосперм+зародыш)	0,150
Зерно овса (эндосперм+зародыш)	0,210
Зерно ячменя (наружные покровы)	0,650
Зерно пшеницы (наружные покровы)	0,390
Зерно овса (наружные покровы)	0,380

На следующем этапе, зерно смачивалось в течение 2 часов раствором бишофита при комнатной температуре (21^0C). Невпитавшийся раствор бишофита сливали. Далее зерно в естественных условиях лабораторного помещения высушивалось сутки при температуре 21^0C, после чего оно досушивалось в сушильном шкафу, при температуре 60^0C до постоянной массы зерна. Наружные покровы зерна отделялись от эндосперма и исследовались на наличие катионов магния и их количество. Эксперимент проводился с использованием раствора бишофита 2%, 4% и 10% концентрации. Результаты исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Массовая доля магния (%) в эндосперме и зародыше, наружных покровах зерна (ячмень, овес, пшеница) смоченного раствором бишофита разной концентрацией

Вид зерна	Раствор бишофита		
	2%	4%	10%
Зерно ячменя (эндосперм+зародыш)	0,250	0,240	0,260
Зерно пшеницы (эндосперм+зародыш)	0,150	0,260	0,250
Зерно овса (эндосперм+зародыш)	0,260	0,270	0,310
Зерно ячменя (наружные покровы)	1,450	2,000	3,570
Зерно пшеницы (наружные покровы)	1,320	1,770	3,200
Зерно овса (наружные покровы)	1,000	1,880	2,390

На третьем этапе исследований зерно помещали для электрообработки в рабочую ячейку, изготовленную в форме параллелепипеда из электроизоляционного материала, в верхней и нижней части которой размещались электроды из нержавеющей стали марки типа XI8HI0T. Зерно смачивали в течение 2 часов раствором бишофита с концентрациями 2 %, 4 %, 10 % при температуре 21^0C и помещали в рабочую ячейку. На нижний электрод, с размещенным на нем зерном, и верхний электрод подавали высоковольтное импульсное напряже-

ние с разрядного контура генератора импульсного напряжения. В качестве источника высокого постоянного напряжения использовали промышленно выпускаемый аппарат СКАТ-70. Формирующий импульсное напряжение блок был разработан и изготовлен по типовой схеме генератора импульсного напряжения с возможностью управлять числом воздействующих импульсов, как в ручном, так и в автоматическом режимах. Энергия обработки определялась количеством импульсов, воздействующих на массу зерна, а энергия единичного импульса регулировалась за счет изменения напряжения зарядки конденсатора разрядного контура. Зерно обрабатывалось контактным способом электрическими импульсами высокого напряжения с общей удельной энергией обработки 65,1 кДж/кг. После обработки зерно исследовалось по ранее описанной методике.

В процессе проведения опытов по электроимпульсной обработке зерна главным задаваемым параметром являлась удельная энергия обработки. Во время исследований давление между электродами рабочей ячейки на зерновую массу поддерживалось постоянным. Изменение температуры после электрообработки фуражного зерна фиксировалось при помощи термометра и изменялось незначительно в пределах Δt=0-12^{0}С. Результаты проведенных исследований представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Массовая доля магния (%) в эндосперме и зародыше, наружных покровах зерна (ячмень, овес, пшеница) смоченного раствором бишофита при разных концентрациях и обработанного импульсным напряжением с удельной энергией обработки 65,1 кДж/кг.

Вид зерна	2% Раствор бишофита +высоко-вольтный импульс	4% Раствор бишофита +высоко-вольтный импульс	10% Раствор бишофита +высоко-вольтный импульс
Зерно ячменя (эндосперм+зародыш)	0,345	0,275	0,360
пшеница (эндосперм+зародыш)	0,225	0,450	0,395
Зерно овса (эндосперм+зародыш)	0,445	0,365	0,540
Зерно ячменя (наружные покрвы)	1,660	2,375	3,300
пшеница (наружные покровы)	1,650	1,650	4,500
Зерно овса (наружные покровы)	1,150	2,100	4,250

Выводы.

Растительное сырье является гетерогенной средой, обладающей неоднородностями по внутренней структуре и плотности тканей, а также по содержанию растворимых веществ и состоянию их диссоциации [2].

Наружные покровы зерна – плодовые и семенные оболочки – состоят из клетчатки с гемицеллюлозами, образуемыми главным образом за счет комбинации с лигнином и минеральными солями. Плодовые оболочки, образовавшиеся из стенок завязи, состоят из нескольких слоев клеток. Под плодовыми оболочками лежат семенные оболочки. В состав плодовых и семенных оболочек входят 3,5-4,5 % минеральных веществ (золы). Под плодовыми и семенными оболочками лежит алейроновый слой, который по химическому составу и строению клеток отличается как от оболочек, так и от эндосперма. Клетки алейронового слоя по мере приближения к зародышу уменьшаются и затем исчезают, так что зародыш покрыт только плодовыми оболочками. Зольность алейронового слоя колеблется от 8 до 11 %, он легко поглощает воду из окружающей среды, но задерживает соли. Химический состав эндосперма отличается от состава всех других частей зерна, при этом характерным является малое содержание в нем золы (0,3-0,5 %) [2].

При смачивании зерна раствором бишофита разной концентрации количество магния в эндосперме зерна осталось неизменным, а в наружных покровах зерна изменилось по сравнению с необработанным зерном, пропорционально возрастанию концентрации раствора бишофита. Следовательно, ионы магния из наружных покровов зерна не проникают в его эндосперм путем прямой диффузии и остаются на плодовых оболочках зерна.

При обработке зерна, смоченного раствором бишофита, электрическими импульсами высокого напряжения с общей удельной энергией обработки 65,1 кДж/кг количество магния в эндосперме зерна также осталось практически неизменным по сравнению с необработанным зерном.

На плодовых оболочках зерна, обработанного импульсным напряжением, количество магния возрастает с увеличением концентрации раствора бишофита, которым смачивали зерно.

Принципиальной разницы между данными (эндосперм, плодовые и семенные оболочки) по зерну, обработанному раствором бишофита и зерну, обработанному раствором бишофита и импульсным высоким напряжением, не наблюдалось. Следовательно, обработка зерна электрическими импульсами током с удельной энергией обработки 65,1 кДж/кг не способствует проникновению магния в эндосперм зерна. Весь магний остается на плодовых оболочках зерна.

Через 1,5 года хранения было обнаружено, что образцы, смоченные бишофитом и обработанные импульсным напряжением, не были поражены амбарным долгоносиком, в отличие от образцов, не обработанных или только смоченных бишофитом. Что подтверждает

возможность использования электрической энергии для обработки растительных материалов с целью борьбы с амбарными вредителями при длительном хранении корма и сырья для него.

Список литературы

1. Баран А.Н. Технологическое действие электрического тока и оптимизация его параметров при обработке соломы в щелочных средах: автореф. дис… канд. техн. наук. М.: ВИЭСХ, 1984. 24 с.
2. Казаков Е.Д. Биохимия зерна и хлебопродуктов: Учебное пособие для вузов; Изд. 3-е переработанное и дополненное. СПб.: ГИОРД, 2005. 512с.
3. Кардашов П. В., Лицкевич Е.И. Основы механизма электрообработки фуражного зерна // Материалы международной научно-технической конференции, посвященной 50-летию агроэнергетического факультета БГАТУ, 22-23 ноября 2007 г., г. Минск / ред. М. А. Прищепов [и др.]. Минск:, 2007. С .235-237.
4. Кардашов П.В., Николаенок М.М., Пашинский В.А. Электрообработка повышает переваримость корма // Сельский механизатор. №10. 2008. С. 38-39.
5. Корко В.С. Разработка электрогидротермического способа обработки фуражного зерна: автореф. дис… канд. техн. Наук. М.: ВИЭСХ, 1984. 24 с.
6. Родионов С.Н. Повышение эффективности кормления цыплят-бройлеров при использовании кормов, обработанных электрофизическими методами: автореф. дис. … канд. с.-х. наук. Волгоград, 2011. 21с.

УДК 551.584:633

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ БИОКЛИМАТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ТЕРРИТОРИЙ

Романенко И.А., Евдокимова Н.Е.

ФГБНУ ВИАПИ им. А.А. Никонова

г. Москва

При определенном сочетании тепла и влаги бонитет климата, численно равный условному урожаю яровых зерновых культур, определяется как произведение суммы температур за период вегетации и коэффициента условий увлажнения, рассчитанного по средней урожайности и уровню осадков. Существующие методы оценки БКП территорий и оценка агроклиматических ресурсов (агроклиматическое районирование) базируются на оценке и учете различных агроклиматических показателей, хорошо коррелирующих с продуктивностью сельскохозяйственных культур, таких как показатели обеспеченности растений теплом и влагой, а для зимующих культур учитываются условия перезимовки. Наиболее известны методы, использующие для оценки продуктивности сельскохозяйственных культур, физико-статистические модели продукционного процесса агробиоценозов.

Ключевые слова: биоклиматический потенциал, зерновые и яровые, урожайность, агроклиматические ресурсы, сельскохозяйственные культуры.

Определение биоклиматического потенциала (БКП) отдельной зоны или региона является самостоятельной научно-исследова-

тельской задачей. В предлагаемой статье приводится ряд определений, используемых в настоящее время российскими учеными, и обосновывается выбор методического подхода к оценке БКП, который адекватен для обоснования проектирования эффективных и устойчивых агропродовольственных систем (АПС). Анализ основных понятий, эволюции методов оценки БКП, а также современные модели определения значений БКП в абсолютном выражении и методы его сравнительной оценки в субъектах РФ приведены в работах [1-3].

Проблема оценки производительности земельных ресурсов, являясь ключевой в сельском хозяйстве, давно привлекала внимание выдающихся русских ученых: К.А.Тимирязев связывал потенциальное природное богатство территории с количеством поступающей солнечной энергии, В.В.Докучаев для оценки биологической продуктивности земель ввел показатель, характеризующий соотношение тепла и влаги и понятие о средних условиях аграрного производства, применяемое для сравнительной межрегиональной оценки продуктивности земель. Г.В.Высоцкий, развивая идеи В.В.Докучаева о природной зональности, отмечал, что природное богатство местности определяется известным гармоническим сочетанием тепла и влаги, осадков и испарения.

А.И.Воейков установил, что для каждого растения существует оптимальное сочетание света, тепла и влажности, которое наиболее благоприятно сказывается на его росте и развитии.

А.А.Григорьев определил оптимальные условия для накопления биомассы, которые создаются при соотношении тепла и влаги, равном единице, а при увеличении диспропорции между количеством тепла и влаги сокращается не только общая биомасса растительного покрова, но и разнообразие населяющих его живых организмов.

С.Г.Струмилин выявил и обосновал основные факторы, определяющие почвенное плодородие, среди которых первое место принадлежит солнечной энергии и влаге. На втором месте — почва, поставляющая растениям питательные вещества. Они, в сочетании с другими факторами, такими как особенности естественной растительности, рельеф местности, степень эрозии почв и другие, образуют комплекс климатических условий.

Как отмечено в [1], впервые понятие о БКП в научную теорию и практику было введено П.И. Колосковым (1962, 1971). Он считал, что этот комплексный показатель характеризует общую потенциальную продуктивность земли и влияние таких важных климатических факторов, как температура, увлажненность и инсоляция. Д.И. Шашко (1967, 1985) определил комплекс факторов, способствующих повышению

эффективности сельскохозяйственного производства: набор культур, их биологическая продуктивность, издержки производства, уровень специализации и др.

В качестве количественного выражения показателя БКП он предложил принять относительные величины биологической продуктивности, отражающие влияние соотношения тепла и влаги. Разработанный им способ бонитировки по климатическим факторам выражается в баллах фактической и потенциальной продуктивности, относительный показатель (коэффициент) биологической продуктивности он рассчитывает по данным фактической урожайности зерновых в условиях различного увлажнения.

При этом максимальная биологическая продуктивность определяется суммами активных температур. В работах С.А. Сапожниковой (1963, 1979) для определения БКП использованы такие термины, как "сельскохозяйственный бонитет климата" или "сельскохозяйственная продуктивность климата", причем в качестве критерия для оценки БКП автор впервые предложила использовать урожайность зерновых культур.

В [1] отмечается, что преимущество использования зерновых для оценки сельскохозяйственного бонитета климата, по мнению С.А. Сапожниковой, заключается в следующем: во-первых, они произрастают практически во всех умеренных поясах и при разных условиях увлажнения; во-вторых, зерновые являются основой аграрного производства и, наконец, урожайность различных зерновых при расчетах можно сопоставлять без применения каких-либо переводных коэффициентов. Ф.З. Батталов (1980) также считает, что использование урожая в качестве условного критерия при расчетах сельскохозяйственной продуктивности климата является неприемлемым, так как урожай зависит не только от климатических условий, но и от плодородия почвы, причем сельскохозяйственная продуктивность климата может быть оценена для отдельной культуры или группы культур. В работах Е.К. Зоидзе (1993; Зоидзе, Овчаренко, 2000) БКП определяется как «сельскохозяйственный потенциал климата» и под ним следует понимать «максимальные сельскохозяйственные возможности природной среды, комплексно определяемые на основе общих показателей тепло- и влагообеспеченности, радиационного режима, неблагоприятных агроклиматических явлений, плодородия почвы и рельефа. При этом конечный результат может быть представлен в виде обобщенных баллов бонитета по всем видам ресурсов, по их отдельным группам (блокам) и бонитировочным показателям» [1]. Несколько другой подход,

основанный на адаптивной системе интенсификации сельского хозяйства, предлагает А.А. Жученко (2001).

Обобщив наработки по оценке БКП, Д.И. Шашко сформулировал следующие положения:

– производительность земель при прочих равных условиях определяется количеством поступающей солнечной энергии. Она всецело зависит от географического местоположения и соотношения тепла и влаги;

– в сельскохозяйственном производстве все большее значение в межрегиональном разрезе приобретает сравнительная оценка земель по факторам роста. Она должна проводиться с учетом комплекса природных условий так же, как и плодородия почв;

– необходимо различать сравнительную оценку земель по природным факторам (биологической продуктивности) с их хозяйственной оценкой, поскольку первая характеризует ее биоклиматический потенциал, а вторая учитывает уровень урожайности, экономическое плодородие почв, степень использования биоклиматического потенциала. Оценка хозяйственного использования земель базируется на оценке их по природным факторам. При этом сравнительная оценка биологической продуктивности земель проводится по сопоставимым показателям определенного (обычно среднего) уровня сельскохозяйственного производства; оценка хозяйственного использования земель проводится с учетом показателей, отражающих фактическое состояние производства, т.е. при разных его уровнях;

– при характеристике продуктивности земледелия следует учитывать также неблагоприятные климатические и погодные условия (низкие и высокие температуры, заморозки, суховеи и др.), механический состав, кислотность и засоленность почв, особенности рельефа и др.;

– значения биоклиматического потенциала, рассчитанные по приходу и соотношению тепла и влаги, используются для общей оценки биологической продуктивности и для частной оценки продуктивности экологических типов сельскохозяйственных культур. При применении расчетных значений биоклиматического потенциала для частной оценки могут вводиться поправки на сопутствующие факторы, лимитирующие развитие и рост растений. Они, кроме того, могут ограничивать ареалы возделывания определенных экологических типов сельскохозяйственных культур. В связи с вышеуказанным частная оценка биологической продуктивности по расчетным значениям биоклиматического потенциала может применяться только в границах ареала возделывания конкретных культур.

На основе вышеизложенных положений (Шашко, 1985) разработана методика сравнительной оценки земель в межрегиональном разрезе. Биологическая продуктивность растений измеряется количеством биомассы +(т/га), производимой в единицу времени на единице площади (обычно за год или за вегетационный период). При межрегиональной оценке земель тепло и влага, почвенное плодородие, интенсивность земледелия, биологические особенности культур рассматриваются как основные факторы биологической продуктивности. В условиях равной теплообеспеченности продуктивность растений определяется степенью влагообеспеченности и наоборот. БКП в этом случае представляет собой отношение суммы среднесуточных температур воздуха за период активной вегетации к аналогичной сумме для реперной территории, умноженной на коэффициент, отражающий влияние влагообеспеченности на урожай. На территории бывшего СССР средняя продуктивность зерновых культур соответствовала БКП ≈ 1,9, который был принят и качестве базового (100 баллов). Поэтому переход от БКП к баллам осуществляется умножением значения БКП на соответствующий коэффициент пропорциональности.

В работе [1] отмечается, что значительный вклад в развитие теории и практики изучения и определения БКП внесла С.А. Сапожникова (1963, 1979; Сапожникова, Шашко, 1959; Сапожникова, Бринкен, 1970). По ее мнению, «исторически сложилось два взаимодополняющих направления в агроклиматических исследованиях, особенности которых достаточно хорошо иллюстрируются их результатами. В одном случае заключительным этапом становится районирование агроклиматических ресурсов (тепла, влаги) или опасных явлений (суровости зимы, засух, заморозков). В другом — районирование систем сельскохозяйственного производства и их составляющих (растений, агротехнических приемов, удобрений) в зависимости от климата. Районирование указанных ресурсов или стихийных явлений базируется преимущественно на количественной дифференциации универсальных показателей (суммах температур выше 10°С, коэффициентах увлажнения, длине безморозного периода). При районировании конкретных элементов сельскохозяйственного производства, как правило, подбираются соответствующие специфические показатели, что дает преимущество при оценке климатической обеспеченности данного элемента. Однако это затрудняет сравнительную оценку, например, эффективности разных агротехнических приемов, что необходимо при выборе оптимального варианта. Оба направления исследований рассматривают раздельно ресурсы света, тепла и влаги, а их обобщение осуществляется лишь в процессе картографирования».

В работе [1] делается вывод, что если при дифференциации "цены гектара" в пределах отдельных хозяйств, административных районов, а иногда и областей ведущая роль принадлежит бонитету почвы, то в пределах республик, краев и крупных областей решающее значение приобретает бонитет климата.

В основу расчета бонитета климата (Вк) С.А. Сапожниковой положена оценка тепло- и влагообеспеченности урожая зерновых, поскольку зерновые культуры занимают ведущее место не только в России, но и во многих других странах мира.

При определенном сочетании тепла и влаги бонитет климата, численно равный условному урожаю яровых зерновых культур, определяется как произведение суммы температур за период вегетации и коэффициента условий увлажнения, рассчитанного по средней урожайности и уровню осадков.

При расчете бонитета климата, по С.А.Сапожниковой, предполагается, что зерновые культуры полностью используют весь ресурс доступного тепла. Но при современном уровне агротехники это маловероятно. Именно поэтому рассчитываемый урожай рассматривается как условный, и бонитет климата оценивается не в центнерах на гектар, а в баллах.

Таким образом, существующие методы оценки БКП территорий и оценка агроклиматических ресурсов (агроклиматическое районирование) базируются на оценке и учете различных агроклиматических показателей, хорошо коррелирующих с продуктивностью сельскохозяйственных культур, таких как показатели обеспеченности растений теплом и влагой, а для зимующих культур учитываются условия перезимовки. Для характеристики теплообеспеченности используются суммы активных температур воздуха выше различных пределов; даты начала, конца вегетационного периода и его продолжительность; длительность безморозного периода и число дней с температурами воздуха выше 5, 10, 15°С и т.д.

Для оценки влагообеспеченности территории применяется такой показатель, как обеспеченность осадками по месяцам вегетационного периода и фазам развития растений. Условия перезимовки оцениваются на основании средних из абсолютных годовых минимумов температуры воздуха, а световые ресурсы — по фотопериодизму.

Неотъемлемой частью исследований БКП природной среды является анализ методов оценки продуктивности сельскохозяйственных культур. Наиболее известны методы, использующие для оценки продуктивности сельскохозяйственных культур, физико-статистические модели продукционного процесса агробиоценозов. Созданы многочисленные

группы моделей продуктивности растений для оценки агроклиматических ресурсов. К первой группе следует отнести такой наиболее общий класс моделей, в которых оценка продуктивности растений входит в качестве одного из блоков. Вторую группу характеризует построение моделей, непосредственно связанных с оценкой климатических ресурсов при производстве продукции растениеводства.

Список литературы

1. Гордеев А.В., Клещенко А.Д. и др. Биоклиматический потенциал России: теория и практика. - М., 2006.
2. Гордеев А.В., Клещенко А.Д. и др. Биоклиматический потенциал России: меры адаптации в условиях изменяющегося климата. - М., 2008.
3. Гордеев А.В., Клещенко А.Д. и др. Биоклиматический потенциал России: продуктивность и рациональное размещение сельскохозяйственных культур в условиях изменения климата. - М.: 2012.
4. Романенко И.А. Оценка воспроизводственного потенциала региональной экосистемы в долгосрочной перспективе//Международный сельскохозяйственный журнал. 2005. № 1. С. 25-27.
5. Романенко И.А. Методические подходы к решению задачи территориального размещения сельскохозяйственного производства с использованием экономико-математического моделирования//Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2010. № 9. С. 23-25.
6. Романенко И.А., Евдокимова Н.Е. Информационно-аналитическая система для поддержания задач прогнозирования развития региональных АПС//Инновационные технологии возделывания с.-х. культур в Нечерноземье. Том I. - Иваново, 2013, с. 26-31.

УДК 631.11: 633.178: 631.52

О ПРОДУКЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЯХ ПОЛБЫ TRITICUMDICOCCUMV.TRICOCCUM

Романов Б.В., Козлечков Г.А., Вошедский Н.Н.
ФГБНУ Донской Зональный НИИСХ

Благодаря своей неприхотливости, скороспелости и яровому образу жизни полба имела широкое распространение. Обладая засухоустойчивостью,она в засушливые годы даёт более или менее стабильный урожай, в том числе и на обедненных почвах. Одним из основных недостатков, наряду с плёнчатостью и ломкостью колоса этой культуры, является относительно низкая продуктивность. Растения разновидности полбыT.dicoccumv.tricoccum по основным признакам, характеризующим продуктивность растения в целом, существенно превосходят обычные образцы представителей данного вида пшеницы.

Ключевые слова: полба, продуктивность, урожай, скороспелость, распространение.

В работе дана сравнительная оценкапродукционных показателейполбы Triticumdicoccumv.tricoccum.

Ключевые слова: полба, Triticumdicoccumv.tricoccum, продукционные показатели

Введение.Полба (Triticumdicoccum) одна из древнейших видов пшениц. Продукты её первичной переработки крупка, шрот, мука. Кроме того продукты переработки используются в выпечке, приготовлении супов, изготовлении макаронных изделий и как корм для сельскохозяйственных животных и птиц.

Однако к середине XXвека полбу выращивали лишь на Северном Кавказе, в Республиках Чувашия и Башкортостан [4]. В последние годы в некоторых регионах России возрастает интерес к полбе как перспективной крупяной культуре. Этому способствует появление фермерских хозяйств и мелких перерабатывающих предприятий, ориентированных на производство конкурентноспособных продуктов питания. Зерно полбы отличается повышенным содержанием белка, а получаемые крупы обладают высокими вкусовыми и диетическими достоинствами [3, 6].

Эта культура не требовательна к условиям возделывания, отличается широкой экологической пластичностью, обладает скороспеслостью, засухоустойчивостью, холодоустойчивостью и другими ценными признаками [1, 2].

Благодаря своей неприхотливости, скороспелости и яровому образу жизни полба имела широкое распространение. Обладая засухоустойчивостью,она в засушливые годы даёт более или менее стабильный урожай, в том числе и на обедненных почвах. Отрицательным свойством полбы является её плёнчатость и ломкость колоса. Плёнчатость полбы составляет около 25% от веса зерна. В настоящее время возделывание этого хлебного злака возрождается во многих регионах, в том числе и на Северном Кавказе. В частности в Ростовской области есть фермерские хозяйства занимающиеся производством экологически чистой полбы. Плёнчатость, в определённой степени, защищает зерно полбы не только от вредителей и болезней, но и от различных ядохимикатов, удобрений, загрязненного воздуха и т.д.

Одним из основных недостатков, наряду с плёнчатостью и ломкостью колоса этой культуры, является относительно низкая продуктивность. По крайней мере по нашим данным у неё практически 1/3 меньше выход зерна с колоса по сравнению с твёрдой пшеницей [5]. В то же время в коллекции видов пшениц ДЗНИИСХ, которая создавалась в течении более чем 30 лет на базе коллекции ВИР (г.Санкт-Петербург), имеется довольно мощная крупноколосая и крупнозёрная её разновидность T.dicoccumv.tricoccum.

Цель настоящих исследований сравнительная оценка продукционных характеристик T.dicoccumv.tricoccum с обычными распространеннымии мутантной формами полбы.

Методика.Растения различных форм полбы выращивали одновременно на специально подготовленном участке в одинаковых условиях. В фазу полной спелости отбирали по 15- 20 продуктивных побегов каждого образца и проводили структурный анализ. Для матобработки использовали стандартные компьютерные программы.

Рисунок – Колосья T.dicoccum. Слева мутантная форма, выщепившаяся из T.durum, справа T.dicoccumv.tricoccum

Результаты и обсуждение.В том, что T.dicoccumv.tricoccum значительно превосходит по своим габаритам обыкновенные формы можно видеть на рис.1. Здесь мы сравниваем именно с мутантной формой потому, чтопоследняя не проходила длительного эволюционного пути и, соответственно, в большей степени отражает естественные размеры колоса культуры полбы. Следует отметить, что эта форма Triticumdicoccumполучена нами в результате спонтанной мутации из исходной формы твёрдой пшеницы [5]. В начале выщепившаяся форма была принята как безостая твёрдая пшеница. Однако в дальнейшем при размножении она оказалась типичнойT.dicoccum.

Результаты сравнительного анализа представленные в табл. 1 показывают, что растения T.dicoccumv.tricoccum по многим параметрам превосходят обыкновенную форму полбы, в том числе и мутантную.Превосходство это достаточно хорошо выраженное.

Таблица 1- Морфоструктурные и продукционные показатели (2012г)

Генотип	Площадь фл. листа, $см^2$	Длина колоса, см	Число колосков, шт	Число зерен, шт	Масса зерна с колоса, г
T.dicoccumизT.durum	-	5,4	15,8	31,1	1,00
T.dicoccum v.valgense	10,4	6,4	17,7	30,0	1,00
T.dicoccum v.tricoccum	21,3	9,2	20,2	38,3	1,89
$НСР_{05}$ =	4,3	0,7	1,9	5,0	0,29

По таким важным признакам как площадь флагового листа и масса зерна с колоса он практически в два раза превышает показатели сравниваемых с ним образцов.

Повторение опыта в следующем году в целом подтверждаютрезультаты предыдущих исследований табл.2. Так, несмотря на то, что T.dicoccumv.val-gense по высоте на уровнеT.dicoccumv.tricoccum, тем не менее по основным заявленным показателям последний также примерно в двое превышает остальные образцы.

Таблица 2- Морфоструктурные и продукционные показатели(2013г)

Генотип	Высота растений, см	Площадь флаг. листа, см^2	Длина колоса, см	Число колосков, шт	Число зерен, шт	Масса зерна с колоса, г
T.dicoccumизT.durum	75,4	5,3	6,4	16,9	32,9	1,01
T.dicoccum v.valgense	95,3	7,0	7,0	20,6	31,6	0,89
T.dicoccum v.tricoccum	95,1	17,7	8,9	21,5	38,6	1,81
$НСР_{05}$ =	6,7	2,4	0,6	1,9	4,3	0,16

Весьма показательно, что T.dicoccumv.tricoccum имеет такое же двойное преимущество по площади флагового листа и массе зерна с колоса, при сравнение с используемым в производстве сортом Руно (табл.3). Следует отметить, что T.dicoccumv.tricoccum, несколько превосходя по высоте растения сорта Руно, имеют соответствующий мощный, но, в то же время, сбалансированный габитус с соответствующим большим диаметром стеблей и крупными листьями и колосьями. Поэтому он, несмотря на свои крупные формы, практически не полегает.

Таблица 3- Морфоструктурные и продукционные показатели (2014г)

Генотип	Высота растений, см	Площадь фл.лис, см^2	Длина колоса, см	Число колосков, шт	Число зерен, шт	Масса зерна с колоса, г
T.dicoccum сорт Руно	107,1	21,9	7,5	18,0	28,7	1,09
T.dicoccum v.tricoccum	115,1	44,8	10,0	26,6	40,7	2,00
$НСР_{05}$ =	7,0	6,2	0,7	2,0	3,7	0,25

Поскольку превосходствоT.dicoccumv.tricoccum достаточно ярко и наглядно видно из рис.1 и, следует из данных таблиц, очевидно, что оно, по-видимому, обусловлено генетически. В противном случае среди обычных об-разцов полбы встречались бы такие же мощные формы, как и растенияT.dicoccumv.tricoccumили, наоборот, среди представителей

последней мелкогабитусные растения идентичные обыкновенным формам полбы, чего в наших исследования не наблюдалось.

Заключение.

Растения разновидности полбыT.dicoccumv.tricoccum по основным признакам, характеризующим продуктивность растения в целом, существенно превосходят обычные образцы представителей данного вида пшеницы. Следовательно, привлечение такой формы в селекционный процесс и на производство благоприятно скажется на продуктивности культуры полба в целом.

Список литературы

1. Волынкина, О.В. Выращивание ценной пшеницы сделает зерновую отрасль высокоприбыльной // Зерновое хозяйство. – 2002. - №4. –С.6-7.
2. Воробейков , Г.А. Продуктивность полбы и мягкой яровой пшеницы // Земледелие.- 2007.- №5.- С.30- 31.
3. Мережко, А.Ф. О перспективах селекции голозёрной полбы / А.Ф.Мережко / Пшеница и тритикале. Краснодар: Советская Кубань, 2001.- 546-554.
4. Муслимов, М.Г.,ИсмагиловА.Б.Полба – ценная зерновая культура // Зерновое хозяйство России.- 2012.- №3.- С.40- 42.
5. Романов, Б.В. О происхождении твёрдой пшеницы в связи с гексаплоидным уровнем её количественных признаков //Вестник РАСХН.- 2013.- №5.- С26-28.
6. Юков, В.В. Волжская полба и продукты её переработки // Известия вузов. Пищевая технология.- 2005.- №1.- С.23-26.

УДК 633.16 «321»:631.559:631.51

КОМПЛЕКСНОЕ ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И ЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

Сарычев А.Н.
ФНЦ агроэкологии РАН
г. Волгоград

Одним из наиболее эффективных способов противодействия пыльным бурям и дефляции почв считается создание полезащитных лесных насаждений. Кроме того полезащитные лесные полосы благоприятно влияют на водный, температурный и пищевой режимы почв. Почвенный покров представлен светлокаштановыми тяжелосуглинистыми почвами с низким содержанием азота и фосфора, повышенным содержанием калия, количество гумуса 1,8%.Величина изучаемых показателей на облесненном агроландшафте выше, чем на поле без защитных насаждений. Применение комбинированной обработки почвы в условиях агролесоландшафта способствует повышению урожайности ярового ячменя по сравнению с другими вариантами обработки почвы.

Ключевые слова: обработка почвы, лесные насаждения, яровой ячмень, почвенный покров, режимы почв, агроландшафт.

Введение. Ведущей зернофуражной культурой, возделываемой в Волгоградской области, является яровой ячмень. Ежегодно под посев

ярового ячменя в области отводится около 500 тыс. га, а в отдельные годы до 1 млн. га. Ценность зерна ярового ячменя заключается в том, что аминокислотный состав белка характеризуется повышенным содержанием некоторых незаменимых аминокислот, в том числе лизина. Кроме того в 1 тонне зерна содержится 1200 кормовых единиц и 100 кг переваримого протеина, 12% белка, 2,5% жира и 5,5% клетчатки.

Дискуссии о выборе способа обработки почвы для посева яровых культур среди ученых и практиков не прекращаются длительное время [1,2,3,4,7,8,9,10,11,12, 13,14,15,16].

Однако даже в пределах одного региона система обработки почвы может весьма отличаться. Поэтому технология выращивания сельскохозяйственных культур должна строиться, основываясь на почвенно-климатические и ландшафтные условия конкретного региона.

Как известно, любое воздействие рабочих органов сельхозорудий оказывает огромное влияние на агрофизические и агрохимические свойства почвы, это в свою очередь приводит порой к возникновению процессов деградации почвенного покрова. Южные районы Волгоградской области относятся к дефляционно-опасным регионам, где довольно часто возникают пыльные бури. Последняя пыльная буря на территории области с катастрофическими последствиями для земледелия была зафиксирована в марте 2015 года.

Одним из наиболее эффективных способов противодействия пыльным бурям и дефляции почв считается создание полезащитных лесных насаждений. Кроме того полезащитные лесные полосы благоприятно влияют на водный, температурный и пищевой режимы почв.[5,6,19,20]

Методика. Для исследования эффективности полезащитных лесных насаждений и агротехнических приемов при возделывании сельскохозяйственных культур в подзоне светло-каштановых почв в 2008 году на землепользовании ИП Сарычева Н.Н. в Котельниковском районе Волгоградской области был заложен полевой опыт. Схема опыта включает в себя 4 варианта обработки почвы: отвальная вспашка на 0,20-0,22 м (контроль), мелкое плоскорезное рыхление на 0,10-0,12 м, дискование на 0,10-0,12 м, обработку почвы комбинированным орудием на 0,14-0,16м. Вторым изучаемым фактором является агроландшафт: с полезащитными лесными полосами и без защитных насаждений (контроль). Контрольные точки для проведения исследований на защищенном агроландшафте расположены на удалении 1,5, 5, 10,15, 25 и 35 высот древостоя от ПЗЛП (полезащитная лесная полоса). (Н-высота лесной полосы, равна 10 м).

Почвенный покров представлен светло-каштановыми тяжелосуглинистыми почвами с низким содержанием азота и фосфора, повышенным содержанием калия, количество гумуса 1,8%.

Климат характеризуется как резко-континентальный, с холодной малоснежной зимой, жарким засушливым летом. Как показали наблюдения среднегодовая температура воздуха за период с 2008 по 2016 год колебалась от 8,7 ^{0}С (2011 г.) до 10,9 ^{0}С (2010 г.), количество выпавших осадков за год от 226,6 мм (2012 г.) до 408,0 мм (2016 г.), количество осадков за вегетацию (апрель-июнь) варьировало от 65,5 мм в 2013 г. до 198,0 мм в 2016 г.

Для получения данных использовались общепринятые методики отбора и анализа проб растений и почвенных образцов.

В статье приведены результаты исследований за период 2014-2016 гг., поскольку эти годы резко отличались по степени увлажненности.

Полученные результаты обрабатывались методами математической статистики.

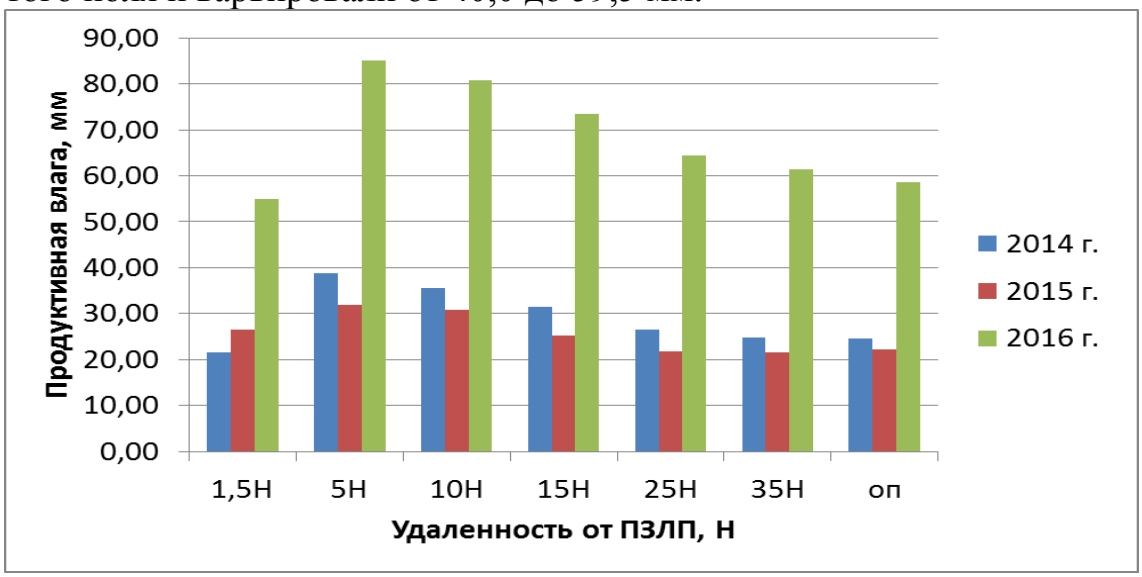
Результаты исследований

Полученные в результате исследований данные по влагозапасам свидетельствуют о том, что на поле с защитными лесными насаждениями распределение запасов продуктивной влаги на межполосном пространстве имеет неоднородный характер и зависит как от удаленности от полезащитной лесной полосы, а так и от способа основной обработки почвы. Наибольший влагозапас в условиях агролесоландшафта перед посевом ярового ячменя был сформирован на расстоянии от 5 до 10 высот лесополосы и изменялся в среднем за 3 года от 81,3 до 102,9 мм. По мере удаления от лесной полосы количество доступной влаги сокращалось и на удалении 35 Н варьировало от 68,9 до 86,3 мм, на поле без защитных лесных насаждений этот показатель был равен 66-85,1 мм.

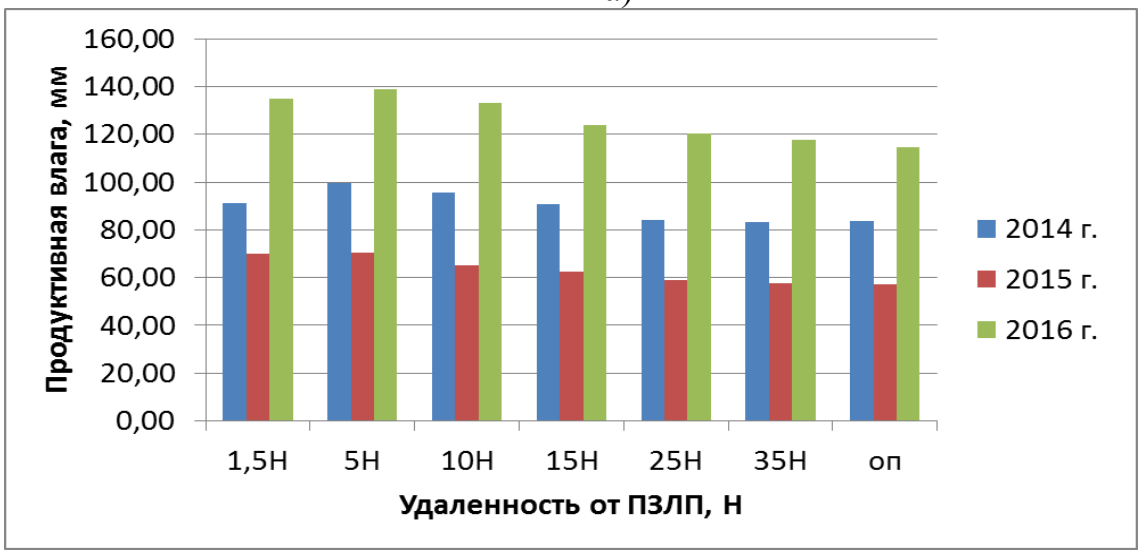
Обработка почвы комбинированным агрегатом позволила накопить в открытом поле 85,1 мм, а под защитой лесных полос от 86,3 (35Н) до 102,9 мм (5 Н) продуктивной влаги. Дискование на 0,10-0,12 м оказалось менее эффективным в плане накопления влаги, чем другие варианты опыта, так на удалении 10 Н содержание влаги было меньше на 14,7 мм, чем на контроле и на 16,8 мм, чем в варианте с обработкой почвы комбинированным агрегатом.

Запасы продуктивной влаги в последующие фазы развития свидетельствуют о том, что закономерность дифференцированного изменения содержания влаги на межполосном пространстве сохраняется на протяжении всей вегетации. (Рисунок) В фазу трубкования больше всего влаги было в зонах приближенных к лесной полосе (1,5-10Н). Ее количество изменялось от 47,7 до 71,6 мм, на удалении свыше 25Н

значения этого показателя были практически равны значениям открытого поля и варьировали от 40,0 до 59,5 мм.



а)



б)

Рисунок – Динамика изменения содержания продуктивной влаги на межполосном пространстве и в открытом поле (ОП) при проведении комбинированной обработки почвы.
А – перед посевом ярового ячменя;
Б – фаза колошения ярового ячменя.

Снижение запасов влаги обусловлено, прежде всего, естественным испарением и потреблением возделываемой культурой. На расстоянии до 1,5 Н продуктивная влага помимо указанных факторов использовалась деревьями полезащитной лесной полосы т.к. корневая система деревьев защитных насаждений распространяется вглубь поля на расстояние до 2Н, а иногда и более.

Наибольшее количество продуктивной влаги к фазе колошения было в зоне от 5 до 10 Н (30,7-51,9 мм), меньше всего на расстоянии 15-35Н (22,3-43,4) мм), и еще меньше на поле незащищенном лесной полосой (не более 35,0 мм).

К началу фазы полного созревания содержание влаги изменялось на об-лесненной территории в зависимости от обработки почвы от 3,0 до 18,6 мм, в условиях открытого поля от 5,0 до 10,4 мм.

Такое низкое содержание доступной влаги в последние фазы развития ячменя было обусловлено практически полным отсутствием атмосферных осадков с середины мая по июль, особенно в 2013 и 2015 годах.

Изучение биологической активности почвы методом льняных полотен - «аппликаций» показало что, активность почвенных микроорганизмов на посевах ячменя в условиях агролесоландшафта зависит от содержания доступной влаги в почвенном горизонте и дифференцированно изменяется на всем межполосном пространстве. Активность микробиоты возрастает по мере приближения к лесной полосе. Самая высокая микробиологическая активность за 3 месяца экспозиции была зафиксирована на расстоянии от 5 до 10 Н и варьировала от 25,1 до 31,4 % в зависимости от способа обработки почвы.

Наиболее низкая активность почвенной биоты была зафиксирована в условиях открытого поля и на расстоянии 35Н от ПЗЛП. Причиной уменьшения активности микроорганизмов в почве на этих вариантах опыта является снижение мелиоративного влияния полезащитной лесной полосы на расстояниях свыше 25Н в частности на накопление необходимой для растений и микроорганизмов доступной влаги. Микробиологическая активность здесь была самая низкая, и разложение льняного полотна было равно 23,4 – 27,9%.

Исследования показали что, не смотря на довольно высокую засухоустойчивость по сравнению с другими яровыми зерновыми, яровой ячмень для формирования урожая требователен к наличию почвенной влаги в основные фенологические фазы. Отсутствие атмосферных осадков перед посевом в 2013 и 2015 гг. и в фазы выхода в трубку и колошение в 2013 и 2015 гг., а также низкое содержание почвенной влаги привели к значительным недоборам урожая. В результате воздушных и почвенных засух произошло угнетение растений в указанные годы и как следствие это сказалось на среднемноголетних показателях урожайности. (Таблица)

На расстоянии до 1,5 Н от ПЗЛП урожайность ячменя изменялась от 0,84 (дискование) до 1,14 (комбинированная обработка почвы) т/га. На удалении от 5 до 10 Н был получен самый высокий сбор зерна

в условиях агролесоландшафта 1,19 – 1,90т/га. На опытных делянках без защитных насаждений средняя урожайность за 3 года варьировала от 1,00 до 1,34 т/га в зависимости от технологии основной обработки почвы. Средневзвешенная урожайность на поле, защищенном лесной полосой составила 1,08 – 1,55 т/га.

Таблица1 - Урожайность ярового ячменя на межполосном пространстве, т/га (среднее за 2014-2016 гг.)

Удаленность от ПЗЛП	Прием обработки почвы			
	Вспашка	Комбинированная обработка	Дискование	Плоскорезное рыхление
1,5Н	1,01	1,14	0,84	1,06
5Н	1,75	1,90	1,31	1,73
10Н	1,62	1,76	1,19	1,57
15Н	1,47	1,60	1,14	1,45
25Н	1,39	1,52	1,05	1,30
35Н	1,32	1,48	1,04	1,27
Средняя урожайность под защитой ПЗЛП	1,42	1,55	1,08	1,38
ОП (контроль)	1,21	1,34	1,00	1,21
$НСР_{05}$ общая: 2014 – 0,12; 2015 – 0,08; 2016 – 0,14				

Полученные данные урожайности ярового ячменя свидетельствуют о том, что применение комбинированной обработки почвы агрегатом АПК-6 способствует увеличению урожайности ячменя по сравнению с традиционной отвальной обработкой и другими вариантами опыта. Так средневзвешенная урожайность на межполосной клетке при обработке почвы комбинированным агрегатом составила 1,55 т/га, что выше, чем на контроле на 0,13, на дисковании на 0,47, на мелком плоскорезном рыхлении на 0,17 т/га.

Вывод. Таким образом, в подзоне каштановых и светлокаштановых почв Волгоградской области полезащитные лесные полосы совместно с технологиями обработки почвы оказывают комплексное влияние на водный режим, микробиологическую активность почвы и на формирование продуктивности возделываемой культуры. Величина изучаемых показателей на облесненном агроландшафте выше, чем на поле без защитных насаждений. Применение комбинированной обработки почвы в условиях агролесоландшафта способствует повышению урожайности ярового ячменя по сравнению с другими вариантами обработки почвы.

Список литературы

1. Божанова, Г.В. Урожайность ярового ячменя в зависимости от систем обработки почвы / Г.В. Божанова, А.Л. Пакуль// Наука и мир, 2015. – №4. – С.92-95.

2. Жидков, В.М. Использование бактериальных удобрений при возделывании ярового ячменя на фоне отвальной и плоскорезной обработок почвы в Волгоградской области /В.М. Жидков, Л.А. Феофилова// Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образовании, 2016. – №1. – С.27-33

3. Ильясов, М.М. Урожайность и качество зерна ярового ячменя в зависимости от систем обработки почвы и применения удобрений / М.М. Ильясов, И.А. Яппаров, Ш.А. Алиев и др.// Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана, 2015. – №223. – С. 80-82

4. Моргун, Ф.Т. Почвозащитное бесплужное земледелие /Ф.Т. Моргун, Н.К. Шикула// – М.: Колос, 1984 – 279 с.

5. Павловский, Е.С. Агролесомелиорация и плодородие почв / Е.С. Павловский, Ю.И. Васильев, К.И. Зайченко и др. – М.: Агропромиздат, 1991 – 288 с.

6. Плескачёв, Ю.Н. Последействие способов основной обработки почвы на урожайность ячменя / Ю.Н. Плескачёв, О.Н. Гурова, В.Ю. Мисюряев, И.А. Кощеев // Научное обозрение.- Саратов, 2012. - № 6.- С. 90-93.

7. Плескачёв, Ю.Н. Сравнительная эффективность способов основной обработки почвы при выращивании ячменя / Ю.Н. Плескачёв, И.А. Кощеев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса, наука и высшее профессиональное образование.- 2012. – Выпуск 3, - Волгоград: ИПК «Нива», ВГСХА. - С. 34-37.

8. Плескачёв, Ю.Н. Инновационные способы обработки почв при возделывании ячменя / Ю.Н. Плескачёв, И.Б. Борисенко, В.Ю. Мисюряев, И.А. Кощеев // Плодородие.- М. - 2012.- № 6. - С.18-19.

9. Плескачёв, Ю.Н. Способы обработки светло-каштановых почв / Ю.Н. Плескачёв, И.В. Ксыкин, М.П. Басакин, С.С. Кандыбин // Известия Нижневолжского аграрно-университетского комплекса. – 2013. - № 4. – С. 41-46.

10. Плескачёв, Ю.Н. Влияние способов основной обработки почвы на урожайность зерновых культур / Ю.Н. Плескачёв, И.А. Кощеев, С. Н. Кандыбин // Вестник Алтайского государственного аграрного университета, 2013. - № 1. - С. 23-26.

11. Плескачёв, Ю.Н. Засорённость посевов полевых севооборотов в зависимости от обработки почвы Волгоградской области / Ю.Н. Плескачёв, О.В. Сухова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2013. - № 3. - С. – 17-21.

12. Плескачёв, Ю.Н. Борьба с сорной растительностью в полевых севооборотах Волгоградской области / Ю.Н. Плескачёв, О.В. Сухова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2013. - № 3. - С. 24-27.

13. Плескачёв, Ю.Н. Химические меры борьбы с сорняками на светло-каштановых почвах Волгоградского Правобережья / Ю.Н. Плескачёв, В.Ю. Мисюряев, И.В. Ксыкин, Д.С. Тегесов // Нива Поволжья. – 2014. - № 3. С.44-49.

14. Плескачёв, Ю.Н. Ресурсосберегающие приёмы обработки почвы вСеверном Прикаспии / Ю.Н. Плескачёв, Д.С. Тегесов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. № 4 (38) 2015. С. 59-64.

15. Плескачёв, Ю.Н. Совершенствование способов основной обработки почвы в Северном Прикаспии/ Ю.Н. Плескачёв, Д.С. Тегесов // Вестник АПК Ставрополья, № 1, 2016, с. 16-21.

16. Плескачёв, Ю.Н. Технология основной обработки почвы и оборудование для их выполнения / Ю.Н. Плескачёв, И.Б. Борисенко, А.Н. Цепляев // Научная жизнь № 2. – 2016. – С. 65-75.

17. Розанов, А.В. Закономерности влияния факторов среды на продуктивность сельскохозяйственных культур в системе лесных полос /А.В. Розанов, П.Н. Проездов, И.А. Пуговкина// Агролесомелиорация в системе адаптивно-ландшафтного земледелия: поиск новой модели: Материалы Международной научно-практической конференции, Волгоград: ВНИАЛМИ, 2013. – С. 210-213

18. Рындин, В.М. Энергоемкость технологий возделывания ярового ячменя при различных системах основной обработки почвы / В.М. Рындин, М.В. Криулин // Использование почвенно-климатических и энергетических ресурсов в условиях интенсификации систем земледелия: сб. науч. тр. /СНИИСХ, Ставрополь, - 1990. с. 96-108.

19. Сабитов, М.М. Значение защитных лесонасаждений в системе земледелия Ульяновской области /М.М Сабитов, Р.В. Науметов, К.И. Карпович// Защитное лесоразведение в Российской федерации. Сб. науч. трудов, Волгоград: ВНИАЛМИ, 2011. – С. 110-114

20. Степанов, А.М. Лесополосы в агроландшафтах /А.М. Степанов// Защитное лесоразведение в Российской федерации. Сб. науч. трудов, Волгоград: ВНИАЛМИ, 2011. – С. 121-124.

УДК: 581.9:632.523(470.45)

ЯДОВИТЫЕ РАСТЕНИЯ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ, ЗАНЕСЕННЫЕ В КРАСНУЮ КНИГУ

Солодков Е.Д.,Аксенов М.П.
ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ
г. Волгоград

Вся жизнь человечества всегда была неразрывно связана с природой. Окружающий нас мир растений необычайно богат и многообразен. Растения, лечащие при болезнях,могут оказаться не только лекарством,но и ядом. На примерах трав Волгоградской области занесенных в Красную. При неправильном использовании ядовитого растения последует последствие,которое не возможно будет предотвратить.

Ключевые слова: Волгоградская область, ядовитые растения, красная книга, травы.

Вся жизнь человечества всегда была неразрывно связана с природой. Окружающий нас мир растений необычайно богат и многообразен. Человек не мыслит своего существования без растений. Они необходимы ему для жизни – для дыхания (выделяют кислород, поглощая углекислый газ), питания, восстановления психического равновесия и др. Ядовитыми называются растения, содержащие такие химические вещества как азотистые соединения (алкалоиды), соединения сахаров со спиртами, кислотами и другими веществами (гликозиды), растительные мыла (сапонины), которые, попав в организм человека или животного, вызывают отравление. Отравление может привести к тяжелому заболеванию и даже

к смерти. Для самого растения ядовитые вещества имеют большое значение. Они защищают растение от животных, которые могли бы съесть его стебли, листья, корни или семена. Рассмотрим растения произрастающие в Волгоградской области. Многие растения используются человеком в лечебных целях, но некоторые из них ядовиты. Так какие ж растения принесут вред человеку?

Актуальностьисследования заключается в правильном использовании ядовитых растений.Объектом исследованияявляются ядовитые травы Волгоградской области,занесенные в Красную Книгу. Предметом исследования является ядовитые растения. Цель исследования– рассмотреть, как ядовитые растения влияют на организм человека и как предотвратить их смертельное действие. И на примерах я попробую доказать актуальность исследования.

Первое растение носит название «плаун булавовидный» (латинский :Lycopodium clavatum L.)[1]

Занесен в Красную книгу Волгоградской области. Многолетнее вечнозеленое спороносное растение семейства плауновых. Стебели разветвленные, густо облиственные,с мелкими спирально расположенными линейными листьями.[5] Каждый лист на верхушке заканчивается длинным белым волоском. Споры созревают в конце лета. В условиях Волгоградской области поселяется в местах постоянного увлажнения по окраинам сырых болот и на влажных луговинах среди бугритсых песков надпойменных террас Дона и его притоков.

Само по себе это растение используют в медицинских целях. Заготавливают споры в период созревания спороносных колосков, срезая их ножницами. Затем досушивают и фасуют.В медицине споры плауна применяют в качестве присыпки, при пролежнях, для обсыпания ран, потертостей,язв, экзем, а также пилюль и некоторых изделий из резины. [5]

Да,это растение имеет множество плюсов, но не стоит забывать,что оно является так же ядовитым, то есть опасным для жизни. Механизм токсического действия растения обусловлен алкалоидами (клаватин, клаватоксин,псевдоселягин), вызывающими сильными поражениями центральной нервной системы. Особую опасность представляет растение с высоким содержанием наиболее токсичного вещества селягина. Основными признаками отравления является рвота, сужение зрака,выраженное понижение тонуса скелетной мускулатуры. [2]

При тяжелых формах отравления могут наблюдаться нарушения сердечной деятельности, обморок, резкое падение кровяного давления.

Вывод: при случайном попадании плауна булавовидного в организм происходит отравление всего организма. Особо опасен для центральной нервной системы.

Второе растение,занесенное в Красную Книгу Волгоградской области – это Адонис или горицвет весенний. (Adonis vernalis L.)[1]

Народные названия: боровой изгон, волосяная трава, желтоцвет, заячий мак, мохнатик, полевой укроп. Многолетнее травянистое растение семейства лютиковых. Цветки одиночные, расположены на концах побегов, крупные, ярко-желтые до 7 см в диаметре с 5-8 чашелистиками и 15-20 лепестками. Плод сложный, состоит из многочисленных орешков яйцевидной формы. Цветет в апреле-мае, Стебель ветвистый, высотой от 15 до 60 см. Лепестки, тычинки и плодолистики многочисленные. Листья сидячие, с сильно рассеченной листовой пластинкой. Корневище короткое, темно-коричневое, с многочисленными придаточными корнями.

Евросибирский вид, обитающий преимущественно в лесостепной и степной зонах. В волгоградской области обитает на южной границе ареала. Обнаружен только в двух пунктах: у хут. Забурдяевского Урюпинского р-на и окр. хут. Грачи Фроловского р-на.[3]

Растение является лекарственным. Его применяют при борьбе с простудными заболеваниями, при пневмонии, водянке, а кроме того, как общеукрепляющее средство. Содержание в адонисе весеннем около 20 видов сердечных гликозидов (0,14–0,84%) позволяет использовать его и для нормализации сердечной деятельности, восстановления нервной системы, а также как диуретическое (мочегонное) средство, в том числе для устранения отеков. Область применения этой травы включает в себя борьбу с воспалениями почек, а также некоторыми инфекционными заболеваниями.

Но если его не правильно высушить,то растение не станет лекарственным, а останется ядовитым.

При отравлении адонисом наблюдаются следующие симптомы: пульс то резко медленный, то учащенный, временные остановки сердцебиения. Сильная слабость, похолодание конечностей, боли в животе, икота, рвота, понос, расширение зрачков, озноб, бред, затруднение дыхания, судороги.

Чтобы предотвратить ядовитые свойства адониса,нужно до оказания врачебной помощи промыть желудок и кишечник водой со взвесью угля или пол-однопроцентным раствором танина. Теплые ванны, на кожу — горчичники. При рвоте давать глотать кусочки льда. Постельный режим, покой. Рекомендуется под кожу — камфору, кофеин. Внутривенно — глюкозу.

Если ж не предпринять до оказания медицинской помощи меры, то организм человека под действием веществ погибает.

Вывод: Адонис (горицвет весенний) – лечебное растение с множеством плюсов,но при неправильном использовании и приготовлении, оно не лечит,а убивает организм человека.

Третье растение,рассмотренное в данном исследовании, носит название «дурман вонючий, или обыкновенный».(Datura Stramonium L.)[3]

Самое известное ядовитое растение по Волгоградской области. Однолетнее травянистое растение семейства пасленовых. Цветки одиночные, белые, крупные расположенные в пазухах стеблей и ветвей. Плод – крупная коробочка, покрытая шипами. Семена почковидные, черные. Цветет в июне – сентябре. Стебель прямостоячий, голый, вильчатоветвистый, высотой от 15 до 100 см. Листья очередные, длинночерешковые, яйцевидные. Корень стержневой.[5] Распространено на юго-востоке, в Астраханской, Волгоградской областях.

Растение имеет также лечебные свойства. Для нужд народной медицины это растение применялось как спазмолитическое и антиастматическое средство. По своим эффектам растение напоминает белладонну. При астме применяется в виде противоастматических сигарет. Также применяли порошок дурмана обыкновенного: насыпали его на горящие угли, и вдыхали дым. Эксперименты над растением доказали, что экстракт из дурмана оказывает противовирусное действие. Растение применяют для снятия приступа мигрени, спастического кашля, половой гипервозбудимости, лечения рожи, одышки.

Но это растение нельзя применять внутрь в «свежем» виде. Такие вещества как атропин, скополамин (гиосцин), гиосциамин блокируют М-холинорецепторы, имеющиеся в человеческом организме. Такие рецепторы находятся в гладкомышечных органах пищеварительной системы, бронхах, мочевыделительной системе, мышцах глаза, сердца, сосудов, в желёзах, в центральной нервной системе. Прекращение действия нейромедиатора ацетилхолина на рецепторный аппарат приводит к появлению тех симптомов, которые возникают в результате отравления семенами дурмана. Нейромедиаторы — это биологически активные вещества, с помощью которых импульс передаётся от одной нервной клетки (нейрона) к другой, а также от нейрона к мышечной клетке. При блокировании передачи импульса мышца расслабляется. Так проявляется спазмолитическое действие яда.[2]

Вывод: Дурман вонючий(обыкновенный) является очень полезным редким растением Волгоградской области, но при неправильном использовании растение поражает мышцы организма.

Итак, можно сделать вывод:Вся жизнь человечества всегда была неразрывно связана с природой. Окружающий нас мир растений

необычайно богат и многообразен. Растения, лечащие при болезнях,могут оказаться не только лекарством,но и ядом. На примерах трав Волгоградской области занесенных в Красную Книгу мы убедились в том,что при неправильном использовании ядовитого растения последует последствие,которое не возможно будет предотвратить.

Список литературы

1. Красная книга Волгоградской области / Комитет охраны природы Администрации Волгоградской области. – Волгоград: Волгоград, 2006, - Т. 2. Растения и грибы. – 235 с.
2. Коробов А. В., Бушукина О.С., Сбитнева М.Н. К 68 Лекарственные и ядовитые растения в ветеринарии: Учебник. – СПб.: Издательство «Лань», 2007. – 256с.
3. Салагаев В. А. Растения «Красной книги» Волгоградской области. Научно-популярные очерки / В. А. Сагалаев. – М.: Глобус, 2008. – 128 с. (Наш Волго-Донской край).
4. Лимаренко А. А., Бажов Г. М., Бараников А. И. Л 32 Кормовые отравления сельхозяйственных животных: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2007. – 384 с. + вклейка (16 с.). – (Учебники для вузов. Специальная литература)
5. Журоба О.В., Дмитриев М.Я. Лекарственные,ядовитые и вредные растения.- М.:КолосС,2005.-512с.:ил.- (Учебники и учеб.пособия для студентов высш.учеб.заведений).

УДК 633.11 «324»:581.132

ЭЛЕМЕНТЫ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОРМЫ ВЫСЕВА

Мищенко Е.В., Иконников П.П.
ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ
Г. Волгоград

Озимые хлеба имели и имеют большее значение в увеличении производства зерна в стране. Ежегодно получаемое количество зерна в области нельзя считать вполне удовлетворительными и отвечающими почвенно-климатическому потенциалу области. Изучение эффективности различных норм высева формирует урожаи сортов озимой пшеницы. Снижение ЧПФ является следствием быстрого нарастания большей площади листьев и биомассы растений и, в определенной мере, ухудшения светового режима в посевах.

Ключевые слова: сорта, озимая пшеница, норма высева, зерно, почвенно-климатический потенциал.

Приоритетное значение зернового производства определяется его большой социальной значимостью в решении проблемы необходимого обеспечения населения продовольствием прежде всего хлебом и хлебными изделиями.

Озимые хлеба имели и имеют большее значение в увеличении производства зерна в стране. Ежегодно получаемое количество зерна в области нельзя считать вполне удовлетворительными и отвечающими почвенно-климатическому потенциалу области. В условиях ограниченного роста посевных площадей основной путь увеличения валовых сборов зерна - повышение урожайности зерновых культур.

Основная задача наших исследований заключалась в изучении эффективности различных норм высева на формирование урожая сортов озимой пшеницы.

Для выполнения поставленной задачи в Чернышковском районе Волгоградской области был заложен двухфакторный полевой опыт в 2014 – 2016 гг. на делянках первого порядка располагались два районированных сорта озимой пшеницы: Станичная и Памяти Калиненко. На делянках второго порядка исследовались нормы высева 2,5; 3,5 и 4,5 миллиона всхожих семян на 1 гектар. Предшественником являлся черный пар. Основные учеты и наблюдения проводились по общепринятым методикам.

Метеорологические условия в годы исследований сложились различные. В 2016 году они были более благоприятные условия для роста и развития растений озимой пшеницы, чем в 2015.

Максимальная площадь листьев в два года исследований сформировалась к началу колошения. У сорта Памяти Калиненко максимальная площадь листьев в среднем по нормам высева была больше, чем у Станичная на 2,7 тыс. $м^2$/га. При повышении нормы высева от 2,5 до 3,5 млн./га происходило увеличение данного показателя. Дальнейшее загущение посевов привело к снижению максимальной площади листьев.

Чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ), то есть количество абсолютно сухой биомассы, синтезируемой 1 $м^2$ листовой поверхности в сутки, подобно площади листьев во все годы исследований повышалась до фазы колошения, а затем снижалась.

Данные по ЧПФ в среднем за годы исследований приведены в таблице 1 .

В указаннуюфенофазу у сорта Памяти Калиненко она уменьшалась при увеличении нормы высева до 3,5 млн./га.

Из приведенных выше данных видно, что на вариантах с наибольшей площадью листовой поверхности отмечается понижение чистой продуктивности фотосинтеза. Снижение ЧПФ является следствием быстрого нарастания большей площади листьев и биомассы растений и, в определенной мере, ухудшения светового режима в по-

севах. Анализ данных таблицы 2 показал, что урожайность обоих сортов в 2016 г выше, чем в 2015 г.

Таблица 1- Чистая продуктивность фотосинтеза озимой пшеницы **в** среднем за 2015 … 2016 гг., г/м^2 сутки

Сорт	Норма высева, млн./га	Фенологическая фаза			
		Кущение – выход в трубку	Выход в трубку – начало колошения	Колошение	Колошение – молочное состояние
Станичная	2,5	5,76	7,45	7,90	3,59
	3,5	5,45	7,27	7,73	3,48
	4,5	5,76	7,35	7,83	3,52
Памяти Калиненко	2,5	5,51	7,32	7,75	3,47
	3,5	5,46	7,09	7,58	3,37
	4,5	5,51	7,16	7,69	3,42

В среднем за два года исследований ЧПФ достигала максимальных значений к фазе колошения.

Таблица 2 - Урожайность сортов озимой пшеницы в зависимости от нормы высева, т/га

Сорт	Норма высева, млн/га	Годы исследований		
		2014-2015	2015-2016	Среднее
Памяти Калиненко	2,5	1,58	3,06	2,32
	3,5	2,14	3,66	2,90
	4,5	1,94	3,43	2,69
Станичная	2,5	1,21	2,35	1,78
	3,5	1,70	2,87	2,29
	4,5	1,52	2,68	2,10

$НСР_{05}$ (А) 0,112 0,264
$НСР_{05}$ (В) 0,137 0,323
$НСР_{05}$ (АВ) 0,158 0,373

В 2014-2015 гг у сорта Памяти Калиненко наибольшая урожайность была получена при норме высева 3,5 млн/га и составила 2,14 т/га. Это больше по сравнению вариантом при 2,5 млн/га на 0,56

т/га. В 2015-2016 гг.максимальная урожайность была получена на этом же варианте и составила 3,66 т/га у сорта Памяти Калиненко, что превысило вариант с минимальной нормой высева на 0,6 т/га. Аналогичная тенденция прослеживается в оба года исследований у сорта Станичная.

Таким образом, в среднем за 2 года можно сделать вывод, что сорт Памяти Калиненко давал наибольшую урожайность на варианте с нормой высева 3,5 млн/га, которая составила 2,9 т/га, что превышало показатель на варианте посева при 2,5 млн/га на 0,58 т/га. и на 0,21 т/га при 4,5 млн/га.

Список использованной литературы:

1. Алтухов, А. «Зерновое хозяйство перед вызовом проблем» / А. Алтухов «Крестьянские ведомости». Рынок АПК, декабрь 2011. — с. 15-17
2. Балашов, В.В. Отзывчивость местных сортов озимой пшеницы на нормы высева и биологически активные вещества /В.В. Балашов, К.В. Набойченко // Плодородие. — 2009. — №6 с. 38-39.
3. Малахова, А.А. Влияние препаратов Ризоагран на продуктивность озимой пшеницы / А.А. Малахова, К.В. Набойченко // Материалы IV международной конференции молодых исследователей, посвященной 65-летию Победы в ВОВ, 26-28 апреля 2010 г. — Волгоград, ВГСХА, 2010. — с. 267-269.

УДК 633.11«324»:631.559(470.45)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОРМЫ ВЫСЕВА В УСЛОВИЯХ ЧЕРНЫШКОВСКОГО РАЙОНА ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Михальков Д.Е., Иконников П.П.
ФГБОУ ВО Волгограсдкий ГАУ
г. Волгоград

При повышении нормы высева по всем изучаемым сортам наблюдается небольшое снижение полевой всхожести. Полевые многофакторные опыты закладывались по методу расщепленной делянки в четырехкратной повторности. Полевой опыт был заложен в Чернышковском районе Волгоградской области. При повышении нормы высева по всем изучаемым сортам наблюдается небольшое снижение полевой всхожести.

Ключевые слова: озимая пшеница, сорт, норма высева, Чернышковский район, Волгоградская область, делянка, повторность.

Озимая пшеница — наиболее ценная и самая распространенная в России зерновая продовольственная культура.

В условиях ограниченного роста посевных площадей основной путь увеличения валовых сборов зерна - повышение урожайности зерновых культур.

Для решения этой задачи необходимо применять современные технологии, основанные на использовании высокопроизводительной техники при строгом соблюдении технологической дисциплины, высокой культуры земледелия.

Целью наших исследований явилось повышение продуктивности посевов озимой пшеницы на основе подбора наиболее урожайных сортов,высеваемых оптимальной нормой высева.

Полевой опыт был заложен в Чернышковском районе Волгоградской области в 2014-2016 гг. В качестве объекта исследований в многофакторный полевой опыт были включены два сортаозимой пшеницы: Станичная и Памяти Калиненко (фактор А). Сорта высевались тремя нормами высева 2,5; 3,5 и 4,5 млн. шт всхожих семян на 1 га (фактор В). Полевые многофакторные опыты закладывались по методу расщепленной делянки в четырехкратной повторности.

Площадь учетной делянки составляла 60 м^2. Наблюдения за ростом и развитием растений в период формирования урожая проводили по методике Госсортсети (1995), методике Б.А. Доспехова (1985) и другим общепринятым методикам.

Метеорологические условия в годы исследований сложились различные. В 2016 году они были более благоприятные условия для роста и развития растений озимой пшеницы, чем в 2015.

Исследованиями установлено, что густота стояния растений, как во время всходов, так и к уборке в 2016 году была несколько выше, чем в 2015. Это объясняется более благоприятными погодными условиями для роста и развития озимой пшеницы.

При повышении нормы высева по всем изучаемым сортам наблюдается небольшое снижение полевой всхожести. У сорта Памяти Калиненко данный показатель был выше, чем у Станичной в среднем на 2%. Это объясняется тем, что в загущенных посевах на одну зерновку приходится меньше влаги, чем в разреженных.

Данные по элементам структуры урожая озимой пшеницы приведены в таблице 1.

Из таблицы 1 видно, что сорта озимой пшеницы различаются по количеству продуктивных стеблей на растении. Вместе с тем в зависимости от условий вегетации один и тот же сорт формирует разное число продуктивных стеблей. 2016 г.г. влагообеспеченность почвы была достаточной, и изучаемые сорта имели в эти годы высокие зна-

чения продуктивной кустистости. В 2015 году продуктивная кустистость несколько снизилась, что обусловлено не совсем благоприятными условиями среды обитания.

Таблица 1 - Структура урожая сортов озимой пшеницы, в зависимости от норм высева

Вариант опыта	Годы исследований					
	2015		2016		среднее	
	Памяти Калиненко	Станичная	Памяти Калиненко	Станичная	Памяти Калиненко	Станичная
Густота стояния растений, млн. шт/га						
2,5	1,19	1,17	1,23	1,19	1,21	1,18
3,5	1,59	1,56	1,63	1,58	1,61	1,57
4,5	1,96	1,90	1,97	1,90	1,96	1,90
Продуктивная кустистость						
2,5	1,36	1,30	1,98	1,91	1,67	1,60
3,5	1,41	1,35	1,90	1,83	1,66	1,59
4,5	1,42	1,36	1,87	1,80	1,65	1,58
Число колосков в колосе, шт						
2,5	27,7	24,3	28,5	24,4	28,1	24,4
3,5	26,9	24,1	26,9	23,5	26,9	23,8
4,5	20,3	18,1	21,6	18,9	20,9	18,5
Масса 1000 зерен, г						
2,5	39,7	38,5	47,1	46,1	43,4	42,3
3,5	38,9	37,7	46,4	45,4	42,7	41,6
4,5	38,2	37,0	45,7	44,7	42,0	40,9
Биологическая урожайность, т/га						
2,5	1,79	1,42	3,27	2,56	2,53	1,99
3,5	2,35	1,91	3,87	3,08	3,11	2,50
4,5	2,15	1,73	3,64	2,89	2,90	2,31

Максимальная биологическая урожайность получена на варианте с сортом Памяти Калиненко при норме высева 3,5 млн/га. В среднем за 2 года она составила 3,11 т/га.

Данные по хозяйственной урожайности приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Урожайность сортов озимой пшеницы в зависимости от нормы высева, т/га

Сорт	Норма высева, млн/га	Годы исследований		
		2014-2015	2015-2016	в среднем
Памяти Калиненко	2,5	1,58	3,06	2,32
	3,5	2,14	3,66	2,90
	4,5	1,94	3,43	2,69
Станичная	2,5	1,21	2,35	1,78
	3,5	1,70	2,87	2,29
	4,5	1,52	2,68	2,10

$НСР_{05}$ (А) 0,112 0,264
$НСР_{05}$ (В) 0,137 0,323
$НСР_{05}$ (АВ) 0,158 0,373

Анализ данных таблицы 2показал, что урожайность обоих сортов в 2016 г выше, чем в 2015 г. В 2014-2015 гг у сорта Памяти Калиненко наибольшая урожайность была получена при норме высева 3,5 млн/га и составила 2,14 т/га.

Это больше по сравнению вариантом при 2,5 млн/га на 0,56 т/га. В 2015-2016 гг.максимальная урожайность была получена на этом же варианте и составила 3,66 т/га у сорта Памяти Калиненко, что превысило вариант с минимальной нормой высева на 0,6 т/га. Аналогичная тенденция прослеживается в оба года исследований у сорта Станичная.

В среднем за 2 года опытов можно сделать вывод, что сорт Памяти Калиненко давал наибольшую урожайность на варианте с нормой высева 3,5 млн/га, которая составила 2,9 т/га, что превышало показатель на варианте посева при 2,5 млн/га на 0,58 т/га. и на 0,21 т/га при 4,5 млн/га.

Анализ данных экономической эффективности показал, что в среднем за два года наименьшая себестоимость была получена у сорта Памяти Калиненко при норме высева 3,5 млн. шт./га. На этом же варианте была получена максимальная расчетная прибыль на 1 т, 1 га и 1 чел.-ч, которые составили соответственно: 6238, 18090 и 1659 р. Этому же варианту соответствует максимальный уровень рентабельности, который в среднем за два года составил 191 %.

Таким образом, можно сделать вывод, что наиболее экономически выгодным является возделывание сорта озимой пшеницы Памяти Калиненко при норме высева 3,5 млн./га.

Список литературы

1. Алтухов, А. «Зерновое хозяйство перед вызовом проблем» / А. Алтухов «Крестьянские ведомости». Рынок АПК, декабрь 2011. — с. 15-17
2. Балашов, В.В. Отзывчивость местных сортов озимой пшеницы на нормы высева и биологически активные вещества /В.В. Балашов, К.В. Набойченко // Плодородие. — 2009. — №6 с. 38-39.
3. Малахова, А.А. Влияние препаратов Ризоагран на продуктивность озимой пшеницы / А.А. Малахова, К.В. Набойченко // Материалы IV международной конференции молодых исследователей, посвященной 65-летию Победы в ВОВ, 26-28 апреля 2010 г. — Волгоград, ВГСХА, 2010. — с. 267-269.

УДК 631.445.24:631.452:504.5.003.12

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПЛОДОРОДИЯ АНТРОПОГЕННО-ПРЕОБРАЗОВАННОЙ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

Степанова Л.П.,Антонова М.М., Волынкина К.А.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»
г. Орел, Россия

В результате интенсивного антропогенного воздействия в городах изменяется жизненная среда, по многочисленным параметрам не соответствующая современным нормам жизнедеятельности человека, оказывая сильное влияние на физическое и психическое здоровье. В связи с этим особую значимость приобретают вопросы исследования характера изменения природных почв в условиях урбанизированных территорий. В экологической оценке профиля почвы важное значение приобретают особенности гранулометрического состава гумусовой части профиля дерново-подзолистой почвы, состав и свойства почвенных горизонтов. Содержание и запасы органического вещества почвы являются главным критерием оценки почвенного плодородия и экологической устойчивости почвы как компонента биосферы.

Ключевые слова: плодородие, экологическая оценка, дерново-подзолистая почва, антропогенное воздействие, органическое вещество, биосфера.

Современный город можно рассматривать как сложную техногенную систему, в которой образуется множество петель и обратных взаимосвязей, возникающих в процессе антропогенного воздействия. Крупные города в наибольшей степени подвержены влиянию мощного антропогенного воздействия на естественные природные процессы. Все компоненты биосферы в городских поселениях подвергаются прогрессирующему химическому, физическому и биологическому воздействию.

В результате интенсивного антропогенного воздействия в городах изменяется жизненная среда, по многочисленным параметрам не соответствующая современным нормам жизнедеятельности человека, оказывая сильное влияние на физическое и психическое здоровье. Деятельность человека создает в городских условиях искусственную среду и резко видоизменяет окружающий ландшафт, превращая биосферу в глобальный «транслятор» последствий урбанизации.

Однако урбанизация отнюдь не носит односторонне негативный характер. Между урбанизацией и природой существуют сложные диалектические связи. С одной стороны, процесс концентрации населения в весьма небольшом (по сравнению с сельской местностью) числе крупных поселений, безусловно, увеличивает силу антропогенного воздействия на природу и опасность её разрушения в очагах урбанизации. Эти скопления все в большей степени становятся источником глобальной экотоксикации, т.к. диффузия различных видов загрязнения приобретает все более масштабный характер. Поскольку крупнейшие города через атмосферу, гидросферу и различные природные среды оказывают воздействие на биосферу всей Земли, снижение уровня и локализация их антропогенного воздействия являются глобальной проблемой.

В связи с этим особую значимость приобретают вопросы исследования характера изменения природных почв в условиях урбанизированных территорий. Цель исследования состояла в изучении состава и свойств гумусового горизонта дерново-подзолистой почвы на территории парковой зоны «Лосиный остров» г. Москва.

Равновесие биогеоценозов складывается в результате баланса противоположно направленных продукционного и деструкционного процессов, гумификации и минерализации, образования и разрушения структуры почвы, уплотнения и разуплотнения, поступление токсикантов и их разложение, поступление и вынос веществ, соотношения процессов, определяющих подвижность биогенных элементов.

В экологической оценке профиля почвы важное значение приобретают особенности гранулометрического состава гумусовой части профиля дерново-подзолистой почвы, состав и свойства почвенных горизонтов. Гранулометрический состав определяется генезисом почвы. Однако, в условиях антропогенной трансформации происходят значительные изменения в распределении и количественном содержании агрегатов почвы, характеризующих её структурное состояние.

Таблица 1 - Агрегатный состав дерново-подзолистой почвы(0-20 см)

Объ-ект иссле-дова-ния	Размер агрегатов, мм содержание в %									
	10	0-7	-5	5-3	3-2	-1	-0,5	0,5-0,25	<0,25	К струк тур-ности
Лоси-ный остров	1,05	4,6	7,3	8,55	6,1	3,1	0,6	0,7	30,0	1,44

Как видно из данных таблицы 1 в гумусовом горизонте дерново-подзолистой почвы содержание агрономически ценных агрегатов размером 10-0,25 мм составляет 58,95%. Содержание крупных агрегатов более 10 мм и самых мелких менее 0,25 мм составляет 41,05%, что указывает на неблагоприятное агрофизическое состояние почвенной структуры.

По количеству агрономически ценных агрегатов и величине коэффициента структурности агрегатное состояние гумусового горизонта дерново-подзолистой почвы в парковой зоне оценивается как хорошее.

В экологической оценке профиля почвы важное значение приобретают особенности гранулометрического состава гумусовой части профиля дерново-подзолистой почвы.

Таблица 2 - Гранулометрический состав
ерново-подзолистой почвы (0-20 см)

Объ-ект иссле следо дова-ва-ния	Содержание в % фракций, мм									
	1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01	Название состава	Влаж-ность мономо-лекуляр-ного слоя, %	Уде льна я по-верх ност ь, $м^2/г$
Лоси си-ный ост-ров	36,99	19,09	27,99	3,68	5,12	7,13	15,93	Супесь крупно-пылевато-песчаная	1,05	39,6

Если сравнить характер изменения фракций механических элементов в гранулометрическом составе фоновой дерново-подзолистой

почвы парковой зоны, то можно отметить следующее, гранулометрический состав дерново-подзолистой почвы характеризуется как супесчаный крупнопылевато-мелкопесчаный, с преобладанием в нем фракции песка 56,08% и крупной пыли 27,99%, а содержание частиц ила составило 7,13%.

Супесчаный гранулометрический состав исследуемых урбанозёмов и фоновой почвы обусловливают высокую водопроницаемость, низкую водоудерживающую и поглотительную способность, низкую водоустойчивость и буферность к токсикантам и другим антропогенным воздействиям.

Для гумусового горизонта дерново-подзолистой фоновой почвы (Лосиный остров) величина удельной поверхности почвенных частиц составила 39,6 $м^2$/г. Таким образом отмечается неоднородность верхнего горизонта по содержанию минералов с расширяющейся кристаллической решеткой, происходит перераспределение компонентов твёрдой фазы почвы и вынос фракций менее 0,01мм из элювиальной в иллювиальную часть профиля почвы, что оказывает влияние на изменение интенсивности гумусонакопления и режима влажности.

Содержание и запасы органического вещества почвы являются главным критерием оценки почвенного плодородия и экологической устойчивости почвы как компонента биосферы. Органическое вещество оказывает разностороннее влияние на агрономические свойства почвы, пищевой режим, физические, физико-химические свойства, поглотительную способность почвы, буферность, водные свойства.

Таблица 3 - Физико-химические свойства дерново-подзолистой почвы (0-20 см)

Объект исследования	Гумус, %	$S_{ОСН}$	$Н_Г$	ЕКО	V_1	pH	P_2O_5	K_2O
		мг – экв/100г					мг/100г	
Лосиный остров	4,5	7,0	7,88	14,88	47,04	4,75	4,14	9,89

Физико-химические свойства дерново-подзолистой почвы парковой зоны Лосиный остров (г. Москва) характеризуют показатели, оценивающие уровень плодородия и экологическую устойчивость почвы. Гумусовый, верхний горизонт на глубине 0-20 см имеет высокое содержание гумуса 4,5%, что характеризует оценку почвы как «многогумусная». Состояние почвенно-поглощающего комплекса дерново-подзолистой почвы можно оценить следующими данными. Как видно из данных таблицы величина ёмкости катионного обмена составила 14,88 мг-экв/100г почвы, однако, в составе обменных кати-

онов преобладают обменные катионы H^+ и Al^{3+}, их количество достигало 7,88 мг-экв/100г, а количество обменных катионов Ca^{2+} и Mg^{2+} составило 7,0 мг-экв/100 г, таким образом, степень насыщенности основаниями составила 47,04%, величина обменной кислотности pH_{KCl} 4,75 и гидролитической кислотности 7,88 мг-экв/100г. Обеспеченность подвижными формами фосфора – низкая – 4,14 мг/100г, обменным калием – средняя – 9,89 мг/100г. Высокая кислотность и низкая насыщенность основаниями 47,04%,оказывают влияние на активность физиологических групп микроорганизмов, и соответственно обусловливают снижение общей численности микроорганизмов и соотношения эколого-трофических групп.

Исследованиями установлена интенсивность антропогенных воздействий на показатели, характеризующие плодородие городских почв. Доказано, что в условиях города дерново-подзолистые почвы парковой зоны характеризуются слабой гумусированностью, повышенной кислотностью, низкой степенью насыщенности основаниями, слабой оструктуренностью, супесчаным гранулометрическим составом с преобладанием в нем фракций песка и крупной пыли, что обусловливает низкие величины удельной поверхности почвенных частиц и поглотительной способности.

Список литературы

1. Степанова Л.П. состояние плодородия антропогенно-измененных с-л почв и его эколого-экономическая оценка / Степанова Л.П., Яковлева Е.В., Коренькова Е.А.,Писарева А.В. //Вестник РУДН серия экология и безопасность жизнь деятельности, 2015. №3 с. 105-114

2. Степанова Л.П., Экологическая оценка влияния антропогенного воздействия на физико-химические свойства урбанозёмов, дерново-подзолистой почвы парковой зоны (г. Москва) и серой лесной почвы (шлаковый отвал п. Думчино) / Степанова Л.П., Яковлева Е.В., Писарева А.В.// Агробизнес и экология. 2015. Т. 2. №2. С. 244-246.

3. Stepanova L.P. Title: The Environmental Assessment of the Intensity of Heavy Metal Accumulation in Anthropogenically Transformed Soil / Stepanova L.P., Yakovleva E.V., Pisareva A.V. // Date due: Visegrad Journal on Bioeconomy and Sustainable Development Manuscript Evaluation From 10th March 2016 p.23-26

4. Степанова Л.П., Экологическая оценка структуры микробиологического комплекса техногенно-трансформированных земель / Степанова Л.П., Яковлева Е.В., Писарева А.В., Раскатова В.А.// Агрохимичекий вестник №3, 2016. С. 20-25

5. Степанова Л.П., Геохимическая характеристика антропогенно-преобразованных ландшафтов / / Степанова Л.П., Яковлева Е.В., Писарева А.В.// Агрохимия №10, 2016. С. 96-103

6. Писарева А.В. Техногеохимическое аномалии в урбаноземах в результате антропогенных воздействий / Писарева А.В., Степанова Л.П., Яковлева Е.В. // XII Международная научная конференция «Физика и радиоэлектроника в медицине и экологии» 2016, с.323-327

УДК 631.452:528.8

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПЛОДОРОДИЯ АНТРОПОГЕННО-ТРАНСФОРМИРОВАННЫХ ПОЧВ ПРИМАГИСТРАЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ.

Степанова Л.П.,Елизаров Н.Н.
ФГБОУ ВО Орловский ГАУ им. Н.В. Парахина
г. Орел, РФ

Структура почвы имеет важное агроэкологическое значение в регулировании водного, воздушного и теплового режимов, а также в интенсивности миграции и аккумуляции загрязняющих веществ. Установленные закономерности в изменении агрегатного и гранулометрического составовантропогенно-преобразованных урбаноземов отражаются в изменении влажности мономолекулярного слоя и удельной поверхности почвенных частиц. Под действием антропогенных преобразований происходят значительные изменения в составе и свойствах ежегодно обновляемых верхних горизонтов городских почв или создаваемых урбанозёмов г. Москва, что предопределяет необходимость детального изучения этих групп почв, выполняющих важные экологические функции в окружающей среде.

Ключевые слова: плодородие, примагитсральные территории, антропогенно-трансформирование почв, почвенные частицы, горизонты, группы почв, экологические функции.

Современный город можно рассматривать как сложную техногенную систему, в которой образуется множество петель прямых и обратных взаимосвязей, возникающих в процессе антропогенного воздействия.

Крупные города в наибольшей степени подвержены влиянию мощного антропогенного воздействия на естественные природные процессы. Все компоненты биосферы в городских поселениях подвергаются прогрессирующему химическому, физическому и биологическому воздействию[3, 4,7]

В результате интенсивного антропогенного воздействия в городах изменяется жизненная среда, по многочисленным параметрам не соответствующая современным нормам жизнедеятельности человека, оказывая сильное влияние на физическое и психическое здоровье. Деятельность человека создает в городских условиях искусственную среду и резко видоизменяет окружающий ландшафт, превращая биосферу в глобальный «транслятор» последствий урбанизации.[2,9]

Цель исследований: установить характер антропогенных воздействий на изменение агрегатного, гранулометрического составов и

физико-химических свойств урбаноземов на примере г. Москвы (Каширское шоссе в разной удаленности от источника загрязнения).

Структура почвы имеет важное агроэкологическое значение в регулировании водного, воздушного и теплового режимов, а также в интенсивности миграции и аккумуляции загрязняющих веществ.

Как видно из данных таблицы 1 в агрегатном составе урбанозема, расположенного в наибольшем удалении от шоссе как источника загрязнения, количество агрономически ценных агрегатов размером более 0,25 мм и менее 10мм составляет 77,9%, что обусловливает высокий коэффициент структурности 3,52 единицы.

Всравнением с фоновой дерново-подзолистой почвой парковой зоны Лосиный остров в урбаноземе в 3,5 раза снижается количество агрегатов менее 0,25 мм, а количество агрономически ценных агрегатов превышает в 1,5 раза количество агрономически ценных агрегатов фоновой почвы.

Таблица 1-Агрегатный состав урбанозёма Каширское шоссе (0 – 20 см)

Объект исследования	Размер агрегатов, мм содержание в %									
	>10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	<0,25	К структурности
Кашир шир-ское шоссе, 300 м	13,77	11,97	9,94	15,08	4,83	16,79	5,83	8,24	8,32	3,52
Лосиный остров	11,05	4,6	7,3	8,55	6,1	13,1	8,6	10,7	30,0	1,44

В экологической оценке профиля урбаноземаважное значение приобретают особенности гранулометрического состава гумусовой части профиля почвы, состав и свойства литологических слоев урбанозёмов и почвенных горизонтов. Гранулометрический состав почвы определяется ее генезисом. Однако, в условиях антропогенной трансформации ландшафтов происходят значительные изменения в распределении и количественном содержании фракций механических элементов и в конечном итоге, гранулометрическом составе преобразованных почв.

Установленная исследованиями лучшая агрегатированность гумусового горизонта урбанозема подтверждается результатами грану-

лометрического анализа (Таблица 2). Так в урбаноземе в значительной степени снижается количество фракций крупного и среднего песка до 17,78% в сравнении с содержанием этих фракций в фоновой почве - 37,94%. При этом почти в 1,5 раза урбаноземе возрастает количество мелкого песка 33,4%. Значительные различия в гранулометрическом составе урбаноземов установлены в количестве илистой фракции менее 0,001мм- 18,28% и частиц физической глины менее 0,01мм – 36,1%, что обусловливает среднесуглинистый гранулометрический состав урбаноземов и лучшую выраженность поглотительной способности урбанозема в сравнении с фоновой супесчаной дерново-подзолистой почвы.

Установленные закономерности в изменении агрегатного и гранулометрического составовантропогенно-преобразованных урбаноземов отражаются в изменении влажности мономолекулярного слоя и удельной поверхности почвенных частиц.

Таблица 2-Гранулометрический состав урбанозёма Каширское шоссе и дерново-подзолистой почвы (0-20 см)

Объект исследования	Содержание в % фракций, мм									
	1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	< 0,001	< 0,01	Название состава	Влажность мономолекулярного слоя, %	Удельная поверхность, $м^2/г$
Каширское шоссе, 300 м	17,78	33,4	29,42	9,02	8,03	18,28	36,10	Суглинок средний крупнопылевато-мелкопесчаный	3,63	131,3
дерново-подзолистая почва (фон)	37,94	26,18	21,88	5,0	3,66	4,34	14,0	Супесь	2,23	80,45

Так, величина удельной поверхности почвенных частиц гумусового слоя урбаноземов достигала 131,3 $м^2/г$ и превышала величину удельной поверхности почвенных частиц гумусового слоя дерново-подзолистой почвы в 1,5 раза и составила 80,45 $м^2/г$.

Известно, что уровни загрязнения зависят не только от гранулометрического состава почв, но и величины pH, степени гумусированности и буферности почв. Полученные нами данные показали, что в экологической устойчивости урбанозёмов важную роль играют физико-химические свойства поверхностных горизонтов указанных почв (Таблица 3).

Установлено, что гумусовый слой урбанозема отличается от исходной фоновой почвы нейтральной средой pH 6,7, большей насыщенностью основаниями и значительной величиной суммы обменных оснований и емкости катионного обмена, значения которых превышают значения исследуемых показателей в 7 раз по сумме обменных оснований и 2,5 раза по величине емкости катионного обмена в фоновой дерново-подзолистой почве, отличающейся среднекислой реакцией среды. При этом в урбаноземах установлена высокая обеспеченность подвижным фосфором и обменным калием.

Таблица 3- Физико-химические свойства урбанозёма Каширское шоссе и дерново-подзолистой почвы (0-20 см)

Объект исследования	Гумус, %	$S_{ОСН}$	$H_Г$	ЕКО	V_1	pH	P_2O_5	K_2O
		мг – экв/100г					мг/100г	
Каширское шоссе, 300 м	1,91	22,0	7,88	29,88	73,63	6,70	32,8	25,4
Лосиный остров (фон)	1,27	3,15	8,83	11,98	26,29	4,75	4,14	9,89

Таким образом, можно сделать вывод о том, что под действием антропогенных преобразований происходят значительные изменения в составе и свойствах ежегодно обновляемых верхних горизонтов городских почв или создаваемых урбанозёмов г. Москва, что предопределяет необходимость детального изучения этих групп почв, выполняющих важные экологические функции в окружающей среде.

Список литературы

1 Антонова, Ю.А. Тяжелые металлы в городских почвах [Текст] / Ю.А. Антонова, М.А. Сафимова// Фундаментальные исследования. - 2007. -№11 –С. 43-44;

2 Апарин, Б.Ф. Экологические функции почв мегаполиса [Текст] / Апарин Б.Ф., Е.Ю. Сухачева// мат. Международного форума «Экология большого города». - Санкт-Петербург, Ленэкспо, 21-23 марта 2012.С 7-10;

3 Безуглова, О.С. Почвенно-экономическая ситуация в особо охраняемом курортном регионе Кавказских Минеральных вод [Текст] / О.С. Безуглова, Г.А Макарова // В сб. «Современные проблемы загрязнения почв». –М. МГУ. – 2004. – С. 178-179;

4 Степанова, Л.П., Геохимическая характеристика антропогенно-преобразованных ландшафтов [Текст] / Степанова Л.П., Яковлева Е.В., Писарева А.В.// Агрохимия №10, 2016. С. 96-103

5 Степанова Л.П. Физико-химическая оценка восстановления плодородия нарушенных серых лесных почв при их рекультивации / Яковлева Е.В., Степанова Л.П., Писарева А.В. // Безопасность в техносфере 2015. №2 (53), с. 27-32

6. Степанова, Л.П., Агроэкономическая оценка восстановления плодородия антропогенно нарушенных и рекультивируемых серых лесных почв [Текст]/ Степанова Л.П., Яковлева Е.В., Коренькова Е.А., Писарева А.В.// Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Естественные, технические и медицинские науки. 2015. №4. с. 256-260

7. Яковлева, Е.В. Генетико-химическая и агроэкономическая характеристика пахотных темно-серых лесных почв [Текст] / Яковлева Е.В., Степанова Л.П.,Коренькова Е.А., Писарева А.В., Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. №2, 2016г, с. 63-68

УДК 504.53.064.003.12 (470-25)

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ (НА ПРИМЕРЕ МЕГАПОЛИСА Г. МОСКВЫ)

Степанова Л.П.,Леухина О.В., Леухина Т.В.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»
г. Орел, Россия

Почва, весьма специфический компонент биосферы, поскольку она не только геохимически аккумулирует компоненты загрязнений, но и выступает как буфер, контролирующий перенос химических элементов и соединений между атмосферой, гидросферой и живым веществом. Учитывая особенности строения городских почв перспективен подход к и рассмотрению как особых биогеомембран, сочетающих в себе свойства как естественных, так и искусственно-созданных человеком. Изучение состояния объектов окружающей среды урбанизированных территорий и оценки их экологического состояния представляют особый научно-практический интерес, так как интенсивная и разноплановая деятельность человека в пределах крупного города приводит к значительным и даже необратимым изменениям природной среды.

Ключевые слова: почва, строение городских почв, агроэкологическая оценка, плодородие, урбанизированные территории, окружающая среда.

В городе человек воздействует на почву непосредственно - изменяя почвенный профиль путем перемешивания, привнесения мате-

риала загрязнения; косвенно изменяя условия почвообразования (параметры климата, состав почвообразующих пород и др.). Известно, что функциональный тип использования территории определяет комплекс антропогенных воздействий на окружающую среду в целом и почву в частности. Свойства городских почв специфичны и существенно изменены относительно природных зональных почв, в том числе по показателям загрязнения [3].

Своеобразие городских почв и условия их формирования под модифицирующим воздействием городской среды и продуктов жизнедеятельности человека обуславливает выделение нового направления в науке о почве, которое изучает почвообразование в условиях поселений –урбопедогенез [2].

Почва, весьма специфический компонент биосферы, поскольку она не только геохимически аккумулирует компоненты загрязнений, но и выступает как буфер, контролирующий перенос химических элементов и соединений между атмосферой, гидросферой и живым веществом.

Городские почвы представляют собой особые объекты , на формирование которых оказывают влияние, какприродные факторы почвообразования, так и антропогенное воздействие. В зависимости от вклада антропогенного фактора почвы городских территорий различаются по глубине произошедших с ними изменений [4].

Особенность загрязнения городских почв крупных промышленных городов состоит в том, что на относительно небольшой площади сконцентрировано большое количество различных источников загрязнения (промышленные предприятия, транспорт, бытовые отходы). Это обуславливает разную интенсивность поступления и неоднородность состава загрязняющих почву веществ, обязательными компонентами которых являются соединения тяжёлых металлов (ТМ)[5, 6].

Учитывая особенности строения городских почв перспективен подход к и рассмотрению как особых биогеомембран, сочетающих в себе свойства как естественных, так и искусственно-созданных человеком. Подбиогеомембраной (БГМ) автор понимает почвенный слой, обладающий свойствами и функциями мембраны. БГМ транспортируют обмен вещества и энергии между всеми сферами географической оболочки, имеют пористое строение и твердо-жидко-газовое состояние, характеризуются проницаемостью, структурной устойчивостью и относительной стабильностью параметров функционирования. Проходя через БГМ, вещества полностью или частично изменяют свой состав и свойства.

Помимо абиотических компонентов естественные БГМ включает корневую систему растений, микроорганизмы и почвенных животных, которые в процессе жизнедеятельности выполняют важную регуляторную функцию в обмене и транспорте веществ и энергии, осуществляемой БГМ. По мнению исследователей их следует рассматривать как автономные подсистемы БГМ [1].

В связи с необходимостью ежегодного обновления верхних горизонтов урбаноземов органическими и минеральными компонентами питательных грунтов и применением противогололедных средств цель нашего исследования заключалась в установлении закономерностей изменения агрофизических и агрохимических свойств урбанозема на примере мегаполиса Москвы. Объектами исследования выбраны: урбанозем Шоссе Энтузиастов с удаленностью от шоссе 300 м (слой 0-20 см) и дерново-подзолистая почва парковой зоны Лосиный остров гумусовый слой 0-20 см.

Изучение состояния объектов окружающей среды урбанизированных территорий и оценки их экологического состояния представляют особый научно-практический интерес, так как интенсивная и разноплановая деятельность человека в пределах крупного города приводит к значительным и даже необратимым изменениям природной среды.

Таблица 1-Агрегатный состав урбанозема (0-20см)

Объект исследования	Размер агрегатов, мм содержание в %									К структур-ности
	>10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	<0,25	
Шоссе Энтузиастов 300 м	13,77	7,32	7,41	11,20	6,07	12,94	7,09	14,47	19,73	1,99
Лосиный остров	11,05	4,6	7,3	8,55	6,1	13,1	8,6	10,7	30,0	1,44

Особый интерес представляют данные, характеризующие закономерности в изменении агрегатного и гранулометрического состава гумусового слоя урбанозема(таблица 1 и 2).

Так, в агрегатном составе урбанозема количество агрономически ценных агрегатов размером от 0,25 до 10 мм составило 66,5 %, а в гумусовом слое контрольной почвы 58,95 %, что обусловило хорошую оструктуренность почвы и величину коэффициента структурности 1,99 ед. в урбаноземе и 1,44 в дерново-подзолистой почве. При этом в контрольной почве значительно возрастает величина агрегатов размером менее 0,25 мм.

Значительные изменения отмечаются в количественном содержании фракций механических элементов в гранулометричском составе урбанозема и дерново-подзолистой почвы (таблица 2).

При однотипном супесчаном гранулометрическом составе гумусовых горизонтов урбанозема и контрольной почвы выявлены различия в содержании фракций крупного и среднего песка, мелкого песка, так, в урбаноземе 49,97% приходится на фракцию мелкого песка, а в дерново-подзолистой почве почве 36,9% на фракцию крупного и среднего песка.

В массовой доле фракций частиц крупной пыли, средней и мелкой пыли, а также частицы ила значительных отклонений в составе урбанозема и дерново-подзолистой почвы не наблюдаются. Увеличение массовой доли фракций мелкого песка и физической глины в урбаноземе обусловливает возрастание влажности мономолекулярного слоя до 2,07%, что в 2 раза превышает величину влажности мономолекулярного слоя в дерново-подзолистой почве.

Показано увеличение удельной поверхности почвенных частиц в гумусовом слое урбанозема до 74,72% в сравнении с установленной величиной удельной поверхности почвенных частиц в гумусовом слое дерново-подзолистой почвы, где ее величина составила 36,6 мг/г.

Таблица 2- Гранулометрический состав урбанозёма (0-20см)

Объек-тисслe-дова-ния	Содержание в % фракций, мм							Влаж-ность моно-моле-куляр-ного слоя, %	Удель-наяпо-верх-ность $м^2/г$	Назва-ние состава
	1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01			
Шос-сеЭнту-зиас-тов 300 м	2,38	49,97	30,02	6,75	3,96	6,93	17,63	2,07	74,72	Супесь крупнопы-левато мел-копесчаная
Лоси-ный остров	36,99	19,09	27,99	3,68	5,12	7,13	5,93	1,05	39,6	Супесь крупнопы-левато-песчаная

Установлены закономерные изменения в физико-химических свойствах урбанозема в сравнении с фоновой дерново-подзолистой почвой. Для урбанозема характерными изменениями являются снижение в содержании гумуса до 3, 05%, уменьшение суммы обменных оснований до 5 мг-экв/100 и величины гидролитической кислотности до 0,88 мг-экв/100, что обусловило значительное увеличение степени насыщенности основаниями. Реакция среды среднекислая pH 4,35, показана очень низкая обеспеченность подвижными формами фосфора.

Таблица 3-Физико-химические свойства урбанозема (0-20см)

Объект исследования	Гумус,%	$S_{осн}$	$H_г$	ЕКО	V,%	pH	P_2O_5	K_2O
		Мг-экв/100г					Мг/100г	
Шоссе Энтузиастов, 300м	3,051		0,88	5,88	85,03	4,35	1,36	7,09
Лосиный остров	4,5	7,0	7,88	14,88	47,04	4,45	4,14	9,89

Таким образом, исследованиями установлены закономерные изменения в экологическом состоянии почв в условиях различной антропогенной нагрузки. В связи с этим в настоящее время назрела острая необходимость комплексного изучения антропогенно-измененных почв в целях оценки сложившихся ситуаций и выработки научно-обоснованных подходов их рационального использования.

Список литературы

1.Апарин Б.Ф. Экологические функции почв мегаполиса / Апарин Б.Ф., Е.Ю. Сухачева // мат. международного форума « Экология большого города». Санкт-Петербург, 21-23 марта 2012. С. 7-10

2.Безуглова О.С. Почвенно-экономическая ситуация в особо охраняемом курортном регионе Кавказских Минеральных вод / О. С. Безуглова, Г. А. Маркова // Всб. « Современные проблемы загрязнения почв». – М. МГУ. – 2004. –С. 178-179

3.Добровольский, Г.ВО месте почвы и почвенной биоты в биосфере/ Добровольский Г.В., Карпачевский Л.О., Никитин Е. Д // Структурно-функциональная роль почв и почвенной биоты в биосфере / Под ред. Г.В. Добровольского. М.: Наука. 2003. 364 с.

4.Добровольский Г.В.Деградация почв – угроза глобального экологического кризиса // Сборник статей «Куда движется век глобализации» -г. Волгоград. 2014.-с.192-203

5.Степанова Л.П., Экологическая оценка структуры микробиологического комплекса техногенно-трансформированных земель /.Степанова Л.П., Яковлева Е.В., Писарева А.В., Раскатова В.А.// Агрохимичекий вестник №3, 2016. С. 20-25

6. Степанова Л.П., Геохимическая характеристика антропогенно-преобразованных ландшафтов / / Степанова Л.П., Яковлева Е.В., Писарева А.В.// Агрохимия №10, 2016. С. 96-103

УДК 631.41. (1-21):504.5.003.12

СОСТОЯНИЕ АГРОФИЗИЧЕСКИХ И ФИЗИКОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Степанова Л.П.,МамонтоваЕ.А., ЧичкинаТ.А.

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

г. Орел, Россия

Особенность загрязнения городских почв крупных промышленных городов состоит в том, что на относительно небольшой площади сконцентрировано большое количество различных источников загрязнения (промышленные предприятия, транспорт, бытовые отходы). К числу важнейших факторов, определяющих интенсивность накопления загрязняющих веществ в городских почвах Российской Федерации, относится высокая концентрация на ее территории важных отраслей народного хозяйства, таких как цветная металлургия, электронная, химическая, пищевая и перерабатывающая промышленность, а также дорожно-транспортный комплекс. Интерес представляют данные, характеризующие изменения в величине влажности мономолекулярного слоя и удельной поверхности почвенных частиц.

Ключевые слова: свойства почв, урбанизированные территории, агрофизические свойства, физикохимические свойства, загрязнение, народное хозяйство.

Почва, весьма специфический компонент биосферы, поскольку она не только геохимически аккумулирует компоненты загрязнений, но и выступает как природный буфер, контролирующий перенос химических элементов и соединений между атмосферой, гидросферой и живым веществом. Своеобразие городских почв и условий их формирования под модифицирующим воздействием городской среды и продуктов жизнедеятельности человека обуславливает выделение нового направления в науке о почве, которое изучает почвообразование в условиях поселений-урбопедогенез[6, 7,8]

Городские почвы представляют собой особые объекты, на формирование которых оказывают влияние, как природные факторы почвообразования, так и антропогенное воздействие. В зависимости от вклада антропогенного фактора почвы городских территорий различаются по глубине произошедших с ними изменений [7,8,11,12].

Особенность загрязнения городских почв крупных промышленных городов состоит в том, что на относительно небольшой площади сконцентрировано большое количество различных источников загрязнения (промышленные предприятия, транспорт, бытовые отходы). Учитывая особенности строения городских почв перспективен подход к их рассмотрению как особых биогеомембран(БГМ), сочетающих в себе свойства как естественных, так и искусственно-созданных человеком[1,2].

Потоки вещества через БГМ формируются за счет поступления в почвы: а)твердых, жидких и газообразных веществ из атмосферы б)жидких и газообразных веществ из грунтовых вод в)веществ, образующихся в результате метаболизма живых организмов и почвенных процессов.К числу важнейших факторов, определяющих интенсивность накопления загрязняющих веществ в городских почвах Российской Федерации, относится высокая концентрация на ее территории важных отраслей народного хозяйства, таких как цветная металлургия, электронная, химическая, пищевая и перерабатывающая промышленность, а также дорожно-транспортный комплекс. Накопление загрязнителей в почвах происходит в течение всего периодаурбанизации территории и, как следствие, изменение агрофизических и физико-химических свойств [5,6,9, 10].

В связи с этим цель наших исследований состояла в оценке экологического состояния городских почв г. Москва на разной удаленности от источника загрязнения- автотранспорта. (на примере Каширское шоссе с удаленностью от автотрассы на 50 м).и фоновой дерново-подзолистой почвы парковой зоны Лосиный остров.

Проведенные исследования показали значительные изменения в агрегатном и гранулометрическом составе гумусового горизонта урбазема (таблица 1,2). В агрегатном составеурбанозема преобладает фракция размером от 0,25 до 10 мм и составляет 83,94%, что подтверждает отличное структурное состояние гумусового горизонта урбанозема, так как агрегаты этого размера являются агрономически ценными.

Таблица1 - Агрегатный состав урбаноземаи дерново-подзолистой почвы(0-20 см)

Объект исследования	Размер агрегатов, мм содержание в %									К структурности
	>10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	<0,25	
Каширское шоссе 50м	12,66	14,6	17,5	21,6	11,3	11,1	3,9	4,3	3,4	4,55
Лосиный остров	11,05	4,6	7,3	8,55	6,1	13,1	8,6	10,7	30,0	1,44

В контрольной почве парковой зоны количество агрономически ценных агрегатов составляет 58,95%, а коэффициент оструктуренности 1,44 ед, величина которого в три раза уступала величине коэффициента структурности гумусового слоя урбанозема.

Данные таблицы 2 подтверждают изменения в гранулометрическом составе урбанозема в сравнении с составом гумусового горизонта дерново-подзолистой почвы парковой зоны.

Таблица2 - Гранулометрический состав урбаноземаи дерново-подзолистой почвы(0-20 см)

Объект исследования	Содержание в % фракций мм							Влажность мономолекулярного слоя %	Удельная поверхность м²/г	Название состава
	1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01			
Каширское шоссе 50 м	2,55	6,07	43,51	15,98	9,07	22,83	47,87	1,73	59,62	Суглинок тяжелый иловато крупнополеватый
Лосиный остров	36,99	19,09	27,99	3,68	5,12	7,13	15,93	1,05	39,6	Супесь крупнопылевато-песчаная

В урбаземе установлено значительное преобладание количества частиц крупной пыли размером от 0,01 до 0,05 мм, которое составило 43,5 %, и также увеличение частиц фракций ила менее 0,001 мм до 22,83% в сравнении с составом гумусового горизонта контрольной почвы.

В гранулометрическом составе почвы парковой зоны количество фракции ила достигало 7,13%, а фракция песка была преобладающей и составила 56,08%.

Таким образом, почва парковой зоны характеризуется супесчаным гранулометрическим составом, а состав урбанозема изменяется до тяжелосуглинистого.

Интерес представляют данные, характеризующие изменения в величине влажности мономолекулярного слоя и удельной поверхности почвенных частиц. Для урбанозема показано увеличение влагоемкости мономолекулярного слоя до 1,73% в сравнении с контрольной дерново-подзолистой почвой, для которой влагоемкость мономолекулярного слоя составила 1,05%.

Утяжеление гранулометрического состава и увеличение илистой фракции в гумусовом слое урбанозема обеспечили возрастание вели-

чины удельной поверхности почвенных частиц до 59,62 м²/г, в то время, как в супесчаной дерново-подзолистой почве величина удельной поверхности частиц почвы снижалась до 39,6 м²/г.

Антропогенные воздействия приводят к значительным изменениям химических свойств урбанозема(таблица 3)

Таблица3 - Физико-химические свойства урбанозема (0-20 см)

Объект исследования	Гумус %	S Осн.	Hг	ЕКО	V %	pH	P_2O_5	K_2O
		Мг-экв/100г					Мг/10г	
Каширское шоссе 50м	2,01	15	8,75	23,75	63,15	5,5	25,4	18,0
Лосиный остров	4,5	7,0	7,88	14,88	47,04	4,75	4,14	9,89

В сравнении с составом и свойствами гумусового горизонта дерново-подзолистой почвы парковой зоны в гумусовом слое урбанозема снижается кислотность до pH 5,5 в сравнении с pH 4,75 контрольной почвы. Отмечается снижение гумусированности урбанозема до 2,01%, что в 2 раза ниже гумусированности контрольной почвы- 4,5%. Установлены изменения и в составе почвенно-поглощающего комплекса урбанозема. В сравнении с контрольной почвой возрастает сумма обменных оснований с 7,0мг-экв/100г в контрольной почве до 15,0 мг-экв/100г в гумусовом слое урбанозема. Величина гидролитическойкислотности изменяется незначительно, если в контрольной дерново-подзолистой почве она составляет 7,88 мг-экв/100г, то в урбаноземе ее величина составила 8,75 мг-экв/100г. Величина емкости катионного обмена и степень насыщенности основаниямив урбаноземе в 1,5 раза превышает величины этих показателей в гумусовом слое контрольной почвы, и составляют 23,75 мг-экв/100г и 63,2% соответственно.

Установлены значительные увеличения в содержании доступных форм фосфора и калия, количество которых в 6 раз превышало содержание подвижного фосфора и в 2 раза превышало содержание обменного калия в контрольной почве.

Таким образом, техногенные нагрузки на урбаноземы мегаполиса приводят к закономерным и значительным изменениям физико-химических и агрофизических свойств почвы.

Список литературы

1 Апарин Б.Ф. Экологические функции почв мегаполиса / Апарин Б.Ф., Е.Ю. Сухачева// мат. Международного форума «Экология большого города». Санкт-Петербург, Ленэкспо, 21-23 марта 2012.С 7-10;

2 Апарин Б.Ф. Методические основы классификации почв мегаполиса на примереСанкт-Петербургского университета. Серия3. Биология. 2013. №2С. 115-122]

3 Добровольский Г.В. Основы биохимии: учебник / Г.В. Добровольский // М.: Высшая школа, 2003. 412с;

4 Добровольский Г.В. Деградация почв – угроза глобального экологического кризиса // Сборник статей «Куда движется век глобализации» -г. Волгоград. 2014. –с. 192-203;]

5 Степанова Л.П., Экологическая оценка структуры микробиологического комплекса техногенно-трансформированных земель /.Степанова Л.П., Яковлева Е.В., Писарева А.В., Раскатова В.А.// Агрохимичекий вестник №3, 2016. С. 20-25

6 Степанова Л.П., Геохимическая характеристика антропогенно-преобразованных ландшафтов / / Степанова Л.П., Яковлева Е.В., Писарева А.В.// Агрохимия №10, 2016. С. 96-103

7 Степанова Л.П. Экологическая оценка влияния навозных стоков на почвы Орловской области/ Степанова Л.П.,Коренькова Е.А., Мышкин А.И., Яковлева Е.В., Черный Е.С.,Писарева А.В., Таракин А.В. Тихойкина И.М.// Международный сельскохозяйственный журнал, №4. 2014. с. 45-48

8 Степанова Л.П**.** Эколого-химическая характеристика противогололедных материалов и технология их безопасного применения / Степанова Л.П., Яковлева Е.В., Писарева А.В.// Вестник ОрелГАУ. 2014-№3 с. 65-73

9 Степанова Л.П. Физико-химическая оценка восстановления плодородия нарушенных серых лесных почв при их рекультивации / Яковлева Е.В., Степанова Л.П., Писарева А.В. // Безопасность в техносфере 2015. №2 (53), с. 27-32

10Степанова Л.П. состояние плодородия антропогенно-измененных с-л почв и его эколого-экономическая оценка / Степанова Л.П., Яковлева Е.В., КореньковаЕ.А.,Писарева А.В. //Вестник РУДН серия экология и безопасность жизнь деятельности, 2015. №3 с. 105-114

11 Степанова Л.П. Химический состав состояния поверхностных вод бассейна реки Ока на территории Орловской области / Степанова Л.П. Яковлева Е.В., Черный Е.С., Писарева А.В., //Вестник РУДН серия экология и безопасность жизнь деятельности, 2015. №4 с. 92-99

12Степанова Л.П., Агроэкономическая оценка восстановления плодородия антропогенно нарушенных и рекультивируемых серых лесных почв / Степанова Л.П., Яковлева Е.В., Коренькова Е.А., Писарева А.В.// Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Естественные, технические и медицинские науки. 2015. №4. с. 256-260

УДК 631.445.25:631.452:504.064.36

МОНИТОРИНГ ПЛОДОРОДИЯ СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Степанова Л.П.,Митряева Н. А.

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

г. Орел, Россия

Деградация почв и агроландшафтов обуславливает негативное их изменение приводящее к снижению или утрате способности выполнять функции воспроизводства ресурсов, среды и социально-экономические функции. Гранулометри-

ческий состав почвы имеет важное агрономическое значение, так как от гранулометрического состава почвы зависит плотность, пористость, водопроницаемость, влагоёмкость, тепловой и воздушный режим почв, поглотительная способность, физико- механические свойства, агрегатный состав, уровень содержания минеральных элементов. Органическое вещество имеет прямое и косвенное влияние на питательный режим растений. Содержание и запасы органического вещества в почве являются основными критериями оценки почвенного плодородия и экологической устойчивости почвы, как компонента биосферы.

Ключевые слова: плодородие, лесные почвы, антропогенное воздействие, органическое вещество, гранулометрический состав, деградация почв, агроландшафты, питательный режим почв.

При сельскохозяйственном использовании почвы трансформируются в направлениях деградации, окультуривания и стабилизации.

Окультуривание относится к повышению плодородия светло-серых и серых лесных почв и таких бедных почв как дерново - подзолистые. Основные принципы регулирования плодородия почв – эколого - экономические, то есть необходимость расчёта экономической эффективности достижения определённого уровня окультуренности почвы, поддержание его в равновесном состоянии, а так же оценку деградации почвы и агроландшафта. Таким образом заданный уровень плодородия почвы должен основываться на знании почвенных процессов и условий их протекания, чтобы обеспечить высокий эколого - экономический эффект воспроизводства плодородия.

Деградация почв и агроландшафтов обуславливает негативное их изменение приводящее к снижению или утрате способности выполнять функции воспроизводства ресурсов, среды и социально-экономические функции. Деградация почв развивается при совместном действии природных и антропогенных факторов, при этом антропогенное влияние способствует активизации природных воздействий. Процессы деградации характеризуются интенсивностью, то есть скоростью негативных изменений почвы, а так же степенью деградации или отклонением параметров деградированной почвы от не деградированной.

Цель наших исследований состояла в установлении степени деградационных изменений серой лесной почвы при проведении земляных вскрышных работ на территории сельского поселения Троицкое Орловского района, Орловской области.

В задачи исследования входило:

- определить содержание частиц физической глины (< 0.01 мм) в пахотном слое деградированной и не деградированной серой лесной почвы;

- установить отклонение в содержании органического вещества в нарушенной и не нарушенной серой лесной почве;

- выявить степень изменения в содержании элементов минерального питания в пахотном слое не деградированной и деградированной серой лесной почве;

- определить степень отклонения показателей характеризующих реакцию почвенной среды под действием деградационных процессов.

Гранулометрический состав почвы имеет важное агрономическое значение, так как от гранулометрического состава почвы зависит

	Не нарушенная почва	Нарушенная почва	% изменения +; -
Гумус, % Запас гумуса, т/га	58,08	9,57	-48,51
P_2O_5, мг/кг	110	128,4	-18,4
K_2O, мг/кг	77	97	+20
pH_{KCl}	5,13	4,68	-0,45
Частицы <0,01мм, %	36,7		

плотность, пористость, водопроницаемость, влагоёмкость, тепловой и воздушный режим почв, поглотительная способность, физико- механические свойства, агрегатный состав, уровень содержания минеральных элементов. Следовательно, гранулометрический состав - это фундаментальное свойство почв, определяющее потенциальное и эффективное её плодородие.

Исследованием установлено значительное отклонение в количественном содержании частиц физической глины в пахотном слое серой лесной почвы при проявлении деградационных процессов (таблица 1).

Содержание физической глины 36,7 соответствует среднему уровню окультуренности или окультуренной серой лесной почве.

В результате исследование произошло уменьшение содержания физической глины, уменьшилось на 5,9 %. Поскольку во фракцию частиц физической глины входят: пыль средняя (0,01-0,005мм), мелкая пыль (0,005-0,001мм), илистая фракция (0,001мм<), которые обуславливают такие важные агрономические свойства почвы как способность поглощать и удерживать влагоёмкость почвы. Условия накопления органических веществ и минеральных, агрофизические свойства, плотность, пористость, влагопрочность. Следовательно, можно сделать вывод о том, что уменьшение гранулометрического состава приведет к проявлению таких неблагоприятных свойств как, заплывание, коркообразование, распыление, ухудшение водно-воздушного режима.

Запас гумуса в изучаемой почве 0,29% в пахотном слое, что соответствует низкому уровню окультуренности, что означает низкое содержание органического вещества в почве (Меньше 0,5% оценивается, как малогумусированная почва).

При расчете запаса гумуса в нарушенной почве выяснить, что запас гумуса уменьшается на 48, 51 т/га.

Содержание и запасы органического вещества в почве являются основными критериями оценки почвенного плодородия и экологической устойчивости почвы, как компонента биосферы. Органическое вещество оказывают влияние на агрономические свойства и режимы почвы.

Данная почва подверглась механической деградации, в результате добычи строительного песка карьерным способом, что привело к ее истощению, т.е. уничтожению верхнего пахотного слоя гумуса. В сравнении с содержанием гумуса в контрольном образце с результатом испытания выяснилось, что почва утратила 48,51 т/га запаса гумуса.

Органическое вещество имеет прямое и косвенное влияние на питательный режим растений. Так же оказывает влияние органическое вещество на буферность почвы. органическое вещество почвы выполняет важную роль в формировании физических и физико-механических свойств почвы, агрофизических и технологических свойств. Особенно значительное влияние органическое вещество оказывает на микрофлору. Состояние почвенной микрофлоры оказывает влияние на плодородие.

Чем выше содержание гуминовых кислот, тем меньше значение плотности почвы, а преобладание в составе гумуса фульвокислот обусловливаетувеличение плотности почвы. В пахотном слое серой лесной почвы степень деградации составила 16,5%(слабая степень деградации). а уменьшение по запасу гумуса достигает 18,13%.

Содержание К зависит в основном от количества и состава калийсодержащих минералов группы полевых шпатов и слюд, в которых количество K_2O достигает 10...12% и от продолжительного выветривания. По доступности растениям выделяют следующие фазы К:

-недоступная фаза Калийленнеральногоскилета, входящий в состав почвосодержащих первичных и вторичных минералов;

-частично доступный для растений К необменный, входящий в состав структуры слюдоподобных минералов и органно-минеральных комплексов.ф Содержание К обменного увеличилось с 77 мг/кг до 97мг/кг, но уровень содержания К низкий. Содержание К в ненарушенной почве 97мг/кг, что превышает на 25,9%.

В пахотном слое нарушенной почвы содержаниеР 128,4 мг/кг, что в 1,2 раза превышает содержание Р в нарушенной почвы. Увеличение количества элементов питания в пахотном слое обусловлено выносом на поверхность почвообразующих пород обогощенных первичными минеральными. Связывание H_3PO_4 оксидами железа и алюминия.

Подкисление почвы оказывает неблагоприятно влияние на растение и приводя к увеличению обменной кислотности, подвижного Al, к снижению численности актиномицетов, радионуклидов, что требует проведение известкования почвы.

Таким образом анализ состояния плодородия деградированной почвы, показал ухудшение качества почвы, разрушения профиля почвы. Утрата способности почвы восполнять растворы и средовоспроизводящие функции. Деградационныеизменения исследуемой почвы приводят к образованию неблагоприятных свойства для с/х. Требуются высокие экономические затраты на восстановление нарушенного плодородия почвы.

Список литературы

1.Степанова Л.П., Организация и методика очвенно-ландшафтных исследований при закладке и проведении полевых опытов //Яковлева Е.В., Коренькова Е.А., Сл.тепанова Е.И.- учебное пособие / Орел, 2016.

2.Степанова Л.П., Научно-теоретические основы природно-антропогенной деградации и эколого-экономического оздоровления земель //Яковлева Е.В., Коренькова Е.А., Степанова Е.И., Таракин А.В. – Орел, 2016.

3.Степанова Л.П., Научно-методическое обоснование почвенно-ландшафтного картографирования и геоинформационного обеспеччения оценки земель //Яковлева Е.В., Коренькова Е.А., Степанова Е.И. – Орел, 2016.

4.Степанова Л.П., Экологическая оценка характера антропогенного воздействия на изменение структуры микробиологического комплекса техногенно – трансформированных земель //Яковлева Е.В., Писарева А.В. – Плодородие. 2016. №3 (90).С.37-40.

5. Степанова Л.П., Агрономическая оценка антропогенных воздействий на изменение пахотных серых лесных почв Орловской области //Яковлева Е.В., Писарева А.В. – Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2016. №2. С.41-45.

6.Яковлева Е.В., Агроэкономическая оценка деградационных изменений плодородия пахотных серых лесных почв //Степанова Л.П., Писарева А.В.- Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. №4 (56). С. 3-15.

7.Яковлева Е.В., Генетико-химическая и агроэкономическая характеристика пахотных темно-серых лесных почв //Степанова Л.П., Писарева А.В.- Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2016. №2 (30). С. 63-68.

8.Степанова Л.П., Агроэкологическая оценка эффективность действия биопрепаратов и микроудобрений на биологическую активность почвы // Старо-

дубцев В.Н., Коренькова Е.А., Степанова Е.И., Яковлева Е.В. – Образование, наука и производство. 2016. №1 (14). С. 9-12.

9. Степанова Л.П., Эколого-экономическая оценка утраты плодородия серых лесных почв антропогенно- измененных земель // Степанова Л.П., Яковлева Е.В. – Образование, наука и производство. 2016. №2 (15). С. 12-18.

УДК 631.445.25:631.51:631.95

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АНТРОПОГЕННО-ПРЕОБРАЗОВАННЫХ ПАХОТНЫХ СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ

Степанова Л.П.,Михнюк К.А.

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

г. Орел, Россия

Утяжеление гранулометрического состава пахотного слоя деградированной серой лесной почвы обуславливает увеличение плотности, а так же снижает пористость, в следствие чего ухудшает водно-воздушный режим и опасность временного переувлажнения почвы.Органическое вещество почвы в большей мере определяет пищевой режим почв, физические и физико-химические свойства, структурное состояние почвы, влагоёмкость.Основными критериями оценки почвенного плодородия и экологической устойчивости почвы являются такие показатели, как содержание и запас гумуса в почве.

Ключевые слова: пахотные почвы, свойсва почвы, лесные почвы, агроэкологическая харайтеристика, плостность, органическое вещество.

Окультуривание влияет на повышение плодородия светло-серых и серых лесных почв и таких бедных почв, как дерново-подзолистые. Основные принципы регулирования плодородияпочв – эколого- экономические, то есть необходимость расчёта экономической эффективности достижения определённого уровня окультуренности почвы, поддержание его в равновесном состоянии, а так же оценку деградации почвы и агроландшафта.

Таким образом, уровень плодородия почвы основывается на знании почвенных процессов и условий их протекания, чтобы обеспечить высокий эколого-экономический эффект воспроизводства плодородия.

При сельскохозяйственном использовании почвы трансформируются в направлениях деградации, окультуривания и стабилизации.

К снижению или утрате способности выполнять функции воспроизводства ресурсов, среды и социально-экономические функции

приводит деградация почв и агроландшафтов, которая обуславливает негативное их изменение.

Деградация почв развивается под воздействием природных и антропогенных факторов, при этом антропогенное влияние способствует активизации природных воздействий. Процессы деградации характеризуются интенсивностью, то есть скоростью негативных изменений почвы, а так же степенью деградации или отклонением параметров деградированной почвы от не деградированной.

Цель наших исследований состояла в установлении показателей характеризующих степеньдеградационных изменений серой лесной почвы при проведении земляных работ на территории сельского поселения Троицкое Орловского района, Орловской области.

В задачи исследования входило:

- определить содержание частиц физической глины (< 0.01 мм) в пахотном слое деградированной и не деградированной серой лесной почвы;
- установить отклонение в содержании органического вещества в нарушенной и не нарушенной серой лесной почве;
- определить степень изменения в содержании элементов минерального питания в пахотном слое не деградированной и деградированной серой лесной почве;
- выявить степень отклонения показателей характеризующих реакцию почвенной среды под действием деградационных процессов.

Таблица 1 - Показатели деградационныхизменений серых лесных почв в результате антропогенных воздействий

Показатели	Не нарушенная почва	Нарушенная поча	% изменения +; -
Гумус, % Запас гумуса, т/га	4,53	1,69	-62,7 -60,4
P_2O_5, мг/кг	118,2	77,3	-34,6
K_2O, мг/кг	101,0	106,0	+5
pH_{KCl}	6,03	7,28	+21
Частицы < 0,01мм, %	36,7	41,8	+41, 8

Из исследований можно сделать вывод, что значительное отклонение в количественном содержании частиц физической глины в пахотном слое серой лесной почвы при проявлении деградационных процессов.

В пахотном слое ненарушенной серой лесной почве содержание частиц физической глины (< 0,01 мм) составило 36,7%,а при воздействии процессов физической деградации наблюдается увеличение в

содержании частиц менее (<0,01мм) до 41,8% и закономерное изменение гранулометрического состава от средне-суглинистого пахотного слоя не деградированной почвы до тяжело-суглинистого состава в пахотном слое деградированной почвы.

Гранулометрический состав - это фундаментальное свойство почв, определяющее потенциальное и эффективное её плодородие, так же он имеет важное агрономическое значение и от него зависит плотность, пористость, водопроницаемость, влагоёмкость, тепловой и воздушный режим почв, поглотительная способность, физико-механические свойства, агрегатный состав, уровень содержания минеральных элементов.

Утяжеление гранулометрического состава пахотного слоя деградированной серой лесной почвы обуславливает увеличение плотности, а так же снижает пористость, в следствие чего ухудшает водно-воздушный режим и опасность временного переувлажнения почвы.

В состав фракции частиц физической глины входят следующие механические элементы: пыль средняя и мелкая, частицы ила содержание которых обеспечивает высокую величину поглотительной способности, ЕКО, увеличение концентрации зольных элементов питания при одновременном проявлении таких неблагоприятных свойств, как липкость, набухание, твёрдость, высокое удельное сопротивление при обработке. Наилучшими считаются тяжело-суглинистые серые лесные почвы с большей гумусированностью и агрегатированностью.

С помощью проведённых исследований установлено значительное снижение содержания гумуса в пахотном слое нарушенных земляными работами серых лесных почв.

Если в пахотном слое ненарушенных серых лесных почв содержание гумуса составляет 4,53%, то после проведения земляных работ содержание гумуса составило 1,69%, что было на 62,7% ниже контрольного значения.

Основными критериями оценки почвенного плодородия и экологической устойчивости почвы являются такие показатели, как содержание и запас гумуса в почве.

Запас гумуса в пахотном слое деградированной почвы составил 60,4 т/га, что в 3 раза ниже запаса гумуса в пахотном слое не деградированной серой лесной почвы,а по содержанию гумуса в пахотном слое не деградированная серая лесная почва оценивается как многогумусная, а деградированная почва с содержанием гумуса в пахотном слое 1,69% оценивается как среднегумусированная.

Органическое вещество почвы в большей мере определяет пищевой режим почв, физические и физико-химические свойства, структурное состояние почвы, влагоёмкость.

Если проанализировать обеспеченность почв элементами минерального питания, то из этого можно сделать вывод, что развитие деградационных процессов обуславливает неоднородности почвенного покрова и уровньгумусированности почвы, а так же к различиям в обеспеченности подвижными формами фосфора и калия.

Содержание обменного калия(K_2O) в пахотном слое ненарушенной серой лесной почвы составляет 101,0 мг/кг, что является средним уровнем обеспеченности обменным калием,а в нарушенных почвах содержание K_2O в пахотном слое увеличилось до 106,0 мг/кг или на 5% относительно контрольной пробы.В условиях деградированных почв может происходить обменное и необменное поглощение калия. Необменное поглощение или фиксация калия связано с наличием в почве коллоидных минералов, что подтверждается утяжелением гранулометрического состава в нарушенной почве. Содержание подвижного фосфора(P_2O_5) внедеградированной почве характеризует средний уровень обеспеченности подвижного фосфора и составляет 118,2 мг/кг, а в пахотном слое деградированной почвы его содержание снизилось до 77,3 мг/кг или на 34,6% относительно контрольной пробы.Снижение подвижных форм фосфора в нарушенных почвах обусловлено снижением количества органических веществ в пахотном слое и закреплением фосфатов глинистыми фракциями почв и катионами Ca^{2+}, что подтверждается характером изменения реакции среды- pH_{KCl}в пахотном слое деградированной серой лесной почвы в сравнении с pH_{KCl} в ненарушенной почве. Относительно контрольной пробы pH_{KCl} 6,03- реакция среды изменилась в сторону увеличения щёлочности до pH_{KCl} 7,28 или на 21%. Многие особенности поведения элементов обуславливает их кислотно-основное состояние в почве, с ним связаны режимы органического вещества и элементов минерального питания, подвижность соединений, так, например,усвояемость фосфора максимальна при pH_{KCl}=6,5, в более кислой и щелочной среде она снижается. На щелочных почвах ухудшается фосфорный режим, возникает дефицит таких элементов как Mn,Zn,Cu,Fe, возрастает растворимость гумусовых веществ и ухудшаются физические свойства почвы.

Таким образом, анализ степени деградационных изменений пахотного слоя серой лесной почвы в результате проведённых земляных работ показал, что допущено снятие и перемешивание плодородного слоя почвы с нижележащими слоями, и как следствие устойчивое ухудшение свойств почвы и сокращение экологических и производственных функций, а именно снижение биологической продукции, буферности и поглотительной способности почвы, ослабление санитарной функции, снижение содержания органического вещества, переуплотнение, подщелачивание и снижение способности агроланд-

шафта выполнять функции воспроизводства ресурсов и социально-экономических функций.

Список литературы

1.Степанова Л.П., Организация и методика почвенно-ландшафтных исследований при закладке и проведении полевых опытов //Яковлева Е.В., Коренькова Е.А., Степанова Е.И.- учебное пособие / Орел, 2016.

2.Степанова Л.П., Научно-теоретические основы природно-антропогенной деградации и эколого-экономического оздоровления земель //Яковлева Е.В., Коренькова Е.А., Степанова Е.И., Таракин А.В. – Орел, 2016.

3.Степанова Л.П., Научно-методическое обоснование почвенно-ландшафтного картографирования и геоинформационного обеспеччения оценки земель //Яковлева Е.В., Коренькова Е.А., Степанова Е.И. – Орел, 2016.

4.Степанова Л.П., Экологическая оценка характера антропогенного воздействия на изменение структуры микробиологического комплекса техногенно – трансформированных земель //Яковлева Е.В., Писарева А.В. – Плодородие. 2016. №3 (90).С.37-40.

5.Степанова Л.П., Агрономическая оценка антропогенных воздействий на изменение пахотных серых лесных почв Орловской области //Яковлева Е.В., Писарева А.В. – Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2016. №2. С.41-45.

6.Яковлева Е.В., Агроэкономическая оценка деградационных изменений плодородия пахотных серых лесных почв //Степанова Л.П., Писарева А.В.- Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. №4 (56). С. 3-15.

7.Яковлева Е.В., Генетико-химическая и агроэкономическая характеристика пахотных темно-серых лесных почв //Степанова Л.П., Писарева А.В.- Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2016. №2 (30). С. 63-68.

8.Степанова Л.П., Агроэкологическая оценка эффективность действия биопрепаратов и микроудобрений на биологическую активность почвы //Стародубцев В.Н., Коренькова Е.А., Степанова Е.И., Яковлева Е.В. – Образование, наука и производство. 2016. №1 (14). С. 9-12.

УДК 631.41. (1-21):504.5.003.12

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА АГРОФИЗИЧЕСКИХ И ФИЗИКОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВ ГОРОДСКИХ ПРИМАГИСТРАЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Степанова Л.П.,НемолякинаМ.И., ЛазуткинаА.А.

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

г. Орел, Россия

Особенностинакопления загрязняющих веществ в городских почвах крупных промышленных городов состоят в том, что на относительно небольших площадях сконцентрированы большие количества различных источников загрязнения

(промышленные предприятия, транспорт, бытовые отходы).Антропогенные воздействия и различные уровни техногенной нагрузки на урбаноземы мегаполиса приводят к закономерным и значительным изменениям физико-химических и агрофизических свойств почвы.

Ключевые слова: экологическая оценка, свойства почвы, примагистральные территории, загрязняюшие вещества, антропогенное воздействие.

Почва, выступает как природный буфер, контролирующий перенос химических элементов и соединений между атмосферой, гидросферой и живым веществом. Особенности городских почв и условий их формирования под направленным воздействием городской среды и продуктов жизнедеятельности человека определяет необходимость выделения нового направления в науке о почве, которое изучает почвообразование в условиях городских поселений-урбопедогенез[3, 4].

Городские почвы представляют собой особые объекты, на формирование которых оказывают влияние, как природные факторы почвообразования, так и антропогенные воздействия. В зависимости от интенсивности действия антропогенного фактора почвы городских территорий различаются по глубине произошедших с ними изменений [7,8].

Особенностинакопления загрязняющих веществ в городских почвах крупных промышленных городов состоят в том, что на относительно небольших площадях сконцентрированы большие количества различных источников загрязнения (промышленные предприятия, транспорт, бытовые отходы). Учитывая особенности строения городских почв и необходимости их ежегодного обновления, перспективен подход к их рассмотрению как особых биогеомембран(БГМ), сочетающих в себе свойства как естественных, так и искусственно-созданных систем человеком[1, 2].

Потоки вещества через БГМ формируются за счет поступления в почвы: а)твердых, жидких и газообразных веществ из атмосферы; б)жидких и газообразных веществ из грунтовых вод; в)веществ, образующихся в результате метаболизма живых организмов и почвенных процессов.

Накопление загрязнителей в почвах происходит в течение всего периода урбанизации территории и, как следствие, изменение агрофизических и физико-химических свойств [5, 7]. К числу важнейших факторов, определяющих интенсивность накопления загрязняющих веществ в городских почвах Российской Федерации, относится высокая концентрация на ее территории различных отраслей народного хозяйства, таких как цветная металлургия, электронная, химическая, пищевая и перерабатывающая промышленность, а также дорожно-транспортный комплекс.

В связи с этим цель наших исследований состояла в оценке экологического состояния городских почв г. Москва на разной удаленности от источника загрязнения- автотранспорта. (на примере Московской Кольцевой автодороги (МКАД) с удаленностью от автотрассы на 50 м).и фоновой дерново-подзолистой почвы парковой зоны Лосиный остров.

Проведенные исследования показали значительные изменения в агрегатном и гранулометрическом составе гумусового горизонта урбанозема(таблица 1,2). В агрегатном составеурбанозема преобладает фракция размером от 0,25 до 10 мм и составляет 68,08%, что подтверждает хорошее структурное состояние гумусового горизонта урбанозема, так как агрегаты этого размера являются агрономически ценными.

Количество агрегатов крупнее 10 мм и мельче 0,25 мм достигает 31,92 %. В составе агрономически ценных агрегатов количество агрегатов от 3 до 0,25 мм составляет 19,6 %, а преобладающими агрегатами в этой группе являются агрегаты размером от 10 до 3 мм, количество которых составляет 48,4%

В контрольной почве парковой зоны количество агрономически ценных агрегатов составляет 58,95%, что в 1.2 раза ниже количества агрономически ценных агрегатов в гумусовым слое урбаноземе. Лучшая оструктуренностьурбанозема обеспечивает более высокое значение коэффициента оструктуренности – 2.13 ед., что в 1.5 раза превышало величину коэффициента структурности 1,44 ед, контрольной дерново-подзолистой почвы.

Таблица1 - Агрегатный состав урбаноземаи дерново-подзолистой почвы(0-20 см)

Объект исследования	Размер агрегатов, мм содержание в %									К структурности
	>10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	<0,25	
МКАД 50м	26,03	17,27	14,42	15,75	7,60	7,81	2,53	2,70	5,89	2,13
Лосиный остров	11,05	4,6	7,3	8,55	6,1	13,1	8,6	10,7	30,0	1,44

Данные таблицы 2 подтверждают изменения в гранулометрическом составе урбанозема в сравнении с составом гумусового горизонта дерново-подзолистой почвы парковой зоны.

В урбаноземе установлено значительное преобладание количества частиц крупной пыли размером от 0,01 до 0,05 мм, которое составило 40,80 %, а также увеличение частиц фракции ила менее 0,001 мм до 19.45% в сравнении с количеством этих фракций механических

элементов в составегумусового горизонта контрольной почвы. В гранулометрическом составе почвы парковой зоны количество фракции ила достигало 7,13%, а фракция песка была преобладающей и составила 56,08%. В урбаноземе фракция песка составила 18,7 % и была в 3,5 раза меньше количества частиц песка в контрольной дерново-подзолистой почве.

Количество частиц физической глины в урбаноземе достигало 40,56%, что обусловило тяжелосуглинистый гранулометрический состав.Таким образом, гранулометрический состав урбанозема значительно отличается от гранулометрического супесчаного состава почвы парковой зоны.

Таблица2- Гранулометрический состав урбаноземаи дерново-подзолистой почвы(0-20 см)

Объект исследования	Содержание в % фракций мм							Влажность мономолекулярного слоя %	Удельная поверхность м²/г	Название состава
	1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01			
МКАД 50 м	3,61	15,05	40,80	11,06	10,05	19,45	40,56	1,7	62,67	Суглинок тяжелый иловато крупнополеватый
Лосиный остров	36,99	19,09	27,99	3,68	5,12	7,13	15,93	1,05	39,6	Супесь крупнопылевато-песчаная

Интерес представляют данные, характеризующие изменения в величине влажности мономолекулярного слоя и удельной поверхности почвенных частиц. Для урбанозема показано увеличение влажности мономолекулярного слоя до 1,7% в сравнении с контрольной дерново-подзолистой почвой, для которой влагоемкость мономолекулярного слоя составила 1,05%. Утяжеление гранулометрического состава и увеличение количества илистой фракции в гумусовом слое урбанозема обеспечили возрастание величины удельной поверхности почвенных частиц до 62,67 м²/г, в то время, как в супесчаной дерново-подзолистой почве величина удельной поверхности частиц почвы снижалась до 39,6 м²/г.

Антропогенные воздействия приводят к значительным изменениям физико-химических свойств урбанозема(таблица 3)

Таблица3 - Физико-химические свойства урбанозема (0-20 см)

Объект исследования	Гумус %	S осн.	Hг	ЕКО	V %	pH KCl	P_2O_5	K_2O
		мг-экв/100г					мг/100г	
МКАД 50м	1.7	15.0	0.88	15.88	94.46	6.37	18.05	26.52
Лосиный остров	4,5	7,0	7,9	14,88	47,04	4,75	4,14	9,89

В сравнении с составом и свойствами гумусового горизонта дерново-подзолистой почвы парковой зоны в гумусовом слое урбанозема снижается кислотность до pH6,37 в сравнении с pH 4,75 контрольной почвы. Отмечается снижение гумусированностиурбанозема до 1.7%, что в 2,6 раза ниже гумусированности гумусового слоя контрольной почвы- 4,5%. Установлены изменения и в составе почвенно-поглощающего комплекса урбанозема. В сравнении с контрольной почвой возрастает сумма обменных оснований с 7,0мг-экв/100г в контрольной почве до 15,0 мг-экв/100г в гумусовом слое урбанозема. Величина гидролитическойкислотности значительно отличается от гидролитической кислотности контрольной почвы, если в контрольной дерново-подзолистой почве она составляет 7,88 мг-экв/100г, то в урбаноземе ее величина составила 0,88 мг-экв/100г. Величина емкости катионного обмена и особенно степень насыщенности основаниямив урбаноземе значительно превышает величину степени насыщенности в гумусовом слое контрольной почвы, где ее величина составила 47,04 %, а в урбаноземе 94,46 %

Установлены значительные увеличения в содержании доступных форм фосфора и калия, количество которых в 4,5 раза превышало содержание подвижного фосфора и в 2,7 раза превышало содержание обменного калия в контрольной почве.

Таким образом, антропогенные воздействия и различные уровни техногенной нагрузки на урбаноземы мегаполиса приводят к закономерным и значительным изменениям физико-химических и агрофизических свойств почвы.

Список литературы

1. Степанова Л.П. Эколого-химическая характеристика противогололедных материалов и технология их безопасного применения / Степанова Л.П., Яковлева Е.В., Писарева А.В.// Вестник ОрелГАУ. 2014-№3 с. 65-73

2. Степанова Л.П. Физико-химическая оценка восстановления плодородия нарушенных серых лесных почв при их рекультивации / Яковлева Е.В., Степанова Л.П., Писарева А.В. // Безопасность в техносфере 2015. №2 (53), с. 27-32

3. Степанова Л.П. Состояние плодородия антропогенно-измененных с-л почв и его эколого-экономическая оценка / Степанова Л.П., Яковлева Е.В., КореньковаЕ.А.,Писарева А.В. //Вестник РУДН серия экология и безопасность жизнь деятельности, 2015. №3 с. 105-114

4. Яковлева Е.В. Генетико-химическая и агроэкономическая характеристика пахотных темно-серых лесных почв / Яковлева Е.В.,Степанова Л.П.,Коренькова Е.А., Писарева А.В., Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. №2, 2016г, с. 63-68

5. Степанова Л.П., Агроэкономическая оценка восстановления плодородия антропогенно нарушенных и рекультивируемых серых лесных почв / Степанова Л.П., Яковлева Е.В., Коренькова Е.А., Писарева А.В.// Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Естественные, технические и медицинские науки. 2015. №4. с. 256-260

6. Степанова Л.П., Экологическая оценка влияния антропогенного воздействия на физико-химические свойства урбанозёмов, дерново-подзолистой почвы парковой зоны (г. Москва) и серой лесной почвы (шлаковый отвал п. Думчино) / Степанова Л.П., Яковлева Е.В., Писарева А.В.// Агробизнес и экология. 2015. Т. 2. №2. С. 244-246.

7. Агрономическая оценка антропогенных воздействия на изменение пахотных серых лесных почв Орловской области /Яковлева Е.В., Степанова Л.П., Писарева А.В.// Вестник Мичуринского ГАУ» №2, 2016, С. 41-45

8. Яковлева Е.В. Агрономическая оценка деградационных изменений плодородия пахотных серых лесных почв / Яковлева Е.В., Степанова Л.П., Писарева А.В.// Вестник Вестник Брянской ГСХА №4, 2016. с. 3-15.

УДК 631.41. (1-21):504.5.003.12

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА АНТРОПОГЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ПОЧВЫ ПРИМАГИСТРАЛЬНЫХ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Степанова Л.П.,Сорокина С.И., Черникова М.В.

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

г. Орел, Россия

К числу важнейших факторов, определяющих интенсивность накопления загрязняющих веществ в городских почвах Российской Федерации, относится высокая концентрация на ее территории важных отраслей народного хозяйства, таких как цветная металлургия, электронная, химическая, пищевая и перерабатывающая промышленность, а также дорожно-транспортный комплекс. Техногенные нагрузки на урбаноземы мегаполиса приводят к закономерным и значительным изменениям физико-химических и агрофизических свойств почвы.

Ключевые слова: антропогенная оценка, техногенная нагрузка, примагистральные терртории, загрязняющие вещества, народное хозяйство, свойства почвы.

Почва, весьма специфический компонент биосферы, поскольку она не только геохимически аккумулирует компоненты загрязнений,

но и выступает как природный буфер, контролирующий перенос химических элементов и соединений между атмосферой, гидросферой и живым веществом. Своеобразие городских почв и условий их формирования под модифицирующим воздействием городской среды и продуктов жизнедеятельности человека обуславливает выделение нового направления в науке о почве, которое изучает почвообразование в условиях поселений- урбопедогенез (3,4).

Городские почвы представляют собой особые объекты, на формирование которых оказывают влияние, как природные факторы почвообразования, так и антропогенное воздействие. В зависимости от вклада антропогенного фактора почвы городских территорий различаются по глубине произошедших с ними изменений (7,8,11,12).

Особенность загрязнения городских почв крупных промышленных городов состоит в том, что на относительно небольшой площади сконцентрировано большое количество различных источников загрязнения (промышленные предприятия, транспорт, бытовые отходы).

Учитывая особенности строения городских почв перспективен подход к их рассмотрению как особых биогеомембран(БГМ), сочетающих в себе свойства как естественных, так и искусственно-созданных человеком(1,2).

Потоки вещества через БГМ формируются за счет поступления в почвы: а)твердых, жидких и газообразных веществ из атмосферы б)жидких и газообразных веществ из грунтовых вод в)веществ, образующихся в результате метаболизма живых организмов и почвенных процессов.

К числу важнейших факторов, определяющих интенсивность накопления загрязняющих веществ в городских почвах Российской Федерации, относится высокая концентрация на ее территории важных отраслей народного хозяйства, таких как цветная металлургия, электронная, химическая, пищевая и перерабатывающая промышленность, а также дорожно-транспортный комплекс. Накопление загрязнителей в почвах происходит в течение всего периодаурбанизации территории и, как следствие, изменение агрофизических и физико-химических свойств (5,6,9, 10).

В связи с этим цель наших исследований состояла в оценке экологического состояния городских почв г. Москва на разной удаленности от источника загрязнения- автотранспорта. (на примере Каширское шоссе с удаленностью от автотрассы на 50 м).и фоновой дерново-подзолистой почвы парковой зоны Лосиный остров.

Проведенные исследования показали значительные изменения в агрегатном и гранулометрическом составе гумусового горизонта урбазема

(таблица 1,2). В агрегатном составеурбанозема преобладает фракция размером от 0,25 до 10 мм и составляет 83,94%, что подтверждает отличное структурное состояние гумусового горизонта урбанозема, так как агрегаты этого размера являются агрономически ценными.

Таблица 1 - Агрегатный состав урбаноземаи дерново-подзолистой почвы(0-20 см)

Объект исследования	Размер агрегатов, мм содержание в %									К структурности
	>10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	<0,25	
Каширское шоссе 5м	19,77	9,34	5,94	5,34	8,61	11,93	5,54	18,59	14,34	1,93
Лосиный остров	11,05	4,6	7,3	8,55	6,1	13,1	8,6	10,7	30,0	1,44

В контрольной почве парковой зоны количество агрономически ценных агрегатов составляет 58,95%, а коэффициент оструктуренности 1,44 ед, величина которого в три раза уступала величине коэффициента структурности гумусового слоя урбанозема.

Данные таблицы 2 подтверждают изменения в гранулометрическом составе урбанозема в сравнении с составом гумусового горизонта дерново-подзолистой почвы парковой зоны.

В урбаземе установлено значительное преобладание количества частиц крупной пыли размером от 0,01 до 0,05 мм, которое составило 43,5 %, и также увеличение частиц фракций ила менее 0,001 мм до 22,83% в сравнении с составом гумусового горизонта контрольной почвы. В гранулометрическом составе почвы парковой зоны количество фракции ила достигало 7,13%, а фракция песка была преобладающей и составила 56,08%. Таким образом, почва парковой зоны характеризуется супесчаным гранулометрическим составом, а состав урбанозема изменяется до тяжелосуглинистого.

Интерес представляют данные, характеризующие изменения в величине влажности мономолекулярного слоя и удельной поверхности почвенных частиц. Для урбанозема показано увеличение влагоемкости мономолекулярного слоя до 1,73% в сравнении с контрольной дерново-подзолистой почвой, для которой влагоемкость мономолекулярного слоя составила 1,05%. Утяжеление гранулометрического состава и увеличение илистой фракции в гумусовом слое урбанозема обеспечили возрастание величины удельной поверхности почвенных частиц до 59,62 м²/г, в то время, как в супесчаной дерново-

подзолистой почве величина удельной поверхности частиц почвы снижалась до 39,6 м²/г.

Таблица 2- Гранулометрический состав урбаноземаи дерново-подзолистой почвы(0-20 см)

Объект исследования	Содержание в % фракций мм							Влажность мономолекулярного слоя %	Удельная поверхность м²/г	Название состава
	1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01			
Каширское шоссе 5 м	33,33	28,71	21,71	2,02	5,69	8,54	16,26	1,7	58,39	Супесь крупнопылевато-мелкопесчаная
Лосиный остров	36,99	19,09	27,99	3,68	5,12	7,13	15,93	1,05	39,6	Супесь крупнопылевато-песчаная

Антропогенные воздействия приводят к значительным изменениям химических свойств урбанозема(таблица 3).

Таблица3- Физико-химические свойства урбанозема (0-20 см)

Объект исследования	Гумус %	S Осн.	Hг	ЕКО	V %	pH	P_2O_5	K_2O
		Мг-экв/100г					Мг/10г	
Каширское шоссе 5м	9,31	15,22	0,66	15,88	95,84	6,65	32,3	14,4
Лосиный остров	4,5	7,0	7,88	14,88	47,04	4,75	4,14	9,89

В сравнении с составом и свойствами гумусового горизонта дерново-подзолистой почвы парковой зоны в гумусовом слое урбанозема снижается кислотность до pH 5,5 в сравнении с pH 4,75 контрольной почвы. Отмечается снижение гумусированности урбанозема до 2,01%, что в 2 раза ниже гумусированности контрольной почвы-4,5%. Установлены изменения и в составе почвенно-поглощающего комплекса урбанозема. В сравнении с контрольной почвой возрастает сумма обменных оснований с 7,0мг-экв/100г в контрольной почве до 15,0 мг-экв/100г в гумусовом слое урбанозема. Величина гидролити-

ческойкислотности изменяется незначительно, если в контрольной дерново-подзолистой почве она составляет 7,88 мг-экв/100г, то в урбаноземе ее величина составила 8,75 мг-экв/100г. Величина емкости катионного обмена и степень насыщенности основаниямив урбаноземе в 1,5 раза превышает величины этих показателей в гумусовом слое контрольной почвы, и составляют 23,75 мг-экв/100г и 63,2% соответственно.

Установлены значительные увеличения в содержании доступных форм фосфора и калия, количество которых в 6 раз превышало содержание подвижного фосфора и в 2 раза превышало содержание обменного калия в контрольной почве.

Таким образом, техногенные нагрузки на урбаноземы мегаполиса приводят к закономерным и значительным изменениям физико-химических и агрофизических свойств почвы.

Список литературы

1 Апарин Б.Ф. Экологические функции почв мегаполиса / Апарин Б.Ф., Е.Ю. Сухачева// мат. Международного форума «Экология большого города». Санкт-Петербург, Ленэкспо, 21-23 марта 2012.С 7-10;

2 Апарин Б.Ф. Методические основы классификации почв мегаполиса на примереСанкт-Петербургского университета. Серия3. Биология. 2013. №2С. 115-122]

3 Добровольский Г.В. Основы биохимии: учебник / Г.В. Добровольский // М.: Высшая школа, 2003. 412с;

4 Добровольский Г.В. Деградация почв – угроза глобального экологического кризиса // Сборник статей «Куда движется век глобализации» -г. Волгоград. 2014. –с. 192-203;]

5 Степанова Л.П., Экологическая оценка структуры микробиологического комплекса техногенно-трансформированных земель /.Степанова Л.П., Яковлева Е.В., Писарева А.В., Раскатова В.А.// Агрохимичекий вестник №3, 2016. С. 20-25

6 Степанова Л.П., Геохимическая характеристика антропогенно-преобразованных ландшафтов / / Степанова Л.П., Яковлева Е.В., Писарева А.В.// Агрохимия №10, 2016. С. 96-103

7 Степанова Л.П. Экологическая оценка влияния навозных стоков на почвы Орловской области/ Степанова Л.П.,Коренькова Е.А., Мышкин А.И., Яковлева Е.В., Черный Е.С.,Писарева А.В., Таракин А.В. Тихойкина И.М.// Международный сельскохозяйственный журнал, №4. 2014. с. 45-48

8 Степанова Л.П**.** Эколого-химическая характеристика противогололедных материалов и технология их безопасного применения / Степанова Л.П., Яковлева Е.В., Писарева А.В.// Вестник ОрелГАУ. 2014-№3 с. 65-73

9 Степанова Л.П. Физико-химическая оценка восстановления плодородия нарушенных серых лесных почв при их рекультивации / Яковлева Е.В., Степанова Л.П., Писарева А.В. // Безопасность в техносфере 2015. №2 (53), с. 27-32

10 Степанова Л.П. состояние плодородия антропогенно-измененных с-л почв и его эколого-экономическая оценка / Степанова Л.П., Яковлева Е.В., КореньковаЕ.А.,Писарева А.В. //Вестник РУДН серия экология и безопасность жизнь деятельности, 2015. №3 с. 105-114

11 Степанова Л.П. Химический состав состояния поверхностных вод бассейна реки Ока на территории Орловской области / Степанова Л.П. Яковлева Е.В., Черный Е.С., Писарева А.В., //Вестник РУДН серия экология и безопасность жизнь деятельности, 2015. №4 с. 92-99

12Степанова Л.П., Агроэкономическая оценка восстановления плодородия антропогенно нарушенных и рекультивируемых серых лесных почв / Степанова Л.П., Яковлева Е.В., Коренькова Е.А., Писарева А.В.// Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Естественные, технические и медицинские науки. 2015. №4. с. 256-260

УДК 631.445.25:631.452:504.53.052:631.95.003.12

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПЛОДОРОДИЯ АНТРОПОГЕННО - НАРУШЕННЫХ СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ

СтепановаЛ.П.,Сухинина С.М.

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

г. Орел, Россия

Установленное утяжеление гранулометрического состава пахотного слоя деградированной серой лесной почвы обуславливает увеличение плотности, снижение пористости и как следствие ухудшение водно- воздушного режима и опасность временного переувлажнения почвы.Содержание и запасы гумуса в почве являются основными критериями оценки почвенного плодородия и экологической устойчивости почвы.Органическое вещество почвы в большей мере определяет пищевой режим почв, физические и физико- химические свойства, структурное состояние почвы, влагоёмкость, то есть снижение запасов гумуса является доказательством ухудшения уровня плодородия и экологической устойчивости серой лесной почвы.

Ключевые слова: пахотный слой, плостность почвы, гумус, свойства почвы, плодородие, экологическая устойчивость.

При сельскохозяйственном использовании почвы трансформируются в направлениях деградации, окультуривания и стабилизации.

Окультуривание относится к повышению плодородия светло-серых и серых лесных почв и таких бедных почв как дерново-подзолистые. Основные принципы регулирования плодородияпочв– эколого- экономические, то есть необходимость расчёта экономической эффективности достижения определённого уровня окультуренности почвы, поддержание его в равновесном состоянии, а так же

оценку деградации почвы и агроландшафта. Таким образом заданный уровень плодородия почвы должен основываться на знании почвенных процессов и условий их протекания, чтобы обеспечить высокий эколого-экономический эффект воспроизводства плодородия.

Деградация почв и агроландшафтовобуславливает негативное их изменение приводящее к снижению или утрате способности выполнять функции воспроизводства ресурсов, среды и социально-экономические функции. Деградация почв развивается при совместном действии природных и антропогенных факторов, при этом антропогенное влияние способствует активизации природных воздействий. Процессы деградации характеризуются интенсивностью, то есть скоростью негативных изменений почвы, а так же степенью деградации или отклонением параметров деградированной почвы от не деградированной.

Цель наших исследований состояла в установлении степени деградационных изменений серой лесной почвы при проведении земляных вскрышных работ на территории сельского поселения Троицкое Орловского района, Орловской области.

В задачи исследования входило:

- определить содержание частиц физической глины ($<$ 0.01 мм) в пахотном слое деградированной и не деградированной серой лесной почвы;
- установить отклонение в содержании органического вещества в нарушенной и не нарушенной серой лесной почве;
- выявить степень изменения в содержании элементов минерального питания в пахотном слое не деградированной и деградированной серой лесной почве;
- определить степень отклонения показателей характеризующих реакцию почвенной среды под действием деградационных процессов.

Гранулометрический состав почвы имеет важное агрономическое значение, так как от гранулометрического состава почвы зависит плотность, пористость, водопроницаемость, влагоёмкость, тепловой и воздушный режим почв, поглотительная способность, физико- механические свойства, агрегатный состав, уровень содержания минеральных элементов. Следовательно, гранулометрический состав- это фундаментальное свойство почв, определяющее потенциальное и эффективное её плодородие.

Исследованием установлено значительное отклонение в количественном содержании частиц физической глины в пахотном слое серой лесной почвы при проявлении деградационных процессов (таблица).

Таблица 1 - Интенсивность деградационныхизменений серых лесных почв($А_{пах}$).

	Не нарушенная почва	Нарушенная почва	% изменения +; -
Гумус, % Запас гумуса, т/га	4,53	1,97	-57 -71
P_2O_5, мг/кг	118,2	71,9	-39
K_2O, мг/кг	101,0	99,0	-2
pH_{KCl}	6,03	6,96	+16
Частицы <0.01мм, %	36,7	43,2	+18

В пахотном слое не нарушенной серой лесной почве содержание частиц физической глины (< 0.01 мм) составило 36,7%. При развитии процессов физической деградации отмечается увеличение в содержании частиц менее 0,01 мм до 43,2% и закономерное изменение гранулометрического состава от среднесуглинистого пахотного слоя не деградированной почвы до тяжело суглинистого состава в пахотном слое деградированной почвы.

Установленное утяжеление гранулометрического состава пахотного слоя деградированной серой лесной почвы обуславливает увеличение плотности, снижение пористости и как следствие ухудшение водно- воздушного режима и опасность временного переувлажнения почвы.

В состав фракции частиц физической глины входят следующие механические элементы: пыль средняя и мелкая, частицы ила содержание которых обеспечивает высокую величину поглотительной способности, емкости катионного обмена, увеличение концентрации зольных элементов питания при одновременном проявлении таких неблагоприятных свойств, как липкость, набухание, твёрдость, высокое удельное сопротивление при обработке.

Наилучшими считаются тяжелосуглинистые серые лесные почвы с большей гумусированностью и агрегатированностью.

В результате проведённых исследований установлено значительное снижение содержания гумуса в пахотном слое нарушенных земляными работами серых лесных почв.

Если в пахотном слое ненарушенных серых лесных почв содержание гумуса составляет 4.53%, то после проведения земляных работ содержание гумуса составило 1,93 %, что было на 57% ниже контрольного значения (таблица).

Содержание и запасы гумуса в почве являются основными критериями оценки почвенного плодородия и экологической устойчивости почвы.

По содержанию гумуса в пахотном слое недеградированная серая лесная почва оценивается как многогумусная, а деградированная почва с содержанием гумуса в пахотном слое 1,97 % оценивается как среднегумусированная. Запас гумуса в пахотном слое деградированной почвы составил 71 т/га, что в 3 раза ниже запаса гумуса в пахотном слое ненарушенной серой лесной почвы.

Органическое вещество почвы в большей мере определяет пищевой режим почв, физические и физико- химические свойства, структурное состояние почвы, влагоёмкость, то есть снижение запасов гумуса является доказательством ухудшения уровня плодородия и экологической устойчивости серой лесной почвы.

Анализируя обеспеченность почв элементами минерального питания, можно сделать вывод о том, что развитие деградационных процессов приводит к неоднородности почвенного покрова не только по уровням гумусированности почвы, но и к различиям в обеспеченности подвижными формами фосфора и калия.

Содержание обменного калия(K_2O) в пахотном слое ненарушенной серой лесной почвы составляет 101 мг/кг, что характеризует средний уровень обеспеченности обменным калием. В деградационных почвах содержание K_2O в пахотном слое снизилось до 99 мг/кг или на 2 % относительно контрольной пробы.

Содержание подвижного фосфора(P_2O_5) так же характеризует средний уровень обеспеченности и составляет 118.2 мг/кг. Содержание P_2O_5 в пахотном слое деградационной почвы снизилось до 71,9 мг/кг или на 39 % относительно контрольной пробы.

В условиях деградированных почв может происходить обменное и необменное поглощение калия. Необменное поглощение или фиксация калия связано с наличием в почве коллоидных минералов, что подтверждается утяжелением гранулометрического состава в нарушенной почве.

Снижение подвижных форм фосфора в нарушенных почвах обусловлено снижением количества органических веществ в пахотном слое и закреплением фосфатов глинистыми фракциями почв и катионами Ca^{2+}, что подтверждается характером изменения реакции среды-pH_{KCl} в пахотном слое деградированной серой лесной почвы в сравнении с pH_{KCl} в ненарушенной почве. Относительно контрольной пробы pH_{KCl} 6,03- реакция среды изменилась в сторону увеличения щёлочности до pH_{KCl} 6,96 или на 16 %.

Кислотно-основное состояние обуславливает многие особенности поведения элементов в почве, с ним связаны режимы органического вещества и элементов минерального питания, подвижность со-

единений, так например усвояемость фосфора максимальна при pH_{KCl}=6.5, в более кислой и щелочной среде она снижается. На щелочных почвах ухудшается фосфорный режим, возникает дефицит таких элементов как Mn, Zn, Cu, Fe, возрастает растворимость гумосовых веществ и ухудшаются физические свойства почвы.

Таким образом анализ степени деградационных изменений пахотного слоя серой лесной почвы в результате проведённых земельных работ показал устойчивое ухудшение свойств почвы и сокращение экологических и производственных функций, а именно снижение биологической продукции, буферности и поглотительной способности почвы, ослабление санитарной функции, снижение содержания органического вещества, переуплотнение, подщелачивание и снижение способности агроландшафта выполнять функции воспроизводства ресурсов и среды социально-экономических функций.

Список литературы

1.Степанова Л.П., Организация и методика почвенно-ландшафтных исследований при закладке и проведении полевых опытов //Яковлева Е.В., Коренькова Е.А., Степанова Е.И.- учебное пособие / Орел, 2016.

2.Степанова Л.П., Научно-теоретические основы природно-антропогенной деградации и эколого-экономического оздоровления земель //Яковлева Е.В., Коренькова Е.А., Степанова Е.И., Таракин А.В. – Орел, 2016.

3.Степанова Л.П., Научно-методическое обоснование почвенно-ландшафтного картографирования и геоинформационного обеспеччения оценки земель //Яковлева Е.В., Коренькова Е.А., Степанова Е.И. – Орел, 2016.

4.Степанова Л.П., Экологическая оценка характера антропогенного воздействия на изменение структуры микробиологического комплекса техногенно – трансформированных земель //Яковлева Е.В., Писарева А.В. – Плодородие. 2016. №3 (90).С.37-40.

5.Степанова Л.П., Агрономическая оценка антропогенных воздействий на изменение пахотных серых лесных почв Орловской области //Яковлева Е.В., Писарева А.В. – Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2016. №2. С.41-45.

6.Яковлева Е.В., Агроэкономическая оценка деградационных изменений плодородия пахотных серых лесных почв //Степанова Л.П., Писарева А.В.- Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. №4 (56). С. 3-15.

7.Яковлева Е.В., Генетико-химическая и агроэкономическая характеристика пахотных темно-серых лесных почв //Степанова Л.П., Писарева А.В.- Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2016. №2 (30). С. 63-68.

8.Степанова Л.П., Агроэкологическая оценка эффективность действия биопрепаратов и микроудобрений на биологическую активность почвы //Стародубцев В.Н., Коренькова Е.А., Степанова Е.И., Яковлева Е.В. – Образование, наука и производство. 2016. №1 (14). С. 9-12.

9.Степанова Л.П., Эколого-экономическая оценка утраты плодородия серых лесных почв антропогенно- измененных земель // Степанова Л.П., Яковлева Е.В. – Образование, наука и производство. 2016. №2 (15). С. 12-18.

УДК 632.727(470.45)

НОВЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ МЕР БОРЬБЫ В СВЯЗИ С НАШЕСТВИЕМ ИТАЛЬЯНСКОГО ПРУСА НА ВОЛГОГРАДСКИХ ЗЕМЛЯХ

Москвичев А. Ю.,Карпова Т.Л.,Гузенко А.Ю.
ФГБОУ ВОВолгоградский ГАУ

Вынесены на обсуждение вопросы по весьма актуальной теме, касающейся борьбы со стадными саранчовыми в условиях Волгоградской области. Показаны подходы в борьбе с этими вредителями. Приведены данные по эффективному применению в регионе малой авиации и самолета СП-30 («воздушный трактор»).

Ключевые слова: стадные саранчовые, пролонгированные препараты, «воздушный трактор», МО (малообъемное опрыскивание).

На территории Волгоградской области зарегистрировано около 30 видов саранчовых. Наиболее опасны стадные виды – итальянский прус (Calliptamusitalicus L.) и азиатская саранча (Locustamigratoria L.). [9]

Саранчовые как массовые вредители представляют серьезную угрозу для сельского хозяйства. Проблема борьбы с ними особенно резко обострилась в последние годы. К этому привёл ряд обстоятельств. Из социально-экономических причин резкого повышения вредоносности саранчовых в первую очередь следует отметить фактически разрушенную единую службу защиты растений на постсоветском пространстве, отсутствие межгосударственных скоординированных действий по решению этой проблемы. Массовому размножению этих вредителей способствуют нарушения технологии возделывания сельскохозяйственных культур и расширение резерваций саранчовых за счет бросовых земель, которые стали идеальными местообитаниями для итальянского пруса. Также благоприятными для нарастания численности саранчовых оказались погодные условия последних лет. Засушливое лето, сухая и тёплая погода в мае повышает выживаемость вредителя на эмбриональной стадии и личинок младших возрастов, но снижает эффективность развития грибных и бактериальных болезней на них. Сочетание всех этих факторов привело к тому, что в России в последние годы площади, ежегодно заселяемые саранчовыми, выросли в 2-3 раза. Наиболее интенсивно они размножаются в районах Нижнего и Среднего Поволжья, на Северном Кавказе, юге Урала, в Западной и Восточной Сибири. Ежегодно растут и объемы защитных мероприятий против саранчовых [1, 3]. Реальная ситуация заставляет нас постоянно совершенствовать средства и способы борьбы с саранчовыми. Опыт борьбы с саранчовыми показывает, что эффективная защита сельскохозяйственных культур, лугов и пастбищ от этих вредителей возможна с учетом действия энтомофагов и комплексного

использования агротехнических и химических мероприятий с применением малой авиации. Часто этому мешает существующий регламент использования пестицидов, ориентированный на устаревшую аппаратуру широко применявшегося ранее самолета АН-2 с большим расходом рабочей жидкости. [4]

В основе системы защиты растений от вредных насекомых в последнее время применяются сплошные обработки с использованием инсектицидов широкого спектра действия одного химического класса (пиретроидов, фосфорорганических), что не обеспечивает решения проблем предотвращения ущерба и сокращения их численности. Большие территории в степных районах Поволжья, Северного Кавказа, на юге Урала и Западной Сибири оказались заселенными стадными саранчовыми (итальянский прус, азиатская саранча) и комплексом нестадных видов (атбасарка, сибирская, крестовая, темнокрылая и другие виды кобылок). Только за один 2014 год против этих видов было обработано свыше 2,2 млн га сельскохозяйственных угодий [4, 5].

Но сложившийся регламент применения пиретроидов и препаратов фосфорорганических соединений с помощью большой авиации и наземной техники не показал их экономической эффективности в настоящее время, поэтому возник вопрос о новой технологии борьбы с вредными саранчовыми, направленной на максимальное предотвращение их вредной деятельности при снижении стоимости обработок и негативного влияния препаратов на экосистемы. Снижение расхода препаратов на единицу защищаемой площади можно достичь и с помощью технологии, основанной на чередовании краевых обработок вокруг посевов культур, точечных обработок в местах высокого сосредоточения саранчовых (против кулиг, стай) и барьерных полосных, а также обработок на путях миграции их личинок. При барьерной обработке обрабатываемые полосы (барьеры) сочетаются с необрабатываемыми (межбарьерные пространства), что значительно (от 25 до 50 %) сокращает расход препаратов и удешевляет обработки.

При массовом распространении саранчовых в агроценозах или на участках вокруг полей рекомендуется проводить сплошные обработки инсектицидами с быстрым токсическим действием (пиретроиды, фосфорорганические препараты, неоникотиноиды). При обитании саранчовых, на целинных и залежных землях или на пути их миграции тактика борьбы должна предусматривать использование инсектицидов пролонгированного (до трёхчетырёх недель действия) из классов фенилпиразолов (адонис) или бензоилмочевин (димилин). Доказанная длительность токсического действия адониса и димилина позволяет успешно применять их в барьерной технологии. При этом надо использовать наиболее перспективные для аридных условий мелкокапельные малообъемные техно-

логии опрыскивания – МКМО масляными растворами (а не водными) инсектицидов с помощью малой авиации [6, 8].

Последние испытания в КФХ «Гермогенов А.В.», расположенном в Даниловском районе Волгоградской области, показали, что МКМО обеспечивает высокий защитный эффект. Благодаря сертифицированной авиационной аппаратуре самолета СП- 30, точной дозировке рабочих составов в широком диапазоне (0,5-25 л/га), малодисперсному однородному по размеру диаметру капель (МДМ 100-120 мкм), равномерному покрытию обрабатываемой поверхности с высокой плотностью покрытия (15-20 капель на см2), достигается 95-97 %-ое снижение численности саранчовых. Для приготовления рабочего раствора может использоваться рапсовое масло, обладающее аттрактивностью для саранчовых, что усиливает эффект от применения инсектицида.

В последние промежутки времени производство сельхозпродукции в Волгоградской области уже невозможно без малой авиации. При существующих затратах на авиаработы в 1,5 раза увеличивается продуктивность отдельных возделываемых культур, и это особенно касается производства зерна, качество которого после авиаобработок может увеличиться на 20-40 %. Волгоградская область в настоящее время занимает лидирующее положение в России по практическому применению малой авиации в сельскохозяйственном производстве. Специалистами ООО «Научно-техническая корпорация» (г. Волгоград) предложена эффективная замена самолету АН-2 на сельскохозяйственных угодьях – специализированный сельхозсамолет «Спектр-30» – «воздушный трактор», к тому же его применение перспективно при проведении аэросева лесных насаждений, создании противопожарных полос, патрулировании, аэрофотосъемке, видеонаблюдении для выявления очагов возгорания на лесных и сельскохозяйственных угодьях Волгоградской области. [7]

Таблица 1 - Характеристика специализированного сельхозсамолета «Спектр-30» (воздушный «трактор»)

Размах крыла	9,4 м	Эффективная ширина захвата	22 м
Максимальный взлетный вес	580 кг	Рабочая высота полета	3 м
Расход топлива	15-18 л/ч	Расход рабочей жидкости	0,5-0,25 л/га
Длина разбега/пробега	70/50 м	Скорости на гоне	90-110 км/ч
Скорости: мак. мин.	150км/ч 57 км/ч	Производительность	80-300 га/ч

На наш взгляд, использование современных химических и биологических средств защиты растений с помощью малой авиации является весьма эффективным способом в снижении влияния вредных объектов при возделывании сельскохозяйственных культур и щадящим приемом для экологической ситуации в агроценозах.

Таблица 2 - Эффективность различных способов опрыскивания против итальянского пруса и величина сохраненного урожая маслосемян подсолнечника на землях КФХ «Гермагенов А.В.» в 2014 году.

Способы опрыскивания (обработок)	Урожай маслосемян, ц/га	Прибавка урожая		Существующие затраты, р/га	Биологическая результативность, %
		ц/га	%		
Контроль (без обработок)	12.1	-	-	-	-
Наземный (СШ-2002)	14,2	2,1	17,1	86,0	98,6
Авиационный (с-т АН-2)	14,9	2,8	23,0	80,0	96,8
Малая авиация (Спектр)	15,4	3,9	27,0	96,0	97,9

Подсчет общих затрат предполагает сделать вывод, что наименьшие издержки наблюдались при наземной борьбе с итальянским прусом, менее трудоемким, а наибольшие они были при решении с помощью «большой авиации» с использованием самолета АН-2.

Исходя из представленных данных, их экономического обоснования следует утвердить, что затраты на часть малой авиации приближается к наземной обработке, а экономическим критериям эффективности даже превосходит ее.

На отдельных полосах посевах подсолнечника осуществлялась проверка препаратов быстрого действия «Альфа - Шанс» и пролонгированного влияния «Адонис». Результаты оказались следующими в технологии защитных мероприятий при возделывании подсолнечника.

Исходя из представленных данных, их экономического обоснования следует утвердить, что затраты на часть малой авиации приближаются к наземной обработке, а по экономическим критериям эффективности даже превосходит ее.

Таблица 3 - Экономические оценки химических способов защиты против итальянского пруса на землях Даниловского района Волгоградской областив КФХ «Гермогенов А.В.» в 2014 году.

Способ обработки	Прибавка урожая от обработок, ц/га	Цена реализации, руб.	Стоимость прибавки урожая, руб./га	Затраты на применение, руб./га	Дополнительныйчистый доход	
					Halга, руб.	На руб. доп.затрат, руб.
Наземный (ОП-200)	2,1	200,0	420,0	256,0	164,0	0,64
Авиационный (АН-2)	2,5	200,0	560,0	362,0	197,3	0,54
Малая авиация (Спектр)	3,3	200,0	660,0	287,7	372,3	1,29

На отдельных полосах посевах подсолнечника осуществлялась проверка препаратов быстрого действия «Альфа - Шанс» и пролонгированного влияния «Адонис». Результаты оказались следующими в технологии защитных мероприятий при возделывании подсолнечника.

Таблица 4 – Оценка эффективности различных инсектицидов на вредную саранчу и увеличения продуктивности маслосемян подсолнечника в 2014году при наземной обработке.

Варианты опыта	Урожай, ц/га	Прибавка урожая маслосемян		Биологическая эффективнось, %
		ц/га	%	
Контроль (б/о)	12,1	-	-	-
Альфа - Шанс	14,2	2,1	17,1	98,6
Адонис	15,8	3,7	0,31	99,0

В тех местах, где стадные саранчовые не являются постоянным вредителем, борьба с ними должна быть проведена при возникновении очагов и кулиг личинок с использованием препаратов пролонгированного действия, которые обеспечат долгий срок защиты и сохранность урожая возделываемых культур до 30% отнамечаемого.

С каждого места базирования, при радиусе охвата около 40 км, возможно вести обработку около 30-100 тыс. га сельхозугодий. Точка базирования может быть выбрана оптимально для развития наземной инфраструктуры (взлетно-посадочные полосы, ангары хранения техники и оборудования, бытовые корпуса) в том числе, в перспективе, и как аэродром местных воздушных линий (МВЛ). Область применения специализированного сельхозсамолета «Спектр-30» (СП- 30) универсальна. Им могут выполняться авиационно-химические работы для сельхозпроизводителей по борьбе с

саранчой, другими вредителями, с болезнями и сорняками культурных растений, внесение регуляторов роста, аэросев, патрулирование, видеонаблюдение, десикация подсолнечника. Достоинства «воздушного трактора»: внеаэродромное базирование, короткие взлетно-посадочные полосы, обработка малых площадей сложной конфигурации, мобильность передвижения, точность и качество обработки при небольших расходах рабочего препарата, использование спутниковой навигационной системы, сертифицированная аппаратура мелкокапельного малообъемного распыления. Многие авторы [1, 6, 7] указывают, что на зерновых культурах и, в частности на озимой пшенице, потери от саранчи (в том числе и итальянского пруса) достигают 50 % от выращенного урожая. На производственных посевах озимой пшенице СПК «Ленина» Палласовского района нами был заложен опыт по изучению эффективности широко применяемых инсектицидов (таблица 7). В зависимости от разной эффективности применяемых препаратов рассчитывалась прибавка урожая зерна. Так, результат действия Танрека на итальянского пруса составил 90 %, Имидж – 95 %, Каратэ Зеон – 88 %, Каратэ Зеон+Герольд – 92 %.

Таблица 5 – Эффективность действия препаратов против саранчи и урожай зерна озимой пшеницы в 2014

п/п	Варианты	Эффективность действия препаратов против саранчи, %	Урожай зерна, ц/га	Прибавка		Дополнительная расчетная прибыль, руб.	
				ц/га	%	на 1 га	На 1 руб. доп. зат.
	Контроль	-	6,5			-	-
	Танрэк (0,02 л/га)	90	12,4	5,9	90,8	2190,32	2,88
	Имидж (0,15 л/га)	95	12,7	6,2	95,4	2525,68	4,40
	КаратеЗеон (0,3 л/га)	88	12,2	5,7	87,7	2385,99	5,14
	Каратэ Зеон+ Герольд (0,15+0,005л/га)	92	12,5	6,0	2,3	2479,06	4,76

Анализируя таблицу 5 по расчету экономической эффективности, следует отметить, что наибольшая расчетная прибыль в размере

2525,68 руб. была получена у инсектицида Имидж (0,15 л/га), а наименьшая – у Танрека (0,2 л/га) в размере 2190,32 руб., Каратэ Зеон (0,3 л/га) расчетная прибыль составила 2385,99 руб., а Каратэ Зеон+Герольд (0,15+0,005 л/га) – 2479,06 руб. В то же время дополнительная расчетная прибыль на 1 руб. дополнительных затрат наименьшей оказалась у инсектицида Тан- рек – 2,88 руб., а наибольшая у Карате Зеон – 5,14 руб. Сохраненный урожай зерна по используемым препаратам колебался от 12,2 до 12,7 ц/га. Из испытываемых инсектицидов наилучшие показатели были при применении Имиджа, где прибавка составили 6,2 ц/га зерна или 95,4 % от контрольного варианта. В последнее время активно обсуждается вопрос о состоянии земель военных полигонов, относящихся к Минобороны, выведенных из сельскохозяйственного назначения и необрабатываемых. Резервы у Волгоградской области по борьбе с саранчовыми есть и их надо умело использовать с максимальной эффективностью.

Список литературы

1. Вредные саранчовые: журнал / Защита и карантин растений-№5-203 г-80 с.
2.
3. Вредители зерновых культур: журнал / Защита и карантин растений-№6-2004-С. 60-61.
4. Долженко В.И. Пестицид: как помочь растениям и не навредить при этом окружающей среде [Текст] /В.И. Долженко – Вестник АПК Волгоградской области, №10 (326), 2011-С. 27-28 с.
5. Долженко В.И. Средства и технологии борьбы с вредными саранчовыми: методические указания. /В.И. Долженко, О.Н. Наумович, А.А. Никулин-М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2004-56 с.
6. Москвичев А.Ю. Саранча на Волгоградских землях: рекомендации [Текст] / А.Ю. Москвичев, С.Т. Исмухамбетов, А.А. Битюков. – Волгоград, 2010-67 с.
7. Москвичев А.Ю. Саранча на волгорадских землях: рекомендации (2ое-издание) / А.Ю. Москвичев, С.Т. Исмухамюетов, А.А. Битюков: ИПк ФГОУ ВПО Волгоградская ГСХА «Нива», 2011. – 96 с.
8. Москвичев А.Ю. Совершенстовование комплекса мероприятий по борьбе с вреднымисаранчевыми в Волгоградской области [Текст] / А.Ю. Москвичев, И.В. Юдаев, А.А. Битюков, В.В. Дидык // Известия Нижне-Волжского агроуниверситетскогокосплекса: Наука и высшее профессиональное образование. Волгоград.-2011.-№3 (23). С.26-33
9. Саммерсов В.Ф. Интегрированные системы защиты сельскохозяйтвенных культур от вредителей, болезнейи сорняков / В.Ф.Саммерсов: рекомендации / Бел. Науч.-исслед. Ин-т защиты растений, укрупн. тип., 1998г. -476с.
10. Саранча – самый грозный враг земледельцов. // Итальянский прус / журнал Поле деятельности.-№1.-2009- с.14-21
11. Сведения о развитии саранчовых вредителей в 2009г. / Справка ВГУ «Россельхозцентр» по Волгоградской области-5с.

УДК: 631.51:633.16(470.45)

ЗАЩИТА КАРТОФЕЛЯ ОТ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА В ВОЛГОГРАДСКОМ РЕГИОНЕ

Москвичев А.Ю., Карпова Т.Л., Егоров А.С.
ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ
г. Волгоград

В статье рассматриваются результаты полевого эксперимента по применению инсектицидов различного класса против колорадского жука на посадках картофеля в условиях Нижнего Поволжья. Наибольший эффект был получен от применения препарата быстрого действия с пролонгированным защитным эффектом – регент.

Ключевые слова: колорадский жук, синтетические препараты, биологические препараты, экономический порог вредоносности, экономическая эффективность.

Введение. Насекомые-вредители и болезни способны нанести сильный ущерб урожаю картофеля, поэтому важно своевременно диагностировать и проводить защитные мероприятия, направленные на борьбу с вредными организмами[1, 8].

Колорадский жук распространен во всех основных районах возделывания пасленовых культур России. В борьбе с ним наиболее эффективен химический метод, так как обладает быстротой действия, легко доступен и рентабелен. Нами проводились исследования по определению эффективности препаратов различных классов против этого вредителя в УНПЦ “Горная поляна”. В годы исследований на посадках картофеля в опыте была отмечена высокая численность жуков и личинок колорадского жука (максимально до 140,2 экз./м^2) и значительная поврежденность листовой поверхности (до 14,7 % в фазу бутонизации). Это обусловило необходимость проведения защитных мероприятий с использованием средств химической защиты[1,2,4, 10].

Цель работы:разработать систему мероприятий по защите раннего картофеля от комплекса вредителей.

Для реализации цели исследований необходимо было решить следующие задачи:

1. На основе мониторинга состояния посевов раннего картофеля выявить видовой состав вредителей.

2. Определить наиболее вредоносные объекты, учитывая экономический порог вредоносности.

3. Разработать систему эффективных мероприятий по защите раннего картофеля от комплекса вредителей.

4. Провести экономическую оценку разработанных мероприятий.

Материалы и методика исследований. Для проведения эксперимента были выбраны 3 рекомендованных инсектицида против колорадского жука, 2 относятся к различным типам синтетических препаратов и один к биологическим.

Обработку растений проводили дважды за вегетацию – при появлении I возраста личинок колорадского жука и через три недели – посадки обрабатывались инсектицидами в дозах: каратэ-зеон, МКС (0,1 л/га), регент ВДГ (0,02 кг/га), битоксибациллин, П (4 кг/га). Расход жидкости составил 300 л/ га. Вторая обработка была комплексной, в целях предупреждения развития фитофторы заготовили баковую смесь с добавлением фунгицидаридомилголд МЦ, ВДГ– 2,5 кг/га. Результаты по определению технической эффективности препаратов представлены в таблиц 1.

Таблица 1 - Сравнительная эффективность применения инсектицидов против колорадского жука на посадках картофеля, 2015-2016 гг.

№п/п	Препарат	численность личинок, экз. на 1 растение				техническая эффективность, %	поврежденность листовой поверхности, %
		до обработки	после обработки через				
			1 день	10 дней	21 день		
1 обработка							
.	Каратэ-эеон МКС (0,1 л/га)	17,2	2,1	3,1	16,5	87,5	9,4
2.	Регент ВДГ (0,02 кг/га)	18,9	0,5	1,2	14,1	97,3	5,6
3.	Битоксибацил-линП (4 кг/га)	17,8	11,2	5,7	17,1	48,4	15,3
4	Контроль	17,5	17,9	28,2	32,1	-	69,1
2 обработка							
1.	Каратэ-зеон МКС (0,1 л/га)	16,5	3,1	3,7	5,1	88,7	11,1
2.	Регент ВДГ (0,02 кг/га)	14,1	0,2	0,9	1,2	98,6	8,8
3.	Битоксибацил-линП (4 кг/га)	17,1	9,8	5,4	7,1	68,4	18,1
4.	Контроль	32,1	32,3	36,2	37,1	-	89,3

Техническая эффективность инсектицидов быстрого действия определялась на следующие после обработки сутки, максимальный эффект от применения препарата битоксибациллин наблюдается на 7 сутки, поэтому для 3 варианта опыта расчеты проводились через неделю.

При анализе результатов эксперимента наблюдается наибольший эффект от применения препарата быстрого действия с пролонгированным защитным эффектом – регент. Техническая эффективность обработок раннего картофеля сорта Романо регентом составила 97,3-98,6 % в первой и второй обработках, карате-зеон 87,5-88,7 %, а битоксибациллином только 48,4-68,4.

В условиях орошения, на фоне значительных материальных и трудовых затрат, важнейшим показателем, определяющим эффективность выращивания служит продуктивность растений[1,3].

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты урожайности картофеля, полученной на различных вариантах применения инсектицидов каратэ-зеон, регент и битоксибациллин в 2015 и 2016 годах, представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Урожайность картофеля по вариантам опыта по применению различных инсектицидов, УНПЦ «Горная поляна», 2015-2016 гг.

№ п/п	Вариант опыта	Урожайность картофеля, т/га
1	Каратэ-зеон, МКС (0,1 л/га)	29,2
2	Регент, ВДГ (0,02 кг/га)	31,4
3	Битоксибациллин,П (4 кг/га)	23,5
4	Контроль	12,8
$НСР_{05}$		2,25

Наибольшая урожайность была получена при применении препарата регента: урожайность сорта Романо на этом варианте составила 31,4 т/га. При применении каратэ-зеон урожайность оказалась ниже на 7,0 %: 29,2 т/га. Ещё более низкая урожайность оказалась на третьем варианте при применении битоксибациллина – 23,5 т/га (снижение на 25,2 %).Урожайность на контрольном варианте составила 12,0 т/га.

Качество урожая картофеля было высоким и соответствовало сортовым характеристикам по содержанию крахмала, количество которого в клубнях колебалось от 16,1 до 14,6%, витамина С - 8,5-9,8 мг/100 г.Урожай картофеля был экологически чистым, содержание нитратов и тяжелых металлов в клубнях значительно ниже предельно допустимых норм[6, 7].

Таким образом, наиболее эффективным препаратом в защите картофеля от колорадского жука оказался инсектицид регент.

Анализ экономической эффективности применения пестицидов на раннеспелом картофеле показывает, что все три варианта применения пестицидов –дали значительный экономический эффект. Уровень рентабельности составил171,76 % при применении каратэ зеон, 192,75 % на варианте с регентом и 114,73 % при использовании битоксибациллина и всего лишь 7,78 % – на контрольном варианте, что связано со значительным снижением урожайности на контроле.

Заключение.В условиях УНПЦ «Горная Поляна» при производстве раннего семенного и товарного картофеля необходима система мер по защите растений от комплекса вредителей. Защита картофеля должна носить интегрированный характер, включать в себя профилактические и истребительные мероприятия, направленные, в первую очередь, против колорадского жука, почвообитающих вредителей и тли - как переносчика опасных заболеваний.

Для выявления вредителей необходима система мониторинга, включающая в себя почвенные раскопки в предпосевной период, позволяющие определить численность почвообитающих вредителей и перезимовавших особей колорадского жука[5, 9].

Список литературы

1.Карпова Т.Л., Комарова О.П., Никулин М.С./ Оптимизация фитосанитарного состояния посевов раннего картофеля./ Евразийский союз учёных, № 9/2014, сборник научных работ IXмежд. научн.-практ. конференции Современные концепции научных исследований» - М., 2014. 21-26 стр.

2. Мелихов В. В., Мамин В. Ф., Комарова О. П.,// Системы экологизированной защиты полевых культур в орошаемых агроландшафтах (брошюра) ВНИИОЗ, Волгоград, 2005. – С. 40.

3. Мелихов В.В., Мамин В.Ф., Ломтёв А.В., Комарова О.П.,/ Экологизированные системы защиты растений в орошаемых севооборотах (брошюра) ВНИИОЗ, Волгоград, 2004. – 25 с.

4. Мелихов В.В., Кружилин И.П., Мамин В.Ф., Дронова Т.Н., Комарова И.П. и др., / Орошение земель в обеспечении продовольственной безопасности России (монография)// ВНИИОЗ, Волгоград, 2007. – С. 146-150

5. Ломтев А.В., Комарова О.П., /Видовое разнообразие и динамика развития природных и производственных комплексов Нижней Волги/ Сборник научных трудов. ВНИИОЗ, М., 2003. – С. 339-346.

6. Кружилин И.П., Мамин В.Ф., Гостищев Д.П.,Комарова О.П., и др. // Методические указания и нормативы разработки систем управления экологической устойчивостью агроландшафтов. // Россельхозакадемия, М., 2007. – С. 104

7. Мелихов В.В., Кружилин И.П, Мамин В.Ф., ДроноваТ.Н., Комарова О.П., и др. / Орошение земель в обеспечении продовольственной безопасности России (монография). // ВНИИОЗ, Волгоград, 2007. – С. 146-150

8. Москвичёв А.Ю., Константинова Т.В., Корженко И.А., Межевова А.С./ Фитосанитарный контроль растений. // Волгоград, ВолГАУ, ИПК «Нива», 2015. – С. 131

9. Комарова О.П. / Снижение опасности загрязнения водных источников пестицидами в рамках экологизированной защиты растений (статья). // ВНИИОЗ, Волгоград, 2004. – 86-89

10. Гиченкова, О.Г. Эффективность применения внекорневых подкормок на различных сортах картофеля /О.Г. Гиченкова, Т.Ф. Орлова, А.И. Рыбинцев //Материалы международной научно-практической конференции. Стратегические ориентиры инновационного развития АПК в современных экономических условиях. Волгоград 2016.-С 167-171.

УДК 631.51:633.16(470.45)

СПОСОБЫ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯЧМЕНЯ В УНПЦ «ГОРНАЯ ПОЛЯНА»

Уколь Т.Р.
ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ
г. Волгоград

Оптимальное строение, а также агрегатный состав почвы, обеспечивают благоприятный водный и питательный режимы. В засушливых районах, к которым относится Волгоградская область, актуальный вопрос обработки почвы – накопление и рациональное использование влаги. Работа рабочими органами заключается в рыхлении почвы от долота и плоскорежущего крыла. «Ропа» - энергоемкий рабочий орган, который всегда работает в полублокированной среде, это и приводит к дополнительному снижению энергозатрат на обработку почвы. Хорошо, удачно и точно подобранный сорт культуры при идентичной цене, производственных затрат ведет к разной ценовой себестоимости, чистому доходу, а также рентабельности в процентах.

Ключевые слова: обработка почвы, ячмень, режимы почвы, строение почвы, культура, сорта, чизельная обработка.

Считается, что ячмень является одной из древнейших сельскохозяйственных культур. Вследствие своей высокой приспособленности к разнообразным условиям, ячмень возделывают практически во всех частях света. Ареал использования культуры обширен, ячмень применяют в продовольственных, технических и кормовых целях. Из зерна делают ячневую и перловую крупы, муку и суррогат кофе. И, конечно же, в производстве пива также используется ячмень. Зерно ячменя богато углеводами (65-68%), белком (7-18%), жиром (2,1%), золой (1,5-2,5%) и клетчаткой (3-5%). Наша культура весьма высокопродуктивная, скороспелая, устойчива к различным температурам, не требовательная к механическому составу почвы. Производство зерна ячменя в Волгоградской области с 2007 по 2016 гг. модифицировались от 350,0 до 958,9 тысяч тонн, в свою очередь урожайность - от 1,0 до 2,7 т/га.

Наиважнейшей задачей считается создание оптимизированных обстоятельств для возделывания сельскохозяйственных культур. Целесообразная система обработки почвы в севооборотах способствует поддержанию и повышению плодородия почв. Оптимальное строение, а также агрегатный состав почвы, обеспечивают благоприятный вод-

ный и питательный режимы. В засушливых районах, к которым относится Волгоградская область, актуальный вопрос обработки почвы – накопление и рациональное использование влаги. Итак, зададимся вопросом, какова основная цель исследований? Важнейшая цель заключается в комплексной оценке продуктивности сортов ячменя, а также определение наилучшей обработки почв в Волгоградской области.

Двухфакторный стационарный опыт был заложен в УНПЦ «Горная Поляна» по схеме ПФЭ 4 х 2. Фактор А – способы основной обработки почвы, фактор В – сорта ячменя. Способы основной обработки почвы:

1 - Мелкая БДТ-3 на глубину 0,10-0,12 м.

2 - Вспашка ПН-4-35 на глубину 0,20-0,22 м (контроль).

3 - Чизельная рабочими органами «Ропа» с рыхлением до 0,35 м

Сорта ячменя:

1 – Дмитриеский 5

2 – Волгоградский 12

Повторность трёхкратная, размещение вариантов фактора арендомизированное, вариантов фактора В – методом расщеплённых делянок. Размер посевных делянок первого порядка 60 х 7,2 м, площадь 432 м^2, второго порядка 60 х 3,6 м, площадь 216 м^2. Размер учётных делянок первого порядка 56 х 4,2 м, площадь 235 м^2, второго порядка 56 х 2,1 м, площадь 118 м^2.

Работа рабочими органами заключается в рыхлении почвы от долота и плоскорежущего крыла. Глубина обработки можно регулировать опорным колесом рабочего органа. «Ропа» - энергоемкий рабочий орган, который всегда работает в полублокированной среде, это и приводит к дополнительному снижению энергозатрат на обработку почвы. Перемещать плоскорежущее крыло достаточно просто, что дает возможность регулировать зону сплошного рыхления независимо от величины полосного углубления. Полосное углубление регулируется от 0,25 до 0,4 м, зона сплошного рыхления до 0,2 м. Регулировка глубины позволяет оптимизировать объем деформируемой почвы, создавая оптимальные условия корнеобитаемого слоя для выращиваемой культуры, что сказывается на урожае.

В нашем эксперименте было определено, что к весне наибольший запас продуктивной влаги накапливался на вариантах чизельной обработки рабочими органами «Ропа» с рыхлением до 0,35 м в среднем составляет 169,6 мм продуктивной влаги к посеву ячменя. При варианте мелкой обработки БДТ-3 на глубину 0,10-0,12 м содержание доступной ваги к весне составляет 118,1 мм. На вспашке ПН-4-35 на глубину 0,20-0,22 м (контроль) запас равен 141,7 мм.

Таблица 1 - Содержание доступной влаги весной в метровом слое почвы перед посевом ячменя, мм

Способ основной обработки почвы	Первая повторность	Вторая повторность	Третья повторность	Среднее
Вспашка ПН-4-35 на глубину 0,20-0,22 м (контроль).	127,4	163,4	134,3	141,7
Чизельная рабочими органами «Ропа» с рыхлением до 0,35 м	151,8	194,8	162,2	169,6
Мелкая БДТ-3 на глубину 0,10-0,12 м.	108,2	140,9	105,2	118,1

Существенное накопление влаги в метровом покрое почвы за осенне-зимний промежуток закрепилось на вариантах глубокого рыхления рабочими органами Ропа, что объясняется наилучшим состоянием агрофизических свойств почвы. Небольшой запас влаги прослеживался на варианте мелкой обработки, что объясняется увеличением плотности почвы.

Сведения по накапливаемой на протяжении осенне-зимнего периода влаги при разных приёмах обработки почвы представляют значительную важность. Однако, помимо это следует знать динамику расходования влаги в период вегетации ячменя. В нашем опыте было определено, что более насыщенно влага затрачивается ячменём в период от фазы кущения до фазы колошения, когда исходит крупный прирост вегетативной массы растений. В большей степени слой почвы 0-1,0 м иссушается при «мелкой» обработке почвы, когда почва обрабатывается БДТ-3 на глубину 0,10-0,12 м.

Таблица 2 - Динамика содержания доступной влаги в период вегетации ячменя при различных способах основной обработки в слое почвы 0-1,0 м, мм

Способы основной обработки почвы	Время взятия образцов			
	После посева	Фаза кущения	Дата колошения	После уборки
Вспашка ПН-4-35 на глубину 0,20-0,22 м (контроль).	141,7	109,5	54,1	15,1
Чизельная рабочими органами «Ропа» с рыхлением до 0,35 м	169,6	133,4	71,9	15,3
Мелкая БДТ-3 на глубину 0,10-0,12 м.	118,1	77,8	33,8	14,8

К окончанию вегетации ячменя в фазу полной спелости практически вся продуктивная влага в корнеобитаемом слое израсходуется

полностью. Остаётся лишь недоступная влага 14,8 – 15,3 мм в метровом слое почвы. Урожайность ячменя находится в зависимости от накопленной к посеву влаги и выпавших во время вегетации осадков.

Таблица 3 - Влияние способов основной обработки на плотность почвы т/м^3

Способ основной обработки почвы	Слой почвы, м	Осенью после обработки	Весной перед посевом	После уборки ячменя
Вспашка ПН-4-35 на глубину 0,20-0,22 м (контроль).	0-0,1	1,02	1,07	1,29
	0,1-0,2	1,07	1,12	1,34
	0,2-0,3	1,19	1,20	1,45
	0-0,3	1,09	1,13	1,36
Чизельная рабочими органами «Ропа» с рыхлением до 0,35 м	0-0,1	1,04	1,00	1,31
	0,1-0,2	1,09	1,14	1,33
	0,2-0,3	1,09	1,13	1,33
	0-0,3	1,07	1,12	1,32
Мелкая БДТ-3 на глубину 0,10-0,12 м.	0-0,1	1,01	1,09	1,35
	0,1-0,2	1,18	1,20	1,47
	0,2-0,3	1,20	1,23	1,49
	0-0,3	1,13	1,17	1,44

В условиях лучшей влагообеспеченности, почва сильнее разуплотняется. Соответствие капиллярной, в том числе некапиллярной скважности, которое весьма подчиняется типу и окультуренности почвы называется – строение почвы.

В исследованиях, проведённых в УНПЦ «Горная Поляна» общая скважность не выходила за пределы оптимальных значений, но было установлено, что глубокая обработка «Рапо» увеличила объем скважности на 3-5%.

Таблица 4 - Влияние способов основной обработки на сложение почвы

Способ основной обработки почвы	Объемная скважность, %	
	Весной перед посевом	После уборки ячменя
Вспашка ПН-4-35 на глубину 0,20-0,22 м (контроль).	62,4	59
Чизельная рабочими органами «Ропа» с рыхлением до 0,35 м	63,6	59,9
Мелкая БДТ-3 на глубину 0,10-0,12 м.	60,6	57,6

Итогом проведённых опытов по изучению приёмов основной обработки почвы под ячмень является то, что оптимальная плотность

почвы и объёмная скважность в слое почвы 0-0,3 м к началу посева ячменя была там, где использовалась чизельная обработка рабочими органами Ропа с рыхлением до 0,35 м.

Хорошо, удачно и точно подобранный сорт культуры при идентичной цене, производственных затрат ведет к разной ценовой себестоимости, чистому доходу, а также рентабельности в процентах. В экспериментах, поставленных нами в УНПЦ «Горная поляна» сорта отличались по урожайности в среднем на 0,09 т/га. Разбирая подробнее, показатели урожайности отличались в следующем: сортДмитриеский 5превышал сорт Волгоградский 12на 0,14 т /га при вспашке ПН 4-35 на глубину 0,20-0,22м (контроль); при чизельной обработке рабочими органами «Ропа» с рыхлением до 0,35 м сорт Волгоградский 12превышает сортДмитриеский 5на 0,08 т/га; что касается варианта мелкой обработке БДТ-3 на глубину 0,10-0,12 м сортДмитриеский 5превышал сорт Волгоградский 12на 0,06 т/га. В результате данных таблицы, цена реализации во всех вариантах у обоих сортов была 7000 рублей за 1 т; производственные затраты в среднем изменялись совсем незначительно у сорта Дмитриеский 5 7030,13 рублей, у сорта Волгоградский 12 - 7019,43 рублей. Себестоимость 1 тонны ячменя от 4410,11 рубля до 6594,77 рублей; чистый доход на 1 тонну от 405,23 рублей до 2589,89 рублей и чистый доход на 1 га посевов от 421,44 рублей до 4117,93 рубля. А рентабельность от 6,14 % - самого наименьшего значения до 58,73% - наибольший уровень рентабельности культуры.

Список литературы.

1. Алещенко, П.И. Новый сорт ярового ячменя Волгоградский 08 / П. И. Алещенко// Аграрная наука - основа успешного развития АПК практической конференции 31января-2 февраля 2012 г., г. Волгоград. - 2012и сохранения экосистем. Материалы Международной научно-. - Т. 1. - С. 158-159.

2. Балакшина, В.И. Особенности возделывания ярового ячменя в условиях сухостепной зоны каштановых почв Волгоградской области / В.И.Балакшина, Н.И. Устименко // Вестник АПК Волгоградской области. - 2007.- №9.-с.20-20.

3. Беленков, А.И. Совершенствование полевых севооборотов и основной обработки светло-каштановых почв в условиях Волгоградской области [Текст] / А.И. Беленков, А.А. Холод, В.П. Шачнев // Известия ТСХА.- Вып.3. - 2009. – С.38-45.

4. Ерошенко, Л.М. Формирование урожая сортов ярового ячменя в условиях центрального Нечерноземья / Л.М. Ерошенко, А.Н. Ерошенко, М.М.Ромахин// Земледелие. - 2010. - №6. - с.44-46.

5. Кашукоев, М.В. Продуктивность и технологические свойства зерна ярового ячменя / М.В. Кашукоев, М.Б. Хоконова// Аграрная наука. - 2009. - №7.С.13-15.

6. Кутилкин, В.Г. Совершенствование технологии возделывания ячменя / В.Г. Кутилкин// Зерновое хозяйство. - 2006. -№4.-с. 14-15. 16.

7. Макаров В.И. Приемы обработки почвы под яровой ячмень / В.И. Макаров, Л.В. Глушков // Земледелие. - 2010.-№6.-с. 19-21.

8. Плескачёв, Ю.Н. Современные технологии обработки почвы[Текст] / Ю.Н. Плескачёв, И.Б. Борисенко, А.Н. Сухов, Д.С. Тегесов // Вестник АПК Волгоградской области. – 2010. - № 11. – С.- 12-16.

9. Плескачёв, Ю.Н. Последействие способов основной обработки почвы на урожайность ячменя / Ю.Н. Плескачёв, О.Н. Гурова, В.Ю. Мисюряев, И.А. Кощеев // Научное обозрение.- Саратов, 2012. - № 6.- С. 90-93.

10. Плескачёв, Ю.Н. Сравнительная эффективность способов основной обработки почвы при выращивании ячменя / Ю.Н. Плескачёв, И.А. Кощеев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса, наука и высшее профессиональное образование.- 2012. – Выпуск 3, - Волгоград: ИПК «Нива», ВГСХА. - С. 34-37.

11. Плескачёв, Ю.Н. Инновационные способы обработки почв при возделывании ячменя / Ю.Н. Плескачёв, И.Б. Борисенко, В.Ю. Мисюряев, И.А. Кощеев // Плодородие.- М. - 2012.- № 6. - С.18-19.

12. Плескачёв, Ю.Н. Способы обработки светло-каштановых почв / Ю.Н. Плескачёв, И.В. Ксыкин, М.П. Басакин, С.С. Кандыбин // Известия Нижневолжского аграрно-университетского комплекса. – 2013. - № 4. – С. 41-46.

13. Плескачёв, Ю.Н. Влияние способов основной обработки почвы на урожайность зерновых культур / Ю.Н. Плескачёв, И.А. Кощеев, С. Н. Кандыбин // Вестник Алтайского государственного аграрного университета, 2013. - № 1. - С. 23-26.

14. Плескачёв, Ю.Н. Засорённость посевов полевых севооборотов в зависимости от обработки почвы Волгоградской области / Ю.Н. Плескачёв, О.В. Сухова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2013. - № 3. - С. – 17-21.

15. Плескачёв, Ю.Н. Борьба с сорной растительностью в полевых севооборотах Волгоградской области / Ю.Н. Плескачёв, О.В. Сухова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2013. - № 3. - С. 24-27.

16. Плескачёв, Ю.Н. Химические меры борьбы с сорняками на светло-каштановых почвах Волгоградского Правобережья / Ю.Н. Плескачёв, В.Ю. Мисюряев, И.В. Ксыкин, Д.С. Тегесов // Нива Поволжья. – 2014. - № 3. С.44-49.

17. Плескачёв, Ю.Н. Ресурсосберегающие приёмы обработки почвы вСеверном Прикаспии / Ю.Н. Плескачёв, Д.С. Тегесов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. № 4 (38) 2015. С. 59-64.

18. Плескачёв, Ю.Н. Совершенствование способов основной обработки почвы в Северном Прикаспии/ Ю.Н. Плескачёв, Д.С. Тегесов // Вестник АПК Ставрополья, № 1, 2016, с. 16-21.

19. Плескачёв, Ю.Н. Технология основной обработки почвы и оборудование для их выполнения / Ю.Н. Плескачёв, И.Б. Борисенко, А.Н. Цепляев // Научная жизнь № 2. – 2016. – С. 65-75.

20. Убушаева С.В. Урожайность ярового ячменя на светло-каштановых почвах /СВ. Убушаева, М.М. Оконов// Аграрная наука. - 2008. -№ 10. - с. 13- 14.

УДК 631.5/8

РАЦИОНАЛЬНОЕ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЕ: ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ, ПУТИ РЕШЕНИЯ

Трушик А.А., Аксенов М.П.
ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ
г. Волгоград

Сельскохозяйственное использование почв определяет не только уровень обеспечения населения продуктами питания, но также экологическое состояние среды обитания человека. Среди экологических проблем рационального землепользования необходимо отметить сельскохозяйственные процессы, которые так или иначе вызывают изменение окружающей среды. Сельскохозяйственное производство оказывает влияние на свойства почв, почвенные процессы, почвенные режимы, на почвообразовательные процессы и генезис почв. Сельское хозяйство является могучим фактором воздействия человека на природную среду, формирования агрономических экосистем. Изменение ландшафта, испытывающего на себе воздействие человека, может оказаться необратимым.

Ключевые слова: сельское хозяйство, экологическое состояние, свойсва почв, ландшафт, экологические проблемы.

Сельское хозяйство является основой благосостояния региона, показателем его экономической эффективности. Земля как ресурс – главное неперемещаемое средство производства в сельскохозяйственной отрасли.

Изучение теоретических аспектов организации земельных отношений, а также привлечение внимания к проблеме землепользования обуславливают понимание того, что земля — это не просто вид ресурса, это национальное достояние, которое нужно сохранять и приумножать как залог благосостояния сегодняшнего и будущих поколений людей, как важнейший жизненный потенциал.

В современной аграрной литературе широкое освещение нашли вопросы реформирования земельных отношений, аграрного природопользования, управления земельными ресурсами, рационального землепользования и землеустройства, эффективности и устойчивости земледелия и производства различных видов продукции растениеводства, почвозащитного и адаптивно-ландшафтного земледелия [1-5].

Сельскохозяйственное использование почв определяет не только уровень обеспечения населения продуктами питания, но также экологическое состояние среды обитания человека. Нарушение экологических законов при использовании земель приводит к падению плодородия почв, к загрязнению водной и воздушной среды, к снижению урожайности сельскохозяйственных культур к ухудшению качества

с/х продукции. При этом, влияние сельскохозяйственного производства на состояние экосистем все более усиливается, приводя к негативным последствиям.

Главным фактором проявления негативных процессов на землях, ухудшения их экологического состояния является низкий уровень хозяйственного использования земель. Это связано, прежде всего, с отсутствием полноценного финансирования мероприятий по защите почв и их рациональному использованию, агрохимическому обеспечению, химической мелиорации, внесения удобрений на уровне научнообоснованной потребности и т.д. Недостаточно финансируются объемы работ по защите земель от водной и ветровой эрозии.

Среди экологических проблем рационального землепользования необходимо отметить сельскохозяйственные процессы, которые так или иначе вызывают изменение окружающей среды.

При этом трансформация соединений, поступающих в экологическую систему, в первую очередь, происходи в почве. Почва является как фильтром поступающих оксикантов, так и важнейшим фактором их трансформации, местом аккумуляции. При экологической оценке последствий сельскохозяйственного производства следует учитывать изменение почв, ландшафтов, вод, воздуха, живых организмов как под влиянием распашки и обработки почв, внесения в почву удобрений, мелиорантов и ядохимикатов, так и под влиянием выращивания культур, а также под влиянием развития птицеводства, животноводства, накопления компонентов переработки сельскохозяйственной продукции.

Сельскохозяйственное производство оказывает влияние на свойства почв, почвенные процессы, почвенные режимы, на почвообразовательные процессы и генезис почв. Наиболее важными процессами, протекающими в почве, с точки зрения экологии, являются: трансформация поступающих в почву соединений, их закрепление, миграция, проявление оксичности, пути инактивации оксикантов, разработка путей оптимизации экологической обстановки.

Из свойств почв, в первую очередь, определяющих поведение в них соединений, поступающих в результате ведения сельскохозяйственного производства, являются: емкость поглощения для различных типов сорбции, миграционная способность соединений, буферная способность почв, способность почв инактивировать поступающие в них оксиканты, которые зависят от гранулометрического и минералогического состава почв, их гумусового состояния, кислотно-основного и окислительно-восстановительного состояния, ферментативной и микробиологической активности, протекторной функции.

Сельское хозяйство является могучим фактором воздействия человека на природную среду, формирования агрономических экосистем. Однако, познав законы природы, используя современные науки, - мелиорацию, почвоведение, агрохимию, земледелие, селекцию, генетику и др. — человек сознательно воздействует на механизмы и процессы, протекающие в биосфере, что при разумном научно-обоснованном подходе обусловливает повышение продуктивности агрономических экосистем, сохранение и улучшение биосферы.

Современная интенсивная технология возделывания сельскохозяйственных культур достигла предела в экологическом, энергетическом и продукционном аспектах. Дальнейшая индустриализация земледелия влечет за собой резкое ухудшение окружающей среды и подавление механизмов ее саморегулирования, экспоненциальный рост затрат невосполнимой энергии на каждую дополнительную единицу продукции.

Деградация агрофитоценозов и ухудшение экологической ситуации при ведении сельскохозяйственного производства, в первую очередь, обусловлены распашкой территории выше допустимых пределов, неграмотным осушением и орошением, избыточным применением удобрений, мелиорантов, средств защиты растений, биологически активных продуктов, разрушением почв под влиянием механических обработок, поступлением в почву отходов сельскохозяйственного производства и сельских поселений, нефтепродуктов и отходов переработки сельскохозяйственной продукции.

При ведении сельскохозяйственного производства отмечаются нарушения почв, вод, приземного слоя воздуха, растительного покрова, ландшафта. Происходит изменение свойств, процессов и режимов трофических цепей, саморазвития и саморегулирования систем и подсистем, связанных с изменением аккумуляции, трансформации и миграции вещества, энергии и информации.

Большинство экологических проблем носит интернациональный характер: миграция удобрений, мелиорантов, тяжелых металлов, ядохимикатов в грунтовые поды, в реки оказывает влияние на большие регионы. Химический и биохимический состав растительной продукции при транспортировке ее в различные регионы мира оказывает влияние на экологическую ситуацию и в районах потребления. Миграция в воздушную среду из сельскохозяйственных угодий углекислого газа, недоокисленных соединений азота, сероводорода, аммиака, метана, ацетилена не знает границ. Изменения в результате распашки земель, образования кислорода, микроклимата, развития водной и ветровой эрозии, осушения и орошения сопровождаются не только существенными изменениями биопродуктивности в одном регионе, но и имеют глобальные последствия.

Для управления агрофитоценозами и оптимизации экологической ситуации при ведении сельскохозяйственного производства необходимо знание законов, закономерностей и правил экологии, земледелия и агроэкологии. В настоящее время «потребительское давление» населения Земли - индустриальное потребление природных ресурсов (воздуха, воды, почвы, топлива, ископаемых и природных ресурсов) становится близким к способности саморегулирования природы. Как только произойдет превышение «потребительского давления» над самовоспроизводством природы, начнется ее деградация.

Изменение ландшафта, испытывающего на себе воздействие человека, может оказаться необратимым. Именно поэтому, для регулирования агроэкосистем, необходимо учитывать законы земледелия. Принятые в земледельческой науке законы (равнозначности и незаменимости факторов жизни растений, минимума, оптимума, максимума, совокупности действия факторов, возврата, убывающего плодородия почв) определяют взаимодействие факторов жизни растений в процессе создания урожая.

Биосфера, в целом, и естественные экосистемы, обладают предельной хозяйственной емкостью; превышение верхнего порога этой емкости нарушает устойчивость биоты и окружающей среды. В пределах хозяйственной емкости биосфера и земные экосистемы, быстро восстанавливают все нарушения окружающей среды, и последняя остается устойчивой; способность восстановления в абсолютных величинах, как и предел хозяйственной емкости, ограничены. Превышение хозяйственной емкости приводит к размыканию биогенов и деформации окружающей среды.

Необходимо ограничение максимальной продуктивности агроценозов в связи с техногенной нагрузкой, токсичными по величине потоками вещества и энергии, предельно допустимый уровень которых, обусловлен буферными свойствами почв, ландшафтов.

С этой точки зрения, нельзя создавать почву с высоким фоном элементов питания, но загрязняющую грунтовые воды, воздух, сельскохозяйственную продукцию. Избыток каких-либо элементов в почве, уменьшение степени разнообразия экологических ниш приводят к уменьшению степени самоорганизации системы, что, в дальнейшем, требует и гораздо больше энергии для ее оптимизации.

В числе конкретных задач экологизации земледелия на первый план выходят: 1)сохранение и восстановление биоразнообразия;

2)размещение с/х культур в соответствии с агроэкологическими условиями, оптимизация соотношения природных и различных сельскохозяйственных угодий, гармонизация животноводства и земледелия;

3)создание оптимальной инфраструктуры агроландшафтов с учетом энергомассопереноса;

4)повышение экологической устойчивости агроценозов;

5)оптимизация биологического круговорота веществ в агроландшафтах, в особенности в системе ферма — поле—луг;

6)повышение роли биологического азота за счет увеличения доли бобовых культур и стимулирования процессов азотфиксации;

7)регулирование поверхностного стока, гидрогеологического и гидрологического режимов в пределах устойчивости агроландшафтов и сопредельных природных ландшафтов;

8)поддержание поверхности почвы под покровом растений и растительных остатков, мульчирование;

9)сокращение механических воздействий на почву, создание условий для биологического саморыхления;

10)оптимизация структуры и функционирования агроценозов с учетом биоценотических связей;

11)регулирование численности вредных организмов и полезных энтомофагов с использованием биологических средств и химических препаратов, близких по своим свойствам к природным соединениям.

Все эти задачи решаются путем освоения адаптивно-ландшафтных систем земледелия, которые реализуются с помощью пакетов агротехнологий, приуроченных к различным агроэкологическим типам земель и уровням интенсификации производства. В интенсивных и особенно в высоких агротехнологиях ставится задача последовательной оптимизации всех регулируемых лимитирующих факторов, максимально возможного пользования ФАР, тепла, влаги и генетического потенциала сортов растений. В результате чего сводятся к минимуму экологические риски химического загрязнения по сравнению с интенсивными агротехнологиями и предотвращается деградация почв и ландшафтов по сравнению с нормальными и тем более экстенсивными агротехнологиями.

Таким образом, адаптивно-ландшафтный подход к развитию земледелия и повышение наукоёмкости агротехнологий позволяют в значительной мере преодолеть традиционные противоречия между интенсификацией и экологизацией земледелия и сельского хозяйства в целом.

Список литературы

1.Бузмаков В.В., Медведев А.В., Трушников Л.Г. Землепользование и экология. — М., — 2003. — 168 с.

2. Волков, С.Н., Косинский В.В. Совершенствование управления земельными ресурсами в сельской местности Российской Федерации // Материалы Меж-

дународной научно-практ. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения проф. М.А. Гендельмана. Астана, 2013.

3. Желясков А.Л., Сетуридзе Д.Э. О необходимости проведения инвентаризации на землях сельскохозяйственного назначения / Актуальные проблемы аграрной науки в XXI веке // Всерос. заоч. науч.- практ. конф. Пермь, 2013.

4. Кузнецов А.С. Влияние экологической парадигмы на развитие земельных отношений в России // Экономические науки, 2008. № 4 (41).

5. Кадиев Р. К. Проблемы земли и землепользования: монография. Махачкала: Изд. ДГУ. 2013.

УДК: 631.51:631.445.51:635.655

ОСНОВНАЯ ОБРАБОТКА ОРОШАЕМЫХ СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ СОИ НА ЗЕРНО

Чамурлиев О.Г. , Чамурлиев Г.О.
ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ
ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»

Для наращивания общей массы органических остатков необходимо создавать оптимальные условия для их развития путем подачи необходимого количества воды и питательных веществ. Основные обработки почвы и режимы орошения улучшают строение и водопрочную структуру почвы, что способствует проникновению корневой системы в глубокие слои почвы.Режимы орошения и способы основной обработки почвы, влияя на водные, воздушные, пищевые, физические свойства почвы и оптимизируя ее биологическую активность, оказывают прямое влияние на уровень продуктивности сои.

Ключевые слова: обработка почвы, светло-каштановые почвы, соя на зерно, орошение, питательные вещества, слой почвы.

В статье изложены научные данные, раскрывающие влияние способов основной обработки почвы и режимов орошения на агрофизические показатели (плотность, общая пористость). Рассмотрены зависимости содержания водопрочных агрегатов, пожнивных и корневых остатков и урожайности сои в зависимости от изучаемых факторов. Применение безотвальной обработки и оптимального режима орошения не приводят к уплотнению пахотного слоя почвы выше биологического оптимума, нарушению аэрации почвы и способствует повышению содержания водопрочных агрегатов, большему накоплению корневых остатков и повышению урожайности сои.

Введение. Культура сои – наиболее распространенная и востребованная из всех сельскохозяйственных культур в истории мирового земледелия. На данном этапе развития сельскохозяйственного производства культура сои возделывается на площади свыше 70 млн. га при средних мировых показателях продуктивности 2,1…2,5 т. На террито-

рии Российской Федерации соя является малораспространенной культурой и занимает суммарно в посевах около 750 тыс. га. с урожайностью 1,1т/га.. Наибольшая площадь под посевы сои сосредоточена на Дальнем Востоке (около 87,0 %), гораздо меньше этот показатель на Северном Кавказе (около 25,0 %) и незначительно в Поволжье (около 1,8 %). В Волгоградской области посевные площади сои занимают менее 0,25% от площади всех посевов. В 2016 году она составила1500га, при средней урожайности 0,97 т/га.

Семена сои накапливают 37 - 42 % белка, содержание масла - 19…22 %, до 30 % доходит насыщенность сои углеводами, а неорганических веществ содержится в пределах 4,5…6,8 %, в основе которых К, Р, Са.

Ввиду богатого и разнообразного химического состава соя широко используется в продовольственных, лечебных, кормовых и технических целях. Уникальность культуры сои заключается не только в разностороннем её использовании, но и возможности полной утилизации. В кормовых целях используют шрот, соевую муку, жмых, зеленую массу. Один килограмм сои содержит в себе 1,31 кормовую единицу, а в 1 кг ее зеленой массы этот показатель равен 0,21. Животные охотно поедают соевую солому (содержание белка - 4 %), а соевые отходы являются ценным белком при производстве концентрированных кормов.

Не менее важна и агротехническая значимость сои как культуры, фиксирующей азот (до 250 кг/га), снижающей содержание фитопатогенной флоры и токсичность почвы.

Исследования показывают, что запашка измельченной соевой соломы (в среднем 2,0 т/га) равнозначно внесению 9,0…10,0 т/га навоза.

Вышеперечисленные характеристики сои и объясняют повышенный интерес к ней в последнее время. Сдерживающим фактором её распространения в Волгоградской области являются снижение площадей регулярного орошения, низкая культура земледелия и недостаточно разработанная технология выращивания.

Целью данных исследований является разработка оптимальных режимов орошения и способов обработки почвы под сою, которые обеспечат получение высоких и устойчивых урожаев при рациональном использовании материальных, водных, а также энергетических ресурсов.

Материалы и методы. ФГУП «Орошаемое» ФАНО, где проводились исследования, находится в южной части Волго-Донского междуречья, в месте сближения Волги и Дона. Почвы опытного

участка светло-каштановые, тяжелосуглинистые с содержанием гумуса в пахотном слое – 1,9%.

На опытном участке наименьшая влагоемкость уменьшается от 25,3…24,6 в слое почвы 0…0,2 м до 19,6 % в слое 0…1,0 м. В активном слое 0…0,6 м наименьшая влагоемкость составляет 22,1% от массы сухой почвы.

Схемой опыта предусмотрено изучение двух факторов:

Фактор А – способ основной обработки почвы, включает 5 вариантов:

$А_1$ - отвальная обработка на глубину 0,25-0,27 м (контроль),

$А_2$ - отвальная обработка на глубину 0,20-0,22 м,

$А_3$ - обработка стойкой СибИМЭ 0,25-0,27 м,

$А_4$ - обработка стойкой СибИМЭ 0,20-0,22 м,

$А_5$ - дисковое лущение на глубину 0,10-0,12 м.

Фактор В - режим орошения, включает 3 варианта поддержания нижнего порога влажности почвы в целом за вегетацию культуры сои:

$В_1$ - 60% НВ

$В_2$ - 70% НВ

$В_3$ - 80% НВ

Размещение делянок в опыте систематическое, повторность вариантов – трехкратная. Размер делянок по фактору А - 1440 $м^2$, по фактору В – 400 $м^2$. Учетная площадь делянки - 220$м^2$. Учеты и наблюдения в опыте проводились согласно методическому пособию Б. А. Доспехова (2).

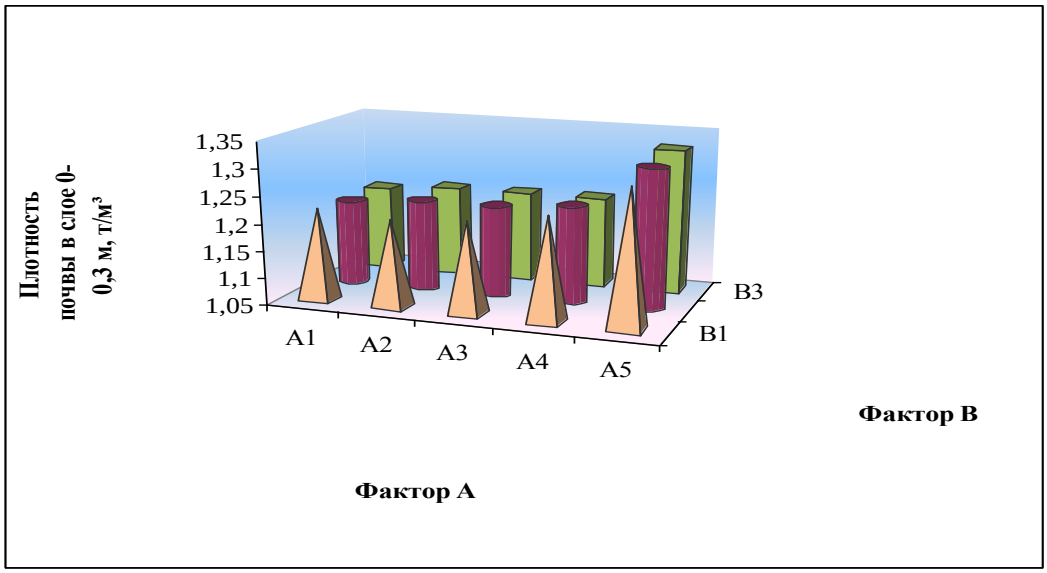
На контрольных вариантах была принята агротехника, рекомендованная для орошаемых земель Нижнего Поволжья. В изучаемых вариантах проводилась соответствующая корректировка состава операций.

Соя сорта ВНИИОЗ-86 размещалась после кукурузы на зерно, под которую проводилась отвальная обработка на глубину 0,25 - 0,27 м.

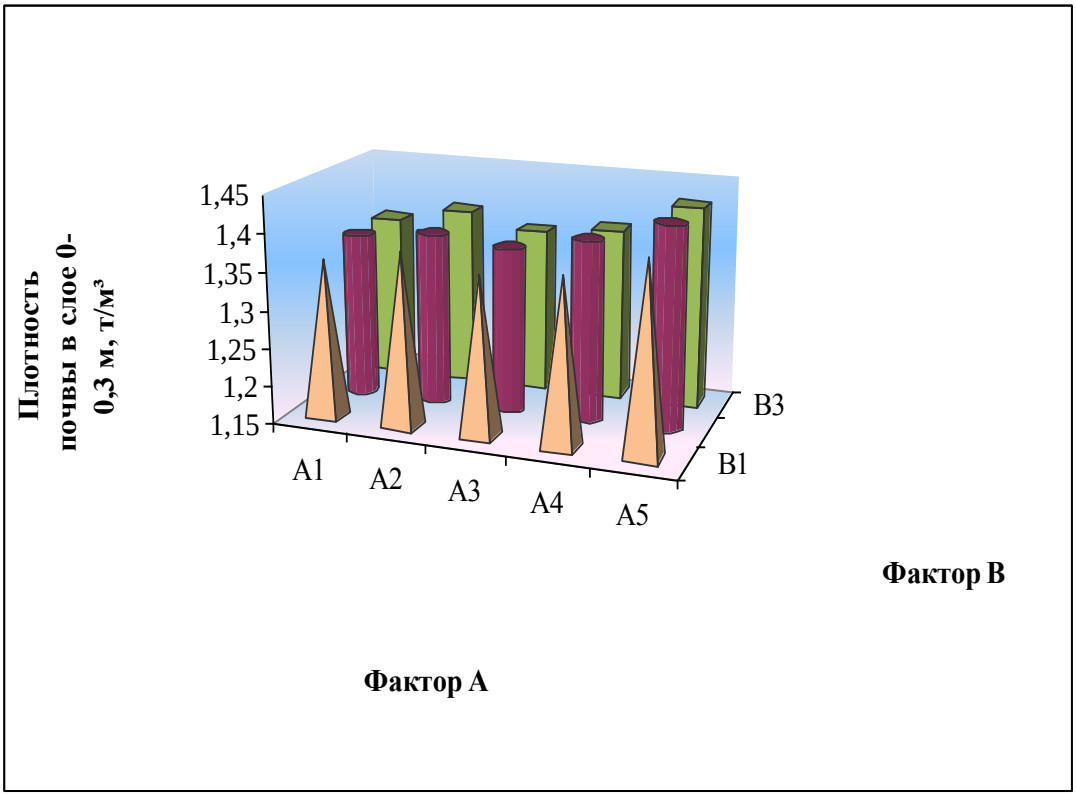
Вегетационные поливы осуществлялись дождевальной машиной «Кубань ЛШ» и назначались при достижении предполивного порога влажности почвы в слое 0…0,6 м согласно схеме опыта.

Результаты и их обсуждение. Важными параметрами определяющими физическое состояние почвы являются плотность и пористость почвы (3). Плотность почвы, характеризующая плодородие почвы и определяющая её водный, воздушный, тепловой и пищевой режимы почв в значительной степени зависит от изучаемых вариантов и в первую очередь от способов основной обработки почвы. Средняя величина ее в слое почвы 0,0 – 0,3 м при посеве по всем вариантам находилась в оптимальных для сои пределах 1,21 – 1,29 т/$м^3$ (рис. 1).

Максимальная плотность наблюдалась на обработке дисками и достигала 1,26 – 1,29 т/м^3.



при посеве



при уборке

Рисунок 1 – Плотность почвы в слое 0,0 – 0,3 м (в среднем за 2013 – 2015 гг.), т/м^3.

Установлено, что в течение вегетации сои на отвальных и безотвальных обработках плотность увеличивалась постепенно, а по диско-

вой обработке переход от слоя 0,0 – 0,1 м к слою 0,1 – 0,2 м – резкий (разница составляет 0,07 – 0,1 т/м^3 или 6,5%, на других вариантах – 2,0%). К уборке плотность по всем вариантам увеличивалась до 1,38 – 1,40 т/м^3, а максимальной она оставалась на дисковой обработке и составила 1,41 – 1,43 т/м^3. По изучаемым режимам орошения наблюдается тенденция увеличения плотности на варианте назначения поливов при влажности 80% НВ.

Пористость почвы в слое 0,0 – 0,3 м колебалась от 47,2 до 50,3% при посеве и от 44,6 до 46,4% при уборке, обеспечивая достаточную аэрацию.

Следует заметить, что сложение почвы и её водопрочная структура взаимосвязаны (4). Содержание водопрочных агрегатов под соей показано на рис. 2.

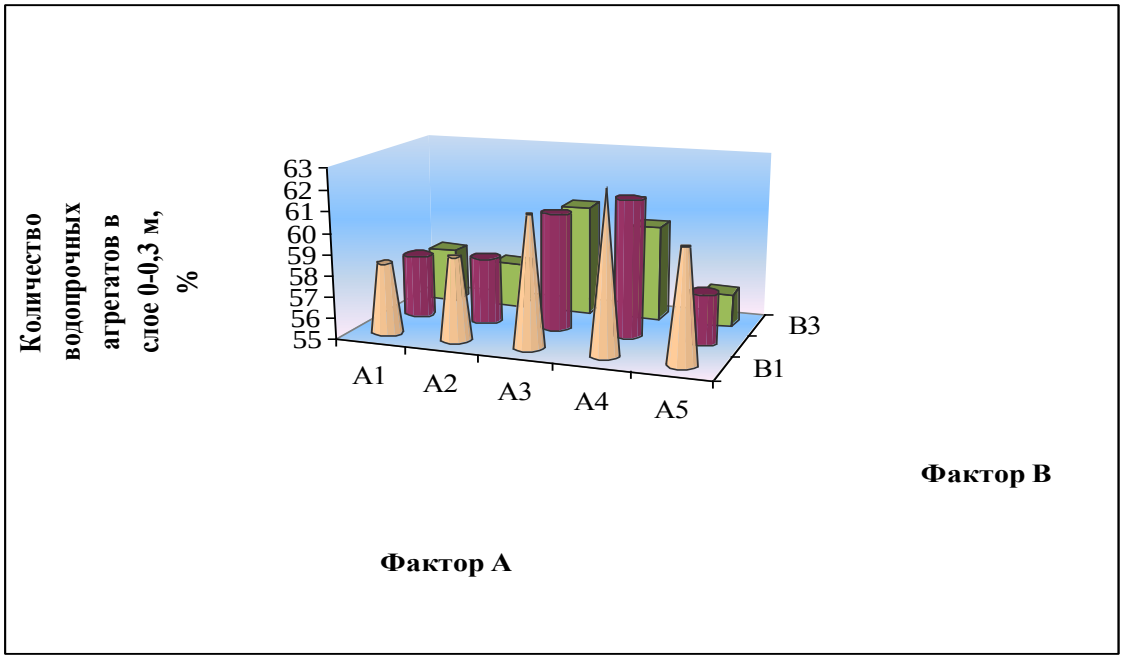


Рисунок 2 – Количество водопрочных агрегатов в слое 0,0 - 0,3 м перед уборкой сои (в среднем за 2013 – 2015 гг.), %.

Выявлено преимущество безотвальных обработок (A_3 и A_4) в сравнении с отвальными обработками (A_1 и A_2) и обработкой дисками (A_5). По этим вариантам, в среднем по изучаемым режимам орошения, количество водопрочных агрегатов в слое почвы 0,0 – 0,3 м составило 60,7% (A_3) и 61,2% (A_4) при 58,1% на контроле (A_1). Максимальное значение отмечено на варианте A_4, величина которого превышала контроль на 5,1%.

По изучаемым режимам орошения наименьшее количество водопрочных агрегатов зафиксировано на варианте с предполивным по-

рогом влажности 80% НВ (B_3) – 58,3%, против 60,3% на варианте 60% НВ (B_1). Снижение составило 3,4%.

Для наращивания общей массы органических остатков необходимо создавать оптимальные условия для их развития путем подачи необходимого количества воды и питательных веществ. Чем сильнее развита корневая система, тем лучше она поглощает воду, доступную форму удобрений и углекислоту, что отражается на продуктивности посевов (6). Ряд исследователей считает, что отвальная вспашка стимулирует рост корней, поскольку создает лучший питательный режим для формирования корневой системы.

Большое значение для роста и развития корневой системы имеет уровень увлажнения почвы (1, 5). Наиболее комфортные условия создаются при влажности почвы 70 – 80 % НВ. Увеличение этих показателей свыше 80 % НВ приводит к ингибированию корней вследствие ухудшения газообмена между почвой и атмосферой, а также накоплением углекислого газа в зоне размещения корневой системы.

Основные обработки почвы и режимы орошения улучшают строение и водопрочную структуру почвы, что способствует проникновению корневой системы в глубокие слои почвы.

В таблице 1 представлены результаты научных исследований по содержанию пожнивных и корневых остатков в слое почвы 0 – 0,3 м. Данные, приведенные в ней, свидетельствуют, что от 65,1 до 81,8 % пожнивных и корневых остатков формируются в слое почвы 0 – 0,1 м.

По изучаемым способам обработки почвы, в среднем по режимам орошения, максимум корней содержалось при проведении безотвальных обработок стойкой СибИМЭ (A_3, A_4) – 7, 5 т/га или на 1,4 % выше контроля (A_1). По режимам орошения наименьшее количество отмечено на жестком режиме 60 % НВ (B_1) – 6,74 против 7,78 т/га на варианте 70 и 80 % НВ, что на 14,0 % больше, чем на режиме 60 % НВ.

Комплексное действие факторов показало, что наибольшее количество пожнивных и корневых остатков сформировано на режиме орошения 70 % НВ при проведении безотвальной обработки на глубину 0,20 – 0,22 м – 7,94 т/га.

Режимы орошения и способы основной обработки почвы, влияя на водные, воздушные, пищевые, физические свойства почвы и оптимизируя ее биологическую активность, оказывают прямое влияние на уровень продуктивности сои.

Таблица 1 - Содержание пожнивных и корневых остатков сои в слое почвы 0…0,3 м (в среднем за 2013-2015 гг.), %

Фактор А	Фактор В	Слой почвы, м			Количество пожнивно-корневых остатков, т/га
		0…0,1	0,1…0,2	0,2…0,3	
A_1	B_1	66,0	22,1	11,9	6,71
	B_2	70,8	20,1	9,1	7,75
	B_3	70,6	24,0	5,4	7,78
A_2	B_1	65,1	24,0	10,9	6,66
	B_2	73,0	19,7	7,3	7,71
	B_3	75,4	18,8	5,8	7,75
A_3	B_1	67,6	19,4	13,0	6,78
	B_2	76,9	16,5	6,6	7,91
	B_3	77,0	15,1	7,9	7,89
A_4	B_1	69,1	18,6	12,3	6,75
	B_2	81,8	10,4	7,8	7,94
	B_3	83,7	12,0	4,3	7,90
A_5	B_1	66,8	18,1	15,1	6,81
	B_2	76,8	13,9	9,3	7,60
	B_3	81,2	14,6	4,2	7,58

По изучаемым способам обработки почвы максимальная урожайность сои (табл. 2) получена на варианте с безотвальной обработкой на глубину 0,20 – 0,22 м – 2,99 т/га.

Во все годы исследований отмечено достоверное преимущество этой обработки в сравнении с контролем. Так, в среднем по режимам орошения, в 2013 г. статистически достоверное превышение составило 0,34 т/га (или 11,4 %), в 2014 г. и 2015 г. разница составила 0,28 т/га (или 11,2 %) и 0,26 т/га (или 11,1 %) соответственно.

По вариантам с изучением режимов орошения во все годы отмечен низкий уровень урожайности по режиму орошения 60% НВ. В среднем по всем изучаемым способам обработки почвы она составила в 2013 г. – 2,20 т/га, в 2014 и 2015 гг. соответственно 1,90 и 1,88 т/га. На режиме орошения 70% НВ урожайность сои варьировала следующим образом: 2013 г. – 2,94, 2014 г. – 2,70 и 2015 г. – 2,75 т/га зерна. Повышение нижнего порога увлажнения почвы до 80% НВ не вызвало достоверного повышения урожайности.

Таблица 2 - Урожайность зерна сои по вариантам опыта, т/га.

Фактор А	Фактор В	Год исследования			Средняя урожайность зерна
		2013 г	2014 г	2015 г	
A_1	B_1	1,97	1,86	1,75	1,86
	B_2	2,84	2,54	2,68	2,68
	B_3	2,64	2,50	2,55	2,56
A_2	B_1	2,19	1,91	1,93	2,01
	B_2	2,88	2,62	2,70	2,73
	B_3	2,83	2,59	2,65	2,69
A_3	B_1	2,33	1,97	1,98	2,09
	B_2	3,07	2,81	2,88	2,92
	B_3	2,97	2,75	2,79	2,83
A_4	B_1	2,34	1,89	1,87	2,03
	B_2	3,08	2,94	2,96	2,99
	B_3	3,03	2,91	2,93	2,96
A_5	B_1	2,15	1,85	1,86	1,95
	B_2	2,82	2,60	2,65	2,69
	B_3	2,77	2,59	2,61	2,65
$НСР_{05}$ (по фактору А)		0,04	0,04	0,05	
$НСР_{05}$ (по фактору В)		0,03	0,03	0,04	
$НСР_{05}$ (АВ)		0,03	0,03	0,04	

По годам этот показатель колебался от 2,85 в 2013 г. до 2,67 в 2014 г. и 2,71 т/га в 2015г.

Оценивая комплексное влияние изучаемых вариантов на урожайность сои в среднем за 3 года, следует отметить достоверное превышении этого показателя по режиму орошения 70% НВ на фоне безотвальной обработки на глубину 0,20 - 0,22м (A_4) по сравнению с контролем (A_1). Здесь урожайность составила 2,99 против 2,68 тонн с гектара на контроле.

Заключение. По результатам научных исследований можно заключить, что на светло-каштановых почвах Волго-Донского междуречья при возделывании сои целесообразно поддерживать предполивной порог увлажнения почвы 70% НВ с проведением в качестве основного способа - безотвальную обработку стойкой СибИМЭ на глубину 0,20 - 0,22 м.

Список литературы

1. Бородычев. В.В., Формирование оптимальной структуры агроценоза сои на мелиорируемых землях Нижнего Поволжья / В.В. Бородычев, М.Н. Лытов, Д.А. Пахомов // Плодородие. – 2008. – №5 (44). - С. 27-28

2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. - М.: Колос, 1979. - 416

3. Качинский, Н.А. Физика почв / Н.А. Качинский. - Москва: Высшая школа, 1970. - 340 с.
4. Немцев, Н.С. Научно-практические основы систем обработки почвы в среднем Поволжье / Н.С. Немцев, 2000. - 150с.
5. Овчинников А.С. «Режим орошения и водопотребление сои при различных способах основной обработки почвы» / А.С. Овчинников., Г.О. Чамурлиев / Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: - Волгоград - 2015. – №2 [38]. - С. 13-18.
6. Чамурлиев О.Г. Ресурсосберегающие приемы возделывания сои на орошении. / О. Г. Чамурлиев., Е.В. Зинченко // - М: Ж Земледелие. – 2010 №4, 38-39 с.

УДК 631.582: 631.452 (470.44/.47)

ПРИЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ПОЧВЕННОГО ПЛОДОРОДИЯ В СОВРЕМЕННОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ

Беленков А.И., Холод А.А.
Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимиирязева, г. Москва
ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ г. Волгоград

В полевом опыте Прикаспийского НИИ аридного земледелия (ПНИИАЗ), расположенном в Астраханской области, имеющей сходные почвенно-климатические условия с Волгоградской, изучались приемы регулирования содержания органического вещества в почве за счет запашки растительных остатков, посева сидератов и многолетних трав Суммарная масса растительных остатков, оставляемых одногодичным перелогом, зарастающим естественными сорняками, несколько превышала контрольные варианты, но уступала сидеральным предшественникам.В исследованиях, проведенных в учхозе «Горная Поляна», в параллельном опыте с ПНИИАЗом, где изучалось влияние сидератов и перелога на урожайность зерновых культур и элементы плодородия почвы, также анализировалось накопление надземно - корневых растительных остатков по отдельным вариантам.

Ключевые слова: почвенное плодородие, земледелие, органическое вещество, урожайность, растительные остатки.

Вопросы регулирования плодородия пахотных земель в современном земледелии решаются неоднозначно, прежде всего, в зависимости от современного состояния товаропроизводителей, научных организаций. На каком-то этапе в силу ограниченного применения органических и минеральных удобрений, стали судорожно искать им альтернативную замену или отказываться от них полностью, аргументируя их дороговизной, возможностью возникновения экологических проблем и прочее. Резюмируя очевидные факты, следует признать, что в условиях современного земледелия интенсивного и высокоинтенсивного типа полный отказ от применения удобрений или их огра-

ничение невозможен и, более того, вреден. А все рассуждения о преимуществе органического, биологического и прочего земледелия в «пользу бедных». Накопление нитратов. Тяжелых металлов и другие «страшилки» не имею достаточно серьезного основания, но это не снимает ответственности их контроля в продукции и почве.

Сообразуясь с вышесказанным, мы в своих многолетних исследованиях попытались найти возможные варианты в случае ограниченного применения удобрений или полного их отсутствия.

В связи с этим возникает вопрос биологизации современного земледелия, что, по нашему мнению, должно стать равноправным направлением наряду с его химизаций.

В полевом опыте Прикаспийского НИИ аридного земледелия (ПНИИАЗ), расположенном в Астраханской области, имеющей сходные почвенно-климатические условия с Волгоградской, изучались приемы регулирования содержания органического вещества в почве за счет запашки растительных остатков, посева сидератов и многолетних трав (таблица 1).

Таблица 1 - Схема полевого опыта по изучению севооборотов и приемов биологизации в условиях (1993 – 1999 гг.)

Вариант	Чередование культур и пара					
	1	2	3	4	5	6
1	пар чист.	оз рожь	сорго на зерно	ячмень	-	-
2	пар чист.	оз. рожь	сорго на зерно	ячмень + донник	донник на сидерат	-
3	пар чист.	оз. рожь	сорго на зерно	ячмень + донник	донник на корм	-
4	пар чист.	оз рожь	ячмень + донник	донник на сидерат	сорго на зерно	-
5	пар чист.	оз рожь	ячмень	горчица на сидерат	сорго на зерно	-
6	пар чист.	оз. рожь	ячмень	горох +овес на сидерат	сорго на зерно	-
7	пар чист	оз. рожь	ячмень + мн. травы	мн. травы 1 г.п.	мн. травы 2 г.п.	просо

Параллельно полевой опыт был заложен в учхозе «Горная Поляна» Волгоградского ГАУ в 1993-1996 гг. в рамках наиболее корот-

кого из рекомендуемых для юга подзоны светло-каштановых почв полевого севооборота: пар черный - озимая пшеница - ячмень. Сидераты высевались в пару под озимую пшеницу и весной под ячмень. Контролем служили черный пар для пшеницы и нут для ячменя.

Схема опыта:

1. Черный пар (контроль) для озимой пшеницы
2. Горчица (сидерат) – под озимую пшеницу и ячмень
3. Овес + горох (сидерат) – под озимую пшеницу и ячмень
4. Донник (сидерат) – под озимую пшеницу и ячмень
5. Донник (отавная сидерация) – под озимую пшеницу и ячмень
6. Годичный перелог – под озимую пшеницу и ячмень
7. Нут на зерно (контроль) для ячменя.

Одногодичный перелог представлял собой делянки, зарастаемые естественной сорнополевой растительностью, среди которой преобладали следующие виды: вьюнок полевой, осот розовый, молочай прутьевидный, паслен черный, щирица белая, щетинник зеленый. Надземная и подземная масса их учитывалась, как и по сидератам, а затем запахивалась в почву.

Похожие задачи решались в более поздних исследованиях автора на опытном поле Нижне – Волжского НИИСХ, где изучались севообороты с элементами биологизации и экологизации (таблица 2).

Таблица 2 - Схема севооборотов
в Нижне – Волжском НИИСХ (2007-09 гг.)

1.Зернопаровой (контроль)	**2.**Зернопаротравяной биологизированный	**3.** Сидеральный биологизированный	**4.** Зернопаровой биологизированный
1. Чистый пар 2. Оз. пшеница 3. Яр. пшеница 4. Ячмень	1. Сидеральный ч пар 2. Озимая пшеница 3. Эспарцет на сидерат	1. Сидеральный ч. пар 2. Озимая пшеница 3. Эспарцет (сидерат) 4. Эспарцет (сидерат)	1. Чистый пар 2. Оз. пшеница 3. Нут 4. Яр. пшеница

В наших исследованиях, проведенных в Прикаспийском НИИ аридного земледелия, среди однолетних полевых культур, суммарная масса растительных остатков озимой ржи по пару, включая оставляемую на поле солому, на 3,89 т/га превышала массу стерни и корней ячменя, на 2,63 т/га – сорго и на 2,82 т/га - проса, размещаемых по непаровым предшественникам (рисунки 1-4). Запашка соломы озимой ржи роводилась на всех вариантах севооборотов, за исключением контрольных. Количество запахиваемой в почву соломы озимой ржи различалось по годам. Большее

по массе количество соломы поступало в почву в годы с лучшими условиями увлажнения, меньшее - в засушливые. Среднее количество запахиваемой соломы составил 2,89 т/га. Наиболее мощное развитие корневой системы отмечено у многолетних трав (эспарцет + житняк). Корневая масса их нарастала от 1,9 (в первый год) до 5,15-6,7 т/га к четвертому году жизни, составив в среднем 5,76 т/га. Масса пожнивно - корневых остатков многолетних трав увеличивалось от 2,8 т/га в первый год жизни до 6,38 т/га у трав четырехлетнего возраста. Более интенсивное нарастание пожнивно - корневой массы отмечалось на 3-ем и 4-ом году жизни. Так, общая масса растительных остатков многолетних трав во второй год увеличилась на 23,9 %, в третий на 49,8 % и в четвертый на 55,7 %.

Корневая система сидерального донника в благоприятные годы и удовлетворительные годы превышала по массе корневую массу однолетних сидератов, составляя в среднем 3,56 т/га. В засушливые годы учет корневой массы донника не проводился в связи с его гибелью из-за недостатка влаги. Однолетние сидераты (горчица и горохоовсяная смесь), при скашивании в начале цветения, формировали в такие года сравнительно небольшую массу корней. Соответственно отмечалось и нарастание надземной массы сидератов. В среднем накапливалось вегетативной массы донника – около 6 т/га, порядка 3 т/га – горчицы и 3,3 т/га гороха + овес.

В исследованиях, проведенных в учхозе «Горная Поляна», в параллельном опыте с ПНИИАЗом, где изучалось влияние сидератов и перелога на урожайность зерновых культур и элементы плодородия почвы, также анализировалось накопление надземно - корневых растительных остатков по отдельным вариантам. Данные рисунка 5 свидетельствуют о значительной органической массе, накапливаемой донником. Она составила в сумме 12,9 т/га, что 2,5-3,5 раза больше воздушно-сухой массы; оставляемой однолетними сидератами (горчицей и горохоовсяной смесью).

Суммарная масса растительных остатков, оставляемых одногодичным перелогом, зарастающим естественными сорняками, несколько превышала контрольные варианты, но уступала сидеральным предшественникам.

Исследования, в Прикаспийском НИИ аридного земледелия показали, на контрольном варианте сложился отрицательный баланс гумуса, составлявший в среднем по севообороту 1469 кг/га (таблица 3).

Таблица3 - Баланс гумуса под культурами полевых севооборотов

Чередование культур в севообороте	Поступление в почву органической массы, т/га	Образование гумуса из органической массы, кг/га	Минерализация гумуса, кг/га	Баланс гумуса, ± кг/га
Пар черный – озимая рожь – сорго–ячмень (контроль)	10,6	997,7	2467	-1469
Пар черный – озимая рожь –сорго–ячмень+донник(с.)	15,4	1560	1601	-41
Пар черный – озимая рожь – ячмень + донник – донник (сидерат) – сорго	15,3	1546	1593	-47
Пар черный – озимая рожь – ячмень – одн. сидераты – сорго	14,7	1533	2491	-957
Пар черный – озимая рожь –ячмень + мн. травы – мн. травы 1 г. п. – мн. травы 2г.п. – просо	14,3	1154	771	+385

Минерализация гумуса в 2,5 раза превышала его образование, происходящее за счет поступивших в почву пожнивно–корневых остатков зерновых культур и соломы озимой ржи в количестве 8,57 т/га.

Влияние двулетнего донника на баланс органического вещества почвы изучалось в системе пятипольных зернопаропропашных севооборотов с различным местом размещения и использования в них донника.

Исследования показали, что размещение в севообороте ячменя с сидеральным донником под чистый пар и сорго позволило значительно снизить потери гумуса из почвы, практически приблизив баланс в севооборотах к бездефицитному. Потери гумуса в среднем за ротацию этих севооборотов составили соответственно 41 и 47 кг/га. Запашка сидеральной массы донника в севообороте способствовала повышению урожайности последующих культур, в частности озимой ржи и увеличению выноса питательных веществ, что вызвало усиление минерализации гумуса. Однако, увеличение ми-

нерализации гумуса не смогло сгладить существенного положительного эффекта от запашки донника.

Размещение сидерального донника после озимой ржи в третьем поле севооборота с ячменем оказалось более благоприятным и обеспечивало поступление в почву несколько большего (на 0,3 т/га) количества органической массы и образования из нее гумуса (на 13.3 кг/га), чем при его расположении в четвертом поле севооборота после сорго по паровой озими.

Влияние однолетних сидератов на баланс органического вещества в почве изучалось в пятипольных севооборотах, образованных путем введения сидеральных культур в состав базовых четырехпольных севооборотов.

При уменьшении уровня минерализации гумуса относительно контроля, за счет введения в севообороты однолетних сидератов, отмечено увеличение количества поступающей в почву органической массы и образованного гумуса, что обеспечивало снижение отрицательного баланса гумуса в севообороте до уровня 957 кг/га.

В шестипольном зернопаротравяном севообороте многолетние травы были размещены непосредственно в составе севооборота с последующим размещением по ним проса в замыкающем поле. Уровень минерализации гумуса в севообороте с травами первого и второго года пользования составил 771 кг/га, что на 1696 кг/га (в 3,2 раза) ниже, чем на контрольном варианте. В результате благоприятного сочетания количества минерализованного (771 кг/га) и новообразованного (1154 кг/га) гумуса в зернопаротравяном севообороте сложился положительный баланс, составивший +383 кг/га.

Таким образом, только введение в состав севооборотов порядка трех полей с многолетними травами (до 33,2% площади) позволило обеспечить положительный баланс гумуса даже без запашки пожнивной соломы озимых. Запашка однолетних сидератов, и одновременно соломы озимой ржи в пятипольных севооборотах, не устраняли дефицит. Использование донника на сидерат в пятипольных севооборотах совместно с запашкой соломы в благоприятные по увлажнению годы практически полностью до -41 -47 кг/га устраняло дефицит гумуса.

Расчет баланса гумуса, произведенный по методике ВНИИЗиЗПЭ показывает, что за счет массы новообразованного гумуса в сидеральных севооборотах на основе поступившего в почву энергетического материала сидератов и растительных остатков возделываемых культур, создается положительный баланс гумуса (таблица 4).

Таблица 4 - Баланс гумуса почвы в севооборотах за 2007-09 гг. (Нижне – Волжский НИИСХ)

Севообороты	Расход гумуса, т/га	Новообразованный гумус (т/га) за счет					Баланс, ±
		накопленной энергии	азота		сидераты	всего	
			пожнивно жнивно-корневые остатки	симбиотического			
Зернопаровой 4-хпольный (контроль)	-1,29	0,51	0,38	-	-	0,89	-0,40
Зернопаротравя-ноый 3-хпольный	-1,32	0,40	0,85	0,10	0,05	1,40	+0,08
Сидеральный 4-хпольный	-1,25	0,35	0,73	0,13	0,07	1,38	+0,13
Зернопаровой биологизиро-ван-ный 4-хпольный	-1,28	0,46	0,39	0,22	-	1,07	-0,21

В зернопаровом биологизированном четырехпольном севообороте баланс гумуса отрицательный. Однако сопоставление расхода и прихода гумуса в зернопаровом севообороте с нутом указывает на снижение дефицита гумуса в 2 раза по сравнению с небиологизированным контрольным севооборотом. В зернопаротравяном и сидеральном севооборотах отмечается положительный баланс гумуса, причем в севообороте с двумя полями эспарцета разница с вариантом, в котором одно поле сидерата, составила 1,5 раза.

Как показали исследования, проведенные в полупустынной зоне, запашка донника на сидерат в пару способствовала повышению урожайности озимой ржи относительно черного пара после ячменя (таблица 5).

Таблица 5 - Урожайность культур попредшественникам, т/га

Культура	Предшественник	Среднее за период
Прикаспийский НИИ аридного земледелия (1993-1999 гг)		
Озимая рожь	пар черный	1,64
	пар после донника на сидерат	1,76
Ячмень	пар черный	1,43
	оз. рожь	1,29
	сорго	1,26
Сорго	озимая рожь	1,23
	донник на сидерат	1,38
	горчица на сидерат	1,35
	горох+овес на сидерат	1,36
Просо	озимая рожь	0,75
	многолетние травы	0,95
$НСР_{05}$, т/га		0,10-0.15

В среднем за 7 лет урожайность этой культуры в севообороте с донником на сидерат была на 0,12 т/га вы Наиболее высокая урожайность ячменя была зафиксирована при его размещении по черному пару, она составила 1,43 т/га. Вместе с тем в более влажные годы урожайность ячменя по непаровым предшественникам (озимая рожь, сорго) не уступала его урожайности при размещении по пару.

При размещении ячменя после озимой ржи и сорго его урожайность была меньше, чем по пару на 0,14 и 0,17 т/га соответственно. Это дает основание предположить, что в годы средние и относительно благоприятные по увлажнению ячмень формирует высокие и стабильные урожаи по непаровым предшественникам.

Среди изучаемых сидеральных предшественников наибольшая урожайность сорго – 1,38 т/га отмечалась по доннику, что на 0,15 т/га выше, чем на варианте с размещением сорго по озимой ржи с запашкой соломы. Положительное влияние на урожайность сорго оказывали и однолетние сидераты. Продуктивность сорго после горчицы, запаханной на зеленое удобрение, на 0,12 и 0,13 т/га выше контрольной озимой ржи.

Таким образом, нашими исследованиями подтвержден положительный эффект от применения приемов биологизации полевых севооборотов. Ежегодная запашка соломы озимой ржи обеспечивала прибавку урожая размещенного после нее сорго в пределах 0,12 т/га. В результате использования сидератов в сравнении с обычными зерновыми предшественниками она составила 0,12-0,15 т/га.

Урожайность проса по озимой ржи в варианте B_4 составила в среднем 0,62 т/га и зависела, прежде всего, от уровня атмосферного увлажнения, повышаясь во влажные годы до 1,08-1,29 т/га и снижаясь в засушливые до 0,32-0,65 т/га. Просо, идущее по пласту, даже в острозасушливые 1998 и 1999 гг. обеспечивало прибавку урожайности в 0,16 т/га, в сравнении с предшественником озимой рожью.

Анализ таблице 6 подтверждает вывод о положительном влиянии запашки сидератов на продуктивность последующих культур.

Наиболее очевидной оказалась реакция озимой пшеницы и ячменя на использование в качестве сидерата донника. Разница в урожайности между вариантом с донником и остальными математически доказана. Донник, убираемый на корм, однолетние сидераты и перелог по своему влиянию также несколько превышали контроль, но их роль выглядела неоднозначно. Донник, убираемый на корм, с контрольным вариантом статистической разницы по урожайности не обнаруживал. По озимой пшенице остальные варианты располагались в следующем возрастающем порядке по их эффективности: горохоовсяная смесь – горчица – контроль и перелог. Влияние предшественни-

ков на урожайность озимой пшеницы математически доказана, для ячменя – нет.

Таблица 6 - Урожайность зерновых культур по различным предшественникам, т/га. Учхоз «Горная Поляна» (1993 – 1996 гг.)

Предшественники	Оз. пшеница		Ячмень	
	урожай зерна, т/га	% к контролю	урожай зерна, т/га	% к контролю
Черный пар (контроль)	1,62	100,0	-	-
Нут (контроль)	-	-	1,16	100,0
Донник на сидерат	1,82	112,3	1,33	114,7
Донник на корм	1,65	101,9	1,20	103,4
Горчица на сидерат	1,73	106,8	1,22	105,2
Овес + горох на сидерат	1,67	103,1	1,20	103,4
Одногодичный перелог	1,31	80,9	1,06	91,4
$НСР_{05}$, т/га	0,05-0,08	-	0,07-0,10	-

Сравнение продуктивности изучаемых севооборотов в условиях Нижне - Волжского НИИСХ по выходу зерна с 1 га пашни в среднем за три года свидетельствует о превышении варианта зернопарового относительно зернопаротравянового на 0,07 т/га. Сидеральный севооборот с двумя полями эспарцета по продуктивности уступал контрольному варианту 0,26 т/га и зернопаротравяному севообороту 0,19 т/га. Разница между четвертым вариантом и первым составила 0,04 т/га, со вторым - 0,03 т/га (таблица 7).

Таблица 7 - Валовой выход зерна со 100 га севооборотной площади, т

№	Схема опытных севооборотов	Выход зерна со 100 га пашни, т
1	Пар ч. – оз. пшеница – яр. пшеница – ячмень	67,0
2	Пар ч. – оз. пшеница – эспарцет (сидерат)	60,8
3	Пар ч.–оз. пшеница–эспарцет (сид.)-эспарцет (сид.)	54,9
4	Пар ч. – оз. пшеница – нут - яр. пшеница	64,2
	$НСР_{05}$, т/га	4,9-5,1

При агробиоэкологической оценке полевых севооборотов следует обращать внимание на их возможность – стабилизировать и регулировать почвенное плодородие доступными и безопасными для человека и окружающей среды методами, а именно, за счет сидера-

ции, травосеяния, запашки соломы. Выделяются варианты севооборотов, в которых выращивались многолетние травы как предшественник проса в ПНИИАЗе и эспарцет под чистый пар в НВНИИСХе. Здесь получен бездефицитный баланс гумуса. Схемы с донником на сидерат в значительной мере способствовали пополнению запасов органического вещества в почве. Однолетние сидераты и запашка ржаной соломы не могли компенсировать потерь гумуса. Выращивание в севооборотах культур, обеспечивающих стабилизацию баланса гумуса, приводит к существенному снижению их продуктивности, уменьшению энергетической и экономической эффективности, но с экологической точки зрения они играют важную роль.

Подытоживая вышесказанное, следует обратить внимание, что предлагаемые методы и способы регулирования почвенного плодородия являются дополнительными к тому многообразию путей, предлагаемых современной наукой и практикой, они не являются панацеей в решении проблем, при этом являются достаточно актуальными и востребованными.

Список литературы

1. Беленков А.И., Шачнев В.П., Холод А.А. Особенности полевых севооборотов и систем обработки почвы Волгоградской области //Земледелие.-2010.-№2.-С.22-24.
2. Беленков А.И. Севообороты и обработка почвы Юго - Востока Европейской части России: Монография. - LAPLAMBERTAcademicPublishing. 2014. - 258 с.
3. Беленков А.И., Зеленев А.В., Амантаев Б.О. Приемы биологизации в севооборотах Нижнего Поволжья // Земледелие. –2014. -№1. –С. 23-26.
4. Зеленев А.В., Уришев Р.Х., Протопопов В.М. Биологизация земледелия – основа сохранения плодородия светло-каштановых почв Нижнего Поволжья // Стратегическое развитие АПК и сельских территорий РФ в современных международных условиях: материалы Международной науч.-практ. конференции. Раздел Научно-производственные аспекты развития отрасли растениеводства / ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ. – Волгоград, 2015. – Том 1. – С. 128-133.
5. Куликова А.Х. Дифференциация севооборотов по влиянию на режим органического вещества почвы // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. – №2. – С. 27-33.
6. Новиков А.А., Кисаров О.П. Обоснование роли корневых и пожнивных остатков в агроценозах // Научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – №78. – С. 1-10.
7. Сухов, В.В. Балашов, В.И. Филин и др.; под ред. А.Н. Сухова. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградская ГСХА, 2007. – 344 с.
8. Шрамко Н.В., Вихорев Г.В. Роль биологизированных севооборотов в изменении содержания гумуса в дерново-подзолистых почвах Верхневолжья // Земледелие. – 2016. – №1. – С. 14-16.
9. Hallam M.J., Bartholomen W.V. Influence of rate of plant residue addition in accelerating the decomposition of soil organic matter // Soil Sci. Soc. Amer. Prok. – 2003. – №17. – P. 365-368.

УДК 631.11 «324»:631.81(470.45)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТА «ГЕОСТИМ» ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ УСЛОВИЯХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Беляков А.М., Тубалов А.А.

ФГБНУ «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук»

г. Волгоград

Применение микроудобрений с фунгицидными свойствами как препарат «Геостим» под посевы зерновых и масличных культур является перспективным и важным условием интенсификации современных технологий. Препарат «Геостим» представляет собой жидкую форму гриба триходерма (Trihodermaviride) и ассоциированных микроорганизмов, обладающих фунгицидными свойствами, а также раствор обогащен сбалансированным набором микроэлементов.

Ключевые слова: Геостим, препарат, озимая пшеница, микрооганизмы, микроэлементы, триходерма, фунгициды.

Теоретические основы технологической модернизации включает ряд важнейших направлений [1, 2, 4, 7, 8] как формирования агротехнологий различной степени интенсификации, обоснование мер по сохранению и восстановлению плодородия почв, в том числе применения минеральных и органических удобрений, мелиорантов, регуляторов роста растений и биопрепаратов [10, 11, 12, 13, 14].

Перспективные исследования в области агрохимии очевидно будут ориентированы на системы интегрированного применения удобрений, мелиорантов, регуляторов роста растений и почвенных биопрепаратов [3, 5, 6].

В этой связи изучение применения микроудобрений с фунгицидными свойствами как препарат «Геостим» под посевы зерновых и масличных культур является перспективным и важным условием интенсификации современных технологий. Препарат «Геостим» (рег. № 205 - 19 -106 -1), представляет собой жидкую форму гриба триходерма (Trihodermaviride) и ассоциированных микроорганизмов, обладающих фунгицидными свойствами, а также раствор обогащен сбалансированным набором микроэлементов. В 2014 - 2016 годах сотрудниками ФНЦ агроэкологии РАН проводились исследования эффективности влияния препарата «Геостим» на озимуюпшеницу в зоне светлокаштановых почв в хозяйстве ИП (КФХ) ШТЕПО А.В., Калачевского района и в 2016 году в зоне южных черноземов в ИП (КФХ) Акиньтьекова А.П., Киквидзенский район.

Левобережье Калачевского района, где расположено КФХ А. В. Штепо, отличается выравненным рельефом, малогумусными, мало-

плодородными светло-каштановыми солонцеватыми почвами с частым повторением засух.

Под опыты с озимой пшеницей ежегодно выделялся земельный участок площадью 70 га, где в 3-х кратной повторности систематически размещались варианты (контроль и препарат). Срок посева озимой пшеницы 30 сентября, норма высева 3,5 млн. шт./га. Сорт озимой пшеницы – Камышанка 4. Посев осуществлялся сеялкой СКП - 2,1. Обработка посевов озимой пшеницы препаратом «Геостим» проводилась 18.04. 2016г.

В таблице 1 представлены 3-х летние данные основных показателей роста и развития озимой пшеницы, которые свидетельствуют, что сохранность растений в 2014 - 2015 годах была выше на 5 - 32 растений на варианте применения препарата по отношению к контролю, однако в среднем за три года данное преимущество нивелировано.

Таблица 1– Эффективность применения препарата «Геостим» в посевах озимой пшеницы за 2014-2016 в зоне светло-каштановых почв.

№	Показатель	2014 год		2015 год		2016 год		Средние по трем годам	
		1*	2**	1*	2**	1*	2**	1*	2**
1	Число растений, шт. \ м^2	156	161	174	206	272	212	200	193
2	Число продуктивных стеблей, шт. \ м^2	322	407	301	427	276	440	299	425
3	Масса зерен в колосе. гр	0,97	1,02	1,00	1,04	1,07	1,16	1,01	1,07
4	Урожайность, т\га	3,12	4,15	3,01	4,44	2,76	3,52	2,96	4,04
5	Чистый доход, руб. \ га	-	8240	-	11440	-	6080	-	8586
6	Рентабельность, %	-	114	-	124	-	84	-	107

1* - Контроль
2** - Геостим
$НСР_{0,05}$ =1,17 ц \ га

Продуктивный стеблестой всегда был выше на варианте «Геостим» и в среднем прирост составил 126 стеблей на м^2, при незначительном приросте массы зерна в колосе на 0,06 гр.. Такая улучшенная структура урожая от применения препарата «Геостим» сопутствовала существенному росту урожая озимой пшеницы до 4,15 т / га, где прирост продуктивности в среднем за три года составил 1,08 т / га, что обеспечило получение дополнительного чистого дохода 8586 руб. / га и рентабельность применения препарата в 107 %.

Ниже, в таблице 2 приводятся данные основных биометрических показателей роста и развития озимой пшеницы в 2016 году, взятых в фазы развития озимой пшеницы: выход в трубку (дата отбора образцов: 8.05.2016), колошение (дата отбора образцов: 2.06.2016),

восковая спелость (дата отбора образцов: 24.06.2016), полная спелость (дата отбора образцов: 17. 07.2016).

Таблица 2 - Динамика биометрических показателей роста и развития озимой пшеницы в зависимости от применения препарата «Геостим».

№	Показатель	Контроль	Геостим
1	фаза выхода в трубку		
2	Число растений, шт.\м^2	279	308
3	Число стеблей, шт.\ м^2	475	531
4	Высота растений, см.	47,2	48,4
5	Состояние корней, баллах	4 (хорошо)	4 (хорошо)
6	Масса снопа. гр м.^{2}	1012	1224
7	Наличие заболеваний	нет	нет
№	Показатель	Контроль	Геостим
8	фаза колошения		
9	Число растений, шт.\м^2	267	288
10	Число стеблей, шт.\ м^2	469	527
11	Размер колоса, см.	7,0	7,2
12	Число колосков в колосе, шт.	17	18
13	Высота растений, см.	91	90
14	Состояние корней, баллах	4 (хорошо)	5 (отлично)
15	Масса снопа. гр м.^{2}	1860	2112
16	Наличие заболеваний	нет	нет
17	фаза восковой спелости		
18	Число растений, шт.\м^2	244	256
19	Число стеблей, шт.\ м^2	344	464
20	Размер колоса, см.	8.0	7,5
21	Число колосков в колосе, шт.	16	18
22	Высота растений, см.	91	90
23	Состояние корней, баллах	4 (хорошо)	4 (хорошо)
24	Масса снопа. гр м.^{2}	1948	2220
25	Наличие заболеваний	Лист ржавчина	Лист ржавчина
26	фаза полной спелости		
27	Число растений, шт.\м^2	228	212
28	Число стеблей, шт.\ м^2	276	440
29	Размер колоса, см.	7,8	7,4
30	Число колосков в колосе, шт.	17	18
31	Высота растений, см.	92	89
32	Состояние корней, баллах	4 (хорошо)	4 (хорошо)
33	Масса снопа. гр м.^{2}	1812	2088
34	Наличие заболеваний	Лист ржавчина	Лист ржавчина
35	Урожайность, т\га	2,76	3,52

Данные таблицы 2 свидетельствуют, что в условиях влажного 2016 года и обработке посевов озимой пшеницы препаратом «Геостим» в фазу кущения позитивное его воздействие проявляется с фазы трубкования и практически на все показатели продукционного процесса культуры, обеспечивая прибавку урожая 0,76 т / га.

Таким образом наблюдения по воздействию препарата «Геостим» в зоне светло-каштановых почв на посевы озимой пшеницы в хозяйстве ИП (КФХ) ШТЕПО А.В., Калачевского района свидетельствуют, что на обрабатываемых участках возрастают показатели сохранности растений, общее число побегов, плотность продуктивного стеблестоя, биологическая масса растений с единицы площади и урожайность. Прибавка урожая зерна составила 0,76 - 1,43 т / га.

Исследование влияние препаратов «Геостим» на озимую пшеницу изучалось в условиях черноземной зоны в ИП (КФХ) Акинтикова А.П. Киквидзенского района проводились по аналогичной схеме.

Сравнительный опыт по влиянию исследуемого препарата был заложен на поле № 3 общей площадью 128 га. Срок посева озимой пшеницы 12 сентября 2015 года, норма высева - 4,0 млн. шт. / га, глубина посева 6 см, посев осуществлялся сеялкой СЗ - 3,6, сорт Ермак Зерноградской селекции. Внесение препарата «Геостим» осуществлялся в период весеннего кущения – 19.04.2016г.

Ниже приводятся данные (таблица 3) основных биометрических показателей озимой пшеницы взятые в фазы роста и развития озимой пшеницы: кущение (дата отбора образцов: 29.04.2016), выход в трубку (дата отбора образцов: 12.05.2016), колошение (дата отбора образцов: 2.06.3016), восковая спелость (дата отбора образцов: 13.07.2016), полная спелость (дата отбора образцов: 25.07.2016.).

В опытах проведенных вИП (КФХ) Акинтикова А.П. наблюдения по применению препарата «Геостим» в посевах озимой пшеницы показали его эффективность – начиная с фазы выхода в трубку возрастает масса растений с единицы площади. В фазу колошения и восковой спелости зерна – возрастает сохранность растений и число продуктивных стеблей на 12,1 – 11,4 %. Прибавка урожайности зерна озимой пшеницы от применения препарата «Геостим» в зоне черноземных почв составила 0,68 т \ га.

Экономические показатели эффективности применения препарата «Геостим» обобщены и представлены в таблице 4.

Таблица 3 –Динамика основных биометрические показателей роста и развития озимой пшеницы при использовании препарата «Геостим» в зоне черноземов.

	Показатель	Контроль	Геостим
1	фаза кущения		
2	Число растений, шт.\м^2	362	374
3	Число стеблей, шт.\ м^2	764	817
4	Высота растений, см.	26,6	27,0
5	Состояние корней, баллах	5 (отлично)	5 (отлично)
6	Масса снопа. гр м.^{2}	477	502
7	Наличие заболеваний	нет	Нет
8	фаза выхода в трубку		
9	Число растений, шт.\м^2	341	363
10	Число стеблей, шт.\ м^2	586	612
11	Высота растений, см.	48,1	48,4
12	Состояние корней, баллах	5 (отлично)	5 (отлично)
13	Масса снопа. гр м.^{2}	1104	1241
14	Наличие заболеваний	нет	нет
15	фаза колошения		
16	Число растений, шт.\м^2	305	328
17	Число стеблей, шт.\ м^2	536	601
18	Размер колоса, см.	7,2	7,6
19	Число колосков в колосе, шт.	17	18
20	Высота растений, см.	87	90
21	Состояние корней, баллах	4 (хорошо)	5 (отлично)
22	Масса снопа. гр м.^{2}	1882	1970
23	Наличие заболеваний	нет	Нет
24	фаза восковой спелости		
25	Число растений, шт.\м^2	304	327
26	Число стеблей, шт.\ м^2	511	582
27	Размер колоса, см.	7,4	7,7
28	Число колосков в колосе, шт.	17	18
29	Высота растений, см.	88	90
30	Состояние корней, баллах	4 (хорошо)	4 (хорошо)
31	Масса снопа. гр м.^{2}	1824	1884
32	Наличие заболеваний	нет	нет
33	фаза полной спелости		
34	Число растений, шт.\м^2	303	324
35	Число стеблей, шт.\ м^2	510	579
36	Размер колоса, см.	7,4	8,7
37	Число колосков в колосе, шт.	17	18
38	Высота растений, см.	88	90
39	Состояние корней, баллах	4 (хорошо)	4 (хорошо)
40	Масса снопа. гр м.^{2}	1864	2077
41	Наличие заболеваний	Лист ржавчина	Лист ржавчина
42	Урожайность, т\га	5,11	5,79

Таблица 4 - Экономическая эффективность применения препарата «Геостим» под озимую пшеницу в условиях Волгоградской области.

№	Показатели	ИП (КФХ) Штепо А.В. (почва – свет-ло-каштановая)	ИП (КФХ) Акинтиков А.П. (почва – южный чернозем)
1	Урожайность, т \ га	3,52	5,79
2	Прибавка урожая, т \ га	0,76	0,68
3	Рентабельность, %	107	169
4	Дополнительный чистый доход, руб. \ га	7068	6120

Расчет экономической эффективности показал, что возделывание озимой пшеницы с применением препарата «Геостим» в Волгоградской области экономически выгодно, прибавка урожая составила 0,68 - 076 т / га, дополнительный чистый доход 6120 - 7068 руб. / га, рентабельность 107 - 169 %.

Список литературы

1. Агротехнологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландщафтных систем земледелия и агротехнологий. [Текст]: метод. пособие под редакцией академиков Кирюшин В.И. , Иванова А.П. - М., 2005. 783 с.

2. Ермоленко, В.П. Научные основы земледелия Дона [Текст] / В.П. Ермоленко. - М.: ИК «Родник», 1999. 176 с.

3. Каштанов, А. И. и др. Основы ландшафтно-экологического земледелия. [Текст] / А. И. Каштанов [и др.] – М.: Колос, 1994. 327с.

4. Кирюшин, В.И. Технологическая модернизация земледелия России: предпосылки и условия. / В.И. Кирюшин // Земледелие, № 6, 2015. – с 6 -10.

5. Мальцев, Т.С. Вопросы земледелия / Т.С. Мальцев. – М.: Колос, 1971. – 391 с.

6. Система адаптивного ландшафтного земледелия Волгоградской области на период до 2015 года [Текст] / А.Л. Иванов, К.Н, Кулик. - Волгоград, ИПК «Нива», 2009. 301 с.

7. Сухов, А.Н. Системы земледелия Нижнего Поволжья [Текст] / А.Н. Сухов, В.В. Балашов, В.И. Филин, А.Ю. Москвичев, А.В. Зеленев, В.Н. Левкин. – Волгоград, Изд-во ВГСХА «Нива», 2007. – 344 с.

8. Тулайков, Н.М. О системах земледелия в засушливых и не засушливых районах / Н.М. Тулайков – М.: Изд-во МСХ РСФСР, 1962. -156 с.

9. Орлова, Л.В. Научно- практическое руководство по освоению и применению сберегающего земледелия / Л.В. Орлова, Н.Д. Чернов, Р.М. Вагизов [и др.] – Самара: ООО «Артель», 2006. – 169 с.

10. Плескачёв, Ю.Н. Агроэкологическая типизация земель степной и сухостепной зон Нижнего Поволжья / Ю.Н. Плескачёв, В.Ю. Мисюряев, Н. С. Максимова // Экономика природопользования. - 2012. - № 6. – С. 58-60.

11. Плескачёв, Ю.Н. Паровые звенья – как основа оптимизации зерновых севооборотов в Нижнем Поволжье / Ю.Н. Плескачёв, В.Ю. Мисюряев, С.С. Кан-

дыбин // Известия Нижневолжского аграрно-университетского комплекса. - № 3. - 2013. - С. 91-94.
12. Плескачёв, Ю.Н. Использование азотовита и фосфатовита при возделывании подсолнечника / Ю.Н. Плескачёв, Н. И. Сёмина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса, наука и высшее профессиональное образование.- 2013. – Выпуск 1, - Волгоград: ИПК «Нива», ВолГАУ. - С. 53-56.
13. Плескачёв, Ю.Н. Использование элементов органического земледелия при выращивании подсолнечника / Ю.Н. Плескачёв, В.Ю. Мисюряев, Н. И. Сёмина // Научное обозрение. - 2013. - № 3. - С. 115-118.
14. Плескачёв, Ю.Н. Инновационные подходы при возделывании подсолнечника / Ю.Н. Плескачёв, Н.И. Сёмина, С.Е. Антонникова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса, наука и высшее профессиональное образование.- 2013. – Выпуск 4, - Волгоград: ИПК «Нива», ВолГАУ. - С. 36-41.

УДК 633.11: 631.445.51 (470.44/47)

СОРТА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЕ КАШТАНОВЫХ ПОЧВ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Зеленев А.В.
ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ
г. Волгоград
Сухарева Е.П.
Нижне-Волжский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал ФНЦ агроэкологии РАН, Волгоградская область, Городищенский район, пос. Областной сельскохозяйственной опытной станции

Помимо урожайности и валовых сборов при производстве зерна озимой пшеницы огромное значение имеет его качество. Это особенно важно в условиях рыночных отношений, когда предъявляются высокие требования к технологическим показателям мукомольной и хлебопекарной промышленности. Для хозяйств Волгоградской области особую ценность представляет содержание белка в зерне и его качество. Зерно с высоким содержанием белка и клейковины широко используется для пищевых целей.

Ключевые слова: озимая пшеницы, сорта, Нижнее Поволжье, каштановые почвы, качество, клейковина, белок.

В Волгоградской области по продовольственному значению и масштабам производства ведущее место среди зерновых культур занимает озимая пшеница. Важным резервом повышения урожайности и качества зерна этой культуры является внедрение новых перспективных высокопродуктивных сортов для конкретных почвенно-климатических условий хозяйства, обладающих высокой засухоустойчивостью, зимостойкостью, устойчивостью к болезням и вредителям. Значение сорта как одного из главных факторов устойчивого

производства зерна этой культуры велико. Для возделывания озимой пшеницы используют сильные и ценные сорта[1, 2, 5, 6].

Помимо урожайности и валовых сборов при производстве зерна озимой пшеницы огромное значение имеет его качество. Это особенно важно в условиях рыночных отношений, когда предъявляются высокие требования к технологическим показателям мукомольной и хлебопекарной промышленности. Получение зерна с высоким качеством предполагает не только постоянное совершенствование технологии возделывания, но также выбор сортов. Показатели качества зерна могут существенно различаться при возделывании разных сортов даже при одинаковой технологии возделывания[4].

Качество зерна, прежде всего, определяется такими основными признаками, из которых выделяют три группы: физические (натура, стекловидность, масса 1000 зерен), химические (содержание белка, клейковины и др.), технологические и хлебопекарные свойства пшеницы[3].

Для хозяйств Волгоградской области особую ценность представляет содержание белка в зерне и его качество. Зерно с высоким содержанием белка и клейковины широко используется для пищевых целей.

Исследования районированных сортов озимой пшеницы проводили на базе опытного поля Нижне-Волжского НИИСХв богарных условиях сухостепной зоны каштановых подзоне светло-каштановых почв Нижнего Поволжья. Почва опытного участка – светло-каштановая тяжелосуглинистая солонцеватая с содержанием гумуса в пахотном слое 1,95%, в котором преобладают гуминовые кислоты, рНпочвенного раствора 7,0-8,2. Содержание легкогидролизуемого азота 2,5-3,0 мг, подвижного фосфора – 2,0-2,4 мг и обменного калия – 35-40 мг/100 г почвы. Сумма осадков за 2013-2014; 2014-2015 и 2015-2016 сельскохозяйственные годы, соответственно, составила 435,5; 266,8 и 554,8 мм против среднемноголетнего значения 339,7 мм. Повторность трехкратная. Площадь опытной делянки 180 м^2. Возделывали различные районированные сорта озимой пшеницы: Дон 93(St), Камышанка, Камышанка 3, Камышанка 4, Камышанка 5, Камышанка 6 по предшественнику черный пар. Посев проводили семенами высших категорий – элита, обладающими высокими посевными качествами, к которым относятся всхожесть, чистота, масса 1000 зерен, энергия прорастания, влажность в оптимальные сроки. Технология возделывания озимой пшеницы общепринятая для зоны проведения исследований.

Неблагоприятные условия вегетации, характерные для данной зоны, такие как отсутствие осадков и высокие дневные температуры воздуха, почвы в весенне-летний период, в значительной степени сказывались на качестве зерна различных сортов озимой пшеницы (табл. 1).

Таблица 1 – Качество зерна озимой пшеницы в зависимости от различных сортов (среднее за 2014-2016 гг.)

Сорт	Белок, %	Клейковина, %	Стекловидность, %	Натура, г/л
Дон 93 (St)	15,2	26,3	89	799
Камышанка	16,0	30,0	95	810
Камышанка 3	15,8	28,0	92	807
Камышанка 4	15,3	27,2	90	800
Камышанка 5	14,7	25,1	87	796
Камышанка 6	15,7	27,9	82	805

Из таблицы 1 видно, что среднее содержание белка в зерне озимой пшеницы зависит от выращиваемых сортов. Так сорта Камышанка 6, Камышанка 3 и Камышанка превосходили стандарт Дон 93 по этому показателю на 0,5; 0,6 и 0,8%. Сорт Камышанка 4 был на уровне с контролем, где содержание белка составляет 15,3% против 15,2%. И только Камышанка 5 уступает стандарту на 0,5%. Следует отметить, что все сорта озимой пшеницы по содержанию белка в зерне соответствовали оптимальному значению, которое находится в пределах 11-17%.

Важным показателем, характеризующим качество зерна озимой пшеницы, является содержание клейковины в нем. Качество и количество клейковины в зерне является генетически наследуемым признаком. В результате трехлетних исследований самое высокое значение клейковины обеспечивается в зерне озимой пшеницы сорта Камышанка – 30,0%, что выше контроля сорта Дон 93 на 3,7%. Также превышают стандарт по этому показателю сорта Камышанка 4, Камышанка 6, Камышанка 3 соответственно на 0,9; 1,6 и 1,7%. Камышанка 5 уступала контролю на 1,2%. Сорта озимой пшеницы Камышанка и Камышанка 3 по содержанию клейковины в зерне соответствуют второму классу, остальные сорта – третьему.С показателем стекловидности связывают особенности консистенции эндосперма зерна, химического состава, физико-химических и технологических свойств. Стекловидность в определенной степени связана с содержанием белка и клейковины. К числу основных факторов, определяющих стекловидность, относятся, прежде всего, сортовые особенности озимой пшеницы и погодно-климатические условия.

Так, в среднем за три года, самая высокая стекловидность зерна обеспечивается у сортов Камышанка, Камышанка 3 и Камышанка 6, которые имели соответствующее содержание белка и клейковины 95, 92 и 92%, что выше контрольного варианта сорта Дон 93 на 6, 3 и 3%. Сорт озимой пшеницы по этому показателю находился на уровне со стандартом – 90% против 89%. Худшим был сорт Камышанка 5 – 87%, что ниже контроля на 2%.

Важным показателем качества зерна озимой пшеницы является его натура, т.е. выполненность. Чем выше натура зерна, тем больше в нем эндосперма и, естественно, меньше оболочек. Из высоконатурного зерна больший выход муки. Так, в среднем более выполненное зерно было у сорта Камышанка и составляла 810 г/л, что выше сорта стандарта Дон 93 на 11 г/л или 1,4%. Также выше контроля по этому показателю были сорта Камышанка 3 и Камышанка 6 соответственно на 8 и 6 г/л. Остальные сорта были на уровне с контролем или уступали ему.
Урожайность районированных сортов озимой пшеницы проходивших испытание в указанный период значительно изменялись по годам, что было связано с различными погодными условиями (табл. 2).

Таблица 2 – Урожайность сортов озимой пшеницы, т/га

Сорт	2014 г.	2015 г.	2016 г.	Среднее
Дон 93 (St)	1,43	1,09	2,73	1,75
Камышанка	1,51	1,12	3,22	1,95
Камышанка 3	1,63	1,21	3,55	2,13
Камышанка 4	2,02	1,44	4,01	2,49
Камышанка 5	2,16	1,60	3,77	2,51
Камышанка 6	2,25	1,64	4,39	2,76
$НСР_{05}$	0,05	0,07	0,09	-

Из таблицы 2 видно, что на урожайность озимой пшеницы влияние оказывали генетические особенности возделываемых сортов. Так в условиях 2014 г. этот показатель по сортам колебался в пределах от 1,43 т/га у стандарта Дон 93 до 2,25 т/га у сорта Камышанка 6. Остальные варианты занимали промежуточное положение. Самая низкая урожайность озимой пшеницы формировалась в неблагоприятном 2015 г. Худшим вариантом был сорт Камышанка, где получена урожайность на уровне со стандартом Дон 93 – 1,12 т/га против 1,09 т/га. Остальные варианты Камышанка 3, Камышанка 4, Камышанка 5 и Камышанка 6 превышали контроль соответственно на 0,12; 0,35; 0,51 и 0,55 т/га. В более благоприятном по влажности 2016 г. обеспечивалась самая высокая урожайность озимой пшеницы, которая колебалась от 2,73 т/га у стандарта Дон 93 до 4,39 т/га у сорта Камышанка 6. В среднем за три года исследований самая высокая урожайность озимой пшеницы формировалась у сорта Камышанка 6 – 2,76 т/га, что выше чем у стандарта Дон 93 на 1,01 т/га или 57,7%. Следует отметить, что все остальные варианты также превышали контроль Камышанка, Камышанка 3, Камышанка 4, Камышанка 5 соответственно на 0,2; 0,38; 0,74 и 0,76 т/га.

Таким образом, в условиях сухостепной зоны каштановых подзоны светло-каштановых почв Нижнего Поволжья самым перспектив-

ным районированным сортом озимой пшеницы, формирующим наибольшую урожайность качественного зерна на уровне 2,76 т/га, является Камышанка 6 селекции НВ НИИСХ.

Список литературы

1. Балашов, В.В. Реакция сортов озимой пшеницы на засуху в подзоне светло-каштановых почв Волгоградской области / В.В. Балашов, А.К. Агафонов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 3(23). – С. 3-7.
2. Балашов, В.В. Урожайность сортов озимой пшеницы на светло-каштановых почвах Волгоградской области / В.В. Балашов, В.Н. Левкин, А.К. Агафонов // Научно-агрономический журнал. – 2011. – № 2. – С. 11-14.
3. Волков, О.А. Роль сорта и репродукции в формировании урожая и его качества / О.А. Волков // Агропромышленные технологии. – 2007. – №3(9). – С. 160-165.
4. Малкандуев, Х.А. Влияние нормы высева на урожайность и качество зерна новых сортов озимой пшеницы в условиях вертикальной зональности / Х.А. Малкандуев, Д.А. Тутикова // Достижение науки и техники АПК. – 2011. – №8. – С. 44-46.
5. Набойченко, К.В. Сорта озимой пшеницы Волгоградской селекции в засушливых условиях Нижнего Поволжья / К.В. Набойченко, В.Н. Молчанов, А.А. Малахова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса:наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 3(31). – С. 95-98.

УДК 631.582: 631.452: 631.445.51 (470.44/47)

РОЛЬ ПОЛЕВЫХ СЕВООБОРОТОВ В ПОВЫШЕНИИ ПЛОДОРОДИЯ СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Зеленев А.В.

ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ

г. Волгоград

Семинченко Е.В.

Нижне-Волжский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал ФНЦ агроэкологии РАН, Волгоградская область, Городищенский район, пос. Областной сельскохозяйственной опытной станции

Для повышения продуктивности, экономической эффективности полевых севооборотов и плодородия светло-каштановых почв в сухостепной зоне Нижнего Поволжья необходимо внедрять четырехпольный зернопаропропашной биологизированный севооборот с запашкой в почву сидеральной массы озимой ржи и нетоварной части полевых культур. В результате применения этого севооборота обеспечивается положительный баланс органического вещества. В связи с отрицательным балансом фосфора во всех биологизированных севооборотах необхо-

димо вносить этот элемент питания с минеральными удобрениями в рядки при посеве сельскохозяйственных культур.

Ключевые слова: полевые севообороты, плодородие, светло-каштановые почвы, Нижнее Поволжье, озимая рожь, полевые культуры, элементы питания.

Эффективное развитие земледелия Нижнего Поволжья связано с плодородием почвы, которое повышается за счет расширения состава предшественников сельскохозяйственных культур и применения биологизированных приемов в полевых севооборотах. Это позволяет уменьшить разрыв круговорота органического вещества и элементов питания, увеличить запас гумуса в почве, выход продукции растениеводства, уровень рентабельности производства зерна в агроценозе путем вовлечения максимального количества образовавшейся фитомассы [9, 12, 13].

Цельюисследования является разработка перспективных полевых биологизированных севооборотов, которые обеспечивают сохранение и воспроизводство плодородия светло-каштановых почв на основе возобновляемых биоресурсов, высокий выход зерна в сухостепной зоне Нижнего Поволжья.

Исследования проводили на опытном поле Нижне-Волжского НИИСХ в 2014-2016 гг. Почва опытного участка – светло-каштановая тяжелосуглинистая с содержанием гумуса в пахотном слое 1,74%, pH почвенного раствора 8,1. Содержание легкогидролизуемого азота 2-7 мг, подвижного фосфора – 3-11 мг и обменного калия – 30-40 мг/100 г почвы. Сумма осадков за 2013-2014; 2014-2015 и 2015-2016 вегетационные периоды, соответственно, составила 435,5; 266,8 и 554,8 мм, против среднемноголетнего значения 339,2 мм. Повторность – четырехкратная. Размещение вариантов – рендомизированное. Площадь опытной делянки – 200 м^2. Высевали озимую пшеницу Камышанка 5, овес Голозерный, сорго на зерно Камышинское 31, горох Аксайский усатый 10, нут Приво 1, сафлор Александрит, рыжик Юбиляр, озимую рожь Саратовская 7. Учет массы корневых и пожнивных остатков возделываемых культур в севооборотах проводили после их уборки в слое почвы 0-0,3 м методом монолитов по Н.З. Станкову в восьмикратном повторении [1]. Определение азота, фосфора и калия из одной навески методом озоления растительного материала смесью концентрированной серной кислоты, содержащей селен, и 30%-й раствор пероксида водорода [7]. Баланс гумуса в почве по углероду во всех севооборотах проводили расчетным методом с использованием средних показателей минерализации гумуса (вынос азота с урожаем, поправочные коэффициенты на культуру и гранулометрический состав), восполнения его гумификацией пожнивных, корневых и растительных

остатков сельскохозяйственных культур (коэффициенты гумификации) [10]. Хозяйственную урожайность определяли с помощью сплошной комбайновой уборки поделяночно с последующим расчетом выхода зерна в полевых севооборотах с 1 га севооборотной площади [1]. Экономическая эффективность полевых севооборотов проводилась расчетно-нормативным методом на основе технологических карт возделывания сельскохозяйственных культур [3].

Изучали следующие схемы полевых севооборотов с соответствующим набором предшественников, а также эффективность применяемых приемов биологизации: 1) зернопаропропашной четырехпольный: пар черный – озимая пшеница – сорго на зерно – овес (контроль); 2) зернопаропропашной сидеральныйбиологизированный четырехпольный: пар сидеральный (озимая рожь на сидерат) – озимая пшеница – сорго на зерно – овес; 3) зернопаропропашной сидеральныйбиологизированный шестипольный: пар сидеральный (рыжик на сидерат) – озимая пшеница – сорго на зерно – нут – сафлор – овес; 4) зернопропашной биологизированныйвосьмипольный: горох – озимая пшеница – нут – сафлор – горох – сорго на зерно – нут – овес.

В севооборотах применяли общепринятую технологию возделывания полевых культур. В контроле солому и листостебельную массу возделываемых культур убирали с поля. Во втором, третьем и четвертом севооборотах всю нетоварную часть полевых культур оставляли на поле и заделывали в верхний слой почвы тяжелой дисковой бороной. Основная обработка почвы во всех вариантах – чизелевание на 0,30-0,32 м с оборотом поверхностного пласта на глубину 0,20-0,22 м орудием ОЧО-5-40 с многофункциональными рабочими органами модульного типа «РАНЧО» (отвал и широкое долото). Перед дискованием соломы озимой пшеницы и овса, листостебельной массы сорго и сафлора вносили аммиачную селитру в расчете 10 кг д.в. на 1 т. В 2013 г. сроки посева озимой пшеницы были перенесены на более позднее время из-за отсутствия осадков. Осенью 2014 г. по этой же причине после посева озимой пшеницы всходы не были получены, а весной 2015 г. они появились изреженные, ослабленные и желтые. В 2015 г. из-за полного отсутствия запасов продуктивной влаги в почве озимую пшеницу не сеяли, а вместо нее как в 2015 г., так и в 2016 г. была посеяна яровая пшеница Камышинская 3. Сидеральные культуры – озимая рожь и рыжик из-за неблагоприятных осенних условий высевались весной. Остальные культуры севооборотов сеяли вовремя в установленные оптимальные сроки.

Круговорот органического вещества в севооборотах позволяет оценить возможные потери плодородия почвы вследствие отчуждения

растительных остатков и зерна возделываемых культур с поля, наличия в структуре посевных площадей того или иного количества пара. Многолетние бобовые травы и озимые повышают выход пожнивных, корневых остатков и соломы – на 40-60%, улучшают баланс органического вещества почвы. Насыщение этими культурами севооборотов до 40-50% приостанавливает деградацию плодородия почвы [4, 8]. Исходя из этого, разрабатывали и внедряли севообороты с максимальным возвратом органики в почву и уменьшением доли черного пара, где снижалось плодородие почвы за счет минерализации. Велико значение в поступлении органического вещества в почву по севооборотам принадлежит соломе, листостебельной массе, сидеральным культурам, которые компенсировали потери органики за счет гумификации растительных и корневых остатков (рис. 1).

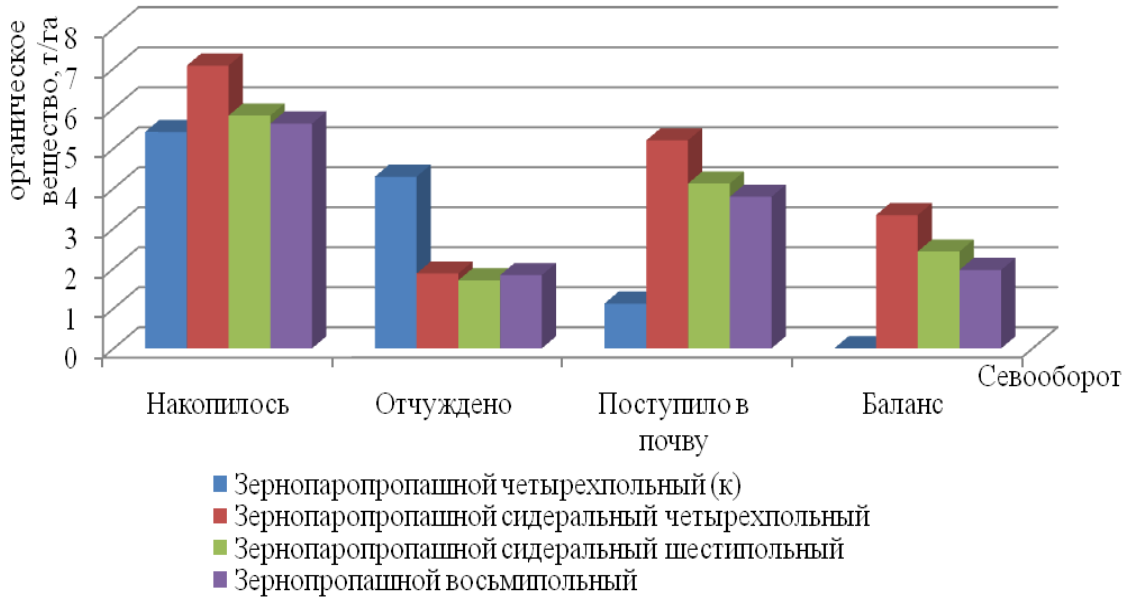


Рисунок 1 – Круговорот органического вещества в полевых севооборотах, т/га севооборотной площади (среднее за 2014-2016 гг.)

Показано, что самое высокое количество органического вещества накапливалось в четырехпольном зернопаропропашном севообороте с использованием озимой ржи на сидерат – 7,07 т/га, что выше контроля на 30,7%. Отчуждалось с поля меньше всего органического вещества в шестипольном севообороте с рыжиком на сидерат – 1,70 т/га. В биологизированных севооборотах меньше отчуждалось, но больше поступало в почву органического вещества: в четырех-, шести- и восьмипольном севооборотах соответственно 5,20; 4,12 и 3,79 т/га, что выше контроля на 4,08; 3,0 и 2,67 т/га. В этих севооборотах обеспечивался положительный баланс органического вещества. Самое высокое значение отмечалось в четырехпольном севообороте с озимой

рожью на сидерат +3,33 т/га, самый низкий – в восьмипольном зернопропашном севообороте +1,96 т/га. В контрольном варианте, где нетоварную часть урожая полевых культур убирали с поля, обеспечивался отрицательный баланс органического вещества (-3,17 т/га).

Последнее время вынос основных элементов питания из почвы урожаями полевых культур достиг критических величин. Естественные источники поступления питательных веществ (корневые и пожнивные остатки, опад, остатки микробного происхождения, азотфиксация бобовыми и свободноживущими микроорганизмами) не компенсируют отчуждение элементов питания с урожаями полевых культур и тем более не пополняют их запасы [11].

Поэтому очень важно при прогрессивных системах земледелия возвращать элементы питания в почву, тем самым, регулируя пищевой режим, воспроизводство почвенного плодородия путем внесения органических удобрений в виде сидератов, соломы и листостебельной массы (табл. 1).

Таблица 1 – Круговорот основных элементов питания в полевых севооборотах, кг/га севооборотной площади (среднее за 2014-2016 гг.)

№ варианта	Накопилось			Отчуждено			Поступило в почву			Поступило с учетом аммиачной селитры			Баланс ±		
	N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O
1(к)	67,7	16,2	44,2	59,7	13,9	33,2	8,0	2,3	11,0	8,0	2,3	11,0	-51,7	-11,6	-22,2
2	97,1	23,9	60,5	43,3	12,5	8,3	53,7	11,4	52,1	83,9	11,4	52,1	+40,6	-1,1	+43,8
3	76,4	17,1	45,1	43,2	10,6	7,1	33,2	6,5	37,9	60,1	6,5	37,9	+16,9	-4,1	+30,8
4	82,2	17,4	42,2	53,9	12,1	7,9	28,3	5,4	34,3	49,5	5,4	34,3	-4,4	-6,7	+26,4

Установлено, что самое высокое количество азота, фосфора и калия на 1 га севооборотной площади накапливалось в четырехпольном биологизированном севообороте с озимой рожью на сидерат соответственно 97,1; 23,9 и 60,5 кг/га. Отчуждается элементов питания с органическим веществом возделываемых культур в биологизированных севооборотах меньше, чем в контроле. Поступало в почву больше азота, фосфора и калия в четырехпольном зернопаропропашном севообороте с озимой рожью на сидерат соответственно 53,7; 11,4 и 52,1 кг/га, что выше контроля на 45,7; 9,1 и 41,1 кг/га почвы. После внесения на 1 т соломы и листостебельной массы возделываемых культур (кроме зернобобовых и сидеральных) 10 кг д.в. азота, поступление в почву этого элемента увеличивалось, по сравнению с контролем, в четырехпольном и шестипольном сидеральном севооборотах на 75,9 и 52,1 кг/га, восьмипольном с 50% зернобобовых культур на 41,5 кг/га. Положительный баланс азота обеспечивался только в четырех- и ше-

стипольном биологизированных зернопаропропашных севооборотах соответственно +40,6 и +16,9 кг/га, в восьмипольном зернопропашном севообороте с 50% зернобобовых культур баланс был отрицательным (-4,4 кг/га). Поэтому можно заключить, что в солому зернобобовых культур, для улучшения содержания в почве азота и активизации почвенных микроорганизмов также необходимо вносить 10 кг д.в. этого элемента в виде аммиачной селитры. По калию наблюдался положительный баланс во всех биологизированных севооборотах, кроме контроля, где он отрицательный. Во всех вариантах обеспечивался отрицательный баланс фосфора. Незначительный баланс -1,1 кг/га в четырехпольном зернопаропропашном севообороте, в остальных существенный в шестипольном зернопаропропашном -4,1 и в восьмипольном зернопропашном -6,7 кг/га. Поэтому для бездефицитного баланса фосфора в почве необходимо его вносить при посеве зерновых культур в рядки.

Баланс гумуса можно направленно регулировать структурой посевных площадей, чередованием культур в полевых севооборотах, внесением растительных остатков в виде сидератов, соломы, листостебельной массы, сокращением доли черного пара и пропашных культур в структуре биологизированных севооборотов. Наиболее полная биологизация возможна в плодосменных севооборотах, где потери гумуса снижаются в 1,5 и более раз. Принятые в Нижнем Поволжье короткоротационные зерновые севообороты способствуют некомпенсируемым и значительным потерям гумуса, которые достигают 500-700 кг в год на 1 га пашни. Наиболее доступным мероприятием по сокращению дефицита гумусового баланса является внесение соломы и листостебельной массы полевых культур, что при среднем количестве гумуса 2,5-3,0 т/га уменьшает ежегодный дефицит в 3-4-польных зернопаровых севооборотах примерно на 50-100 кг [2]. Отмечается увеличение содержания гумуса на 0,16-0,17% в биологизированных севооборотах, насыщенных бобовыми травами на 40 и 50% [18]. Содержание гумуса также увеличивается за ротацию в слое почвы 0-0,4 м на 0,19% в севообороте «рапс, пшеница яровая, овес, соя, пшеница яровая». Самое большое накопление гумуса (0,83%) было в севообороте «соя, пшеница яровая, ячмень, овес» [15]. Увеличение потерь органического вещества и повышение его гумификации способствовало повышению содержания гумуса в почве (рис.2).

Наименьшую минерализацию гумуса наблюдали в шестипольном полевом севообороте – 0,44 т/га, что ниже контроля на 0,33 т/га. В четырех- и восьмипольном севооборотах потери гумуса соответственно составили 0,48 и 0,53 т/га. Самое высокое накопление гумуса обеспе-

чивалось в четырехпольном биологизированном севообороте с озимой рожью на сидерат – 0,64 т/га, что выше контроля на 0,49 т/га. Шестипольный зернопаропропашной и восьмипольныйзернопропашной севообороты также превышали контроль по гумификации органического вещества соответственно на 0,29 и 0,25 т/га. Положительный баланс гумуса складывался в зернопаропропашном четырехпольном севообороте с озимой рожью на сидерат +0,16 т/га. Бездефицитный баланс гумуса обеспечивался в шестипольном севообороте с рыжиком на сидерат. В контрольном зернопаропропашном четырехпольном и восьмипольном зернопропашном севообороте наблюдали отрицательный баланс, соответственно – (-0,62) и -0,13 т/га.

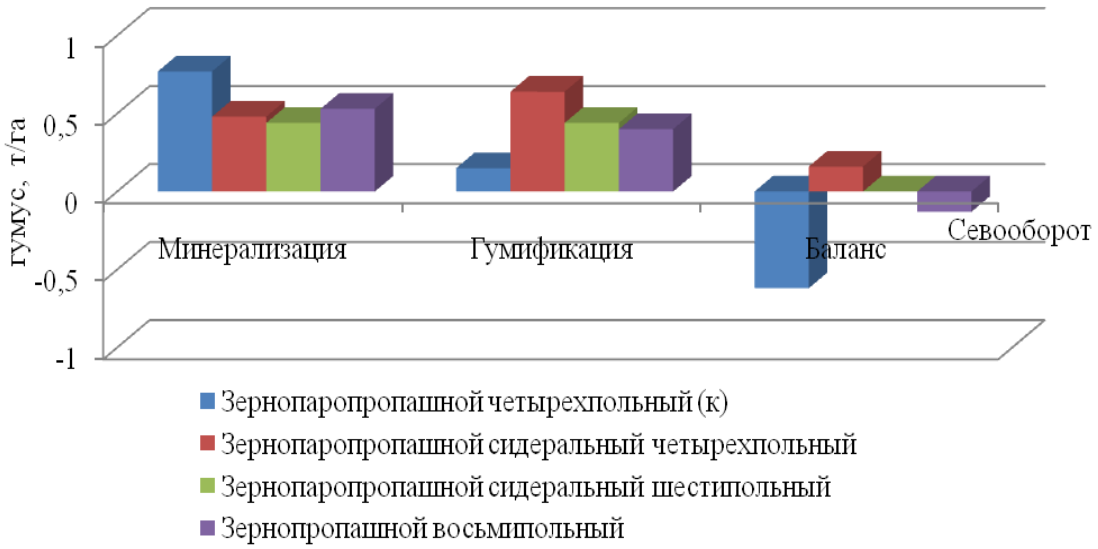


Рисунок 2 – Баланс гумуса в полевых севооборотах, т/га (среднее за 2014-2016 гг.)

В сухостепной и полупустынной зонах наибольший сбор зерна с единицы севооборотной площади обеспечивается в четырехпольных зернопаровых и зернопаропропашных севооборотах, включающих различные группы полевых культур с разным сроком вегетации, которые обладают большей устойчивостью к неблагоприятным погодным условиям. Это позволяет соблюдать принцип технологического разнообразия, что уменьшает опасность негативного изменения агроэкосистем под влиянием одностороннего антропогенного воздействия [6].

Севооборот с занятым паром при сравнении с чистым повышал продуктивность на 13,5%. Наивысший уровень продуктивности был получен в севообороте занятый пар – пшеница – пшеница – овес [5]. Для оценки севооборотов рассчитывали сбор зерна с 1 га пашни (табл. 2).

Таблица 2 – Сбор зерна в полевых севооборотах, т/га севооборотной площади (среднее за 2014-2016 гг.)

№ варианта	Севооборот	2014 г.	2015 г.	2016 г.	среднее
1	Зернопаропропашной четырехпольный (к)	1,53	1,25	2,40	1,73
2	Зернопаропропашной сидеральный биологизированный четырехпольный	1,63	1,25	2,73	1,87
3	Зернопаропропашной сидеральный биологизированный шестипольный	1,17	1,29	2,64	1,70
4	Зернопропашной биологизированныйвосьмипольный	0,88	1,65	2,95	1,83
$НСР_{05}$		0,06	0,05	0,07	-

Установлено, что в 2014 г. самый высокий сбор зерна с 1 га севооборотной площади обеспечивался в зернопаропропашном сидеральномбиологизированном четырехпольном севообороте – 1,63 т/га, самый низкий в восьмипольном зернопропашном севообороте – 0,88 т/га в связи с гибелью из-за бактериоза в начале вегетации зернобобовых культур, которые составляют здесь 50% севооборотной площади. В 2015 и 2016 годах сбор зерна в восьмипольном севообороте был самым высоким и составлял 1,65 и 2,95 т/га соответственно. В среднем за 3 года исследований сбор зерна в четырехпольном севообороте с озимой рожью на сидерат составил 1,87 т/га, что выше контроля на 8,1%. Зернопропашной биологизированныйвосьмипольный севооборот превышает по этому показателю контрольный вариант на 5,8%. Шестипольный зернопаропропашной севооборот по сбору зерна находится на уровне с контролем – 1,70 против 1,73 т/га.

В современных условиях сельскохозяйственного производства особое внимание заслуживают приемы биологизации земледелия, которые позволяют экономно и рационально использовать природные ресурсы.

Недооценка этих факторов приводит к повышению энергетических, материальных затрат и себестоимости, снижению рентабельности [14]. Экономическая оценка полевых севооборотов в зависимости от применяемых приемов биологизации представлена в таблице 3.

Все биологизированные четырех-, шести- и восьмипольный севообороты по затратам на 1 га превышали контрольный вариант соответственно на 4,2; 20,9 и 40,5%. Это связано с тем, что в четырех- и шестипольном севооборотах возрастали затраты на выращивание сидеральных культур (озимая рожь, рыжик), а также присутствием в ше-

сти- и восьмипольном севооборотах высокозатратных культур – сафлора и нута.

Таблица 3 – Экономическая эффективность полевых биологизированных севооборотов (среднее за 2014-2016 гг.)

Показатель	№ варианта, севооборот			
	1	2	3	4
	зернопаропропашной четырехпольный (к)	зернопаропропашной сидеральный четырехпольный	зернопаропропашной сидеральный шестипольный	зернопропашной восьмипольный
Затраты средств на 1 га, руб.	8583	8947	10373	12060
Себестоимость 1 т, руб.	4961	4784	6102	6590
Расчетная прибыль, руб. на:				
1 т	3539	3716	4598	5223
1 га	6122	6949	7817	9558
Уровень рентабельности, %	71	78	75	79

Самая низкая себестоимость 1 т продукции обеспечивалась в четырехпольном зернопаропропашном сидеральном севообороте – 4784 руб., что на 3,7% меньше, чем в контрольном варианте. Остальные биологизированные севообороты, шести- и восьмипольный превышали этот показатель по сравнению с контролем соответственно на 23,0 и 32,8%.

Критерием эффективности является величина расчетной прибыли на единицу произведенной продукции. Самая высокая она была в восьмипольном севообороте – 5223 руб./т, что выше контроля на 47,6%. Остальные биологизированные севообороты также превышали контрольный вариант: четырехпольный на 5,0%, шестипольный на 29,9%.

Уровень рентабельности позволяет оценить насколько затраты на производство продукции окупаются в результате реализации. В условиях рыночных отношений, чтобы предприятие работало на принципах самофинансирования, необходим уровень рентабельности от 45 до 60% и более. В наших исследованиях наиболее экономически эффективным являлся восьмипольный зернопропашной и четырехпольный зернопаропропашной севообороты, где уровень рентабельности соответственно был равен 79 и 78%, что превышало контрольный варианта на 8 и 7%. Также выше контроля этот показатель был у шестипольного зернопаропропашного сидерального севооборота на 4%.

Таким образом, для повышения продуктивности, экономической эффективности полевых севооборотов и плодородия светлокаштановых почв в сухостепной зоне Нижнего Поволжья необходимо

внедрять четырехпольный зернопаропропашной биологизированный севооборот с запашкой в почву сидеральной массы озимой ржи и нетоварной части полевых культур. В результате применения этого севооборота обеспечивается положительный баланс органического вещества, азота и калия в почве соответственно +3,33 т/га, +40,6 и +43,8 кг/га, гумуса – +0,16 т/га, увеличивается сбор зерна с 1 га севооборотной площади на 8,1% и уровень рентабельности на 7%. В связи с отрицательным балансом фосфора во всех биологизированных севооборотах -1,1-11,6 кг/га необходимо вносить этот элемент питания с минеральными удобрениями в рядки при посеве сельскохозяйственных культур. Для стабилизации сбора зерна, получения приемлемого уровня рентабельности, повышения плодородия почвы в восьмипольном зернопропашном севообороте следует солому зернобобовых культур заделывать в почву с аммиачной селитрой в расчете 10 кг д.в. на 1 т, а также протравливать перед посевом семена возделываемых полевых культур для защиты от возбудителей заболеваний.

Список литературы

1. Баздырев, Г.И. Земледелие: практикум: Учебное пособие/ Г.И. Баздырев, И.П. Васильев, А.М. Туликов и др. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 424 с.

2. Беленков, А.И. Плодородие почвы: современная концепция обоснования и решения проблемы / А.И. Беленков, И.Ф. Горбунова // Зерновое хозяйство. – 2006. – №3. – С. 25.

3. Водянников, В.Т. Экономика сельского хозяйства / В.Т. Водянников, Е.Г. Лысенко, Е.В. Худякова, А.И. Лысюк. – Электронные данные – СПб.: Лань, 2015. – 544 с.

4. Дробышев, А.П. Полевые севообороты и их влияние на запасы органического вещества в черноземах Приобья Алтая / А.П. Дробышев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2013. – № 5. – С. 13–16.

5. Дрючин, С.С. Эффективность полевых севооборотов в зависимости от применения средств интенсификации и биологизации в южной лесостепи Западной Сибири / С.С. Дрючин, В.В. Чибис // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2011. – №4. – С. 14–16.

6. Зеленев, А.В. Биологизация севооборотов – основа сохранения плодородия светло-каштановых почв Нижнего Поволжья / А.В. Зеленев, Уришев Р.Х., Протопопов В.М. // Вклад аграрной науки в развитие земледелия Юга Российской Федерации. Инновационное развитие АПК: материалы международной науч.-практ. конференции. Раздел Инновационные технологии в земледелии и растениеводстве / ФГБНУ Нижне-Волжский НИИСХ. – Волгоград, 2015. – С. 103–107.

7. Кидин, В.В. Практикум по агрохимии / В.В. Кидин, И.П. Дерюгин, В.И. Кобзаренко и др.; под ред. В.В. Кидина. – М.: КолосС, 2008. – 599 с.

8. Куликова, А.Х. Дифференциация севооборотов по влиянию на режим органического вещества почвы / А.Х. Куликова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. – № 2. – С. 27–33.

9. Лошаков, В.Г. Эффективность раздельного и совместного использования севооборота и удобрений / В.Г. Лошаков // Достижения науки и техники АПК. – 2016. – Т. 30. – №1. – С. 9–13.

10. Минеев, В.Г. Агрохимия: Учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. / В.Г. Минеев. – М.: Изд-во МГУ, КолосС, 2004. – 720 с.

11. Новиков, А.А. Обоснование роли корневых и пожнивных остатков в агроценозах / А.А. Новиков, О.П. Кисаров // Научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – №78. – С. 1–10.

12. Система адаптивно-ландшафтного земледелия Волгоградской области на период до 2015 года / А.Л. Иванов [и др.]. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградская ГСХА, 2009. – 304 с.

13. Системы земледелия Нижнего Поволжья: учебное пособие / А.Н. Сухов, В.В. Балашов, В.И. Филин и др.; под ред. А.Н. Сухова. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградская ГСХА, 2007. – 344 с.

14. Цветков, М.Л. Урожайность культур и экономическая эффективность звеньев севооборотов в условиях Приобья Алтая / М.Л. Цветков // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. – №2. – С. 18–28.

15. Чибис, В.В. Формирование элементов плодородия почвы при плодосменном чередовании полевых культур в лесостепной зоне Западной Сибири / В.В. Чибис, С.П. Чибис // Земледелие. – 2016. – № 1. – С. 20–22.

УДК 633.1: 631.582 (470.44/47)

ЗЕРНОВЫЕ КУЛЬТУРЫ В ПОЛЕВЫХ СЕВООБОРОТАХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Зеленев А.В.
ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ
г. Волгоград

В сухостепной зоне Нижнего Поволжья сидерация и возвращение в почву нетоварной части урожая являются эффективными приемами, которые повышают запасы продуктивной влаги в посевах, биологическую активность, содержание основных элементов питания в почве, а также урожайность зерновых культур в биологизированных севооборотах.

Ключевые слова: зерновые культуры, севообороты, Нижнее Поволжье, сидераты, почва.

В результате антропогенного воздействия, нарастания деградации, экологической ситуации многие почвы Нижнего Поволжья потеряли плодородие. В связи с этим повышение эффективности земледелия осуществляется на основе применения приемов биологизации в полевых севооборотах. Они являются наиболее доступным фактором при увеличении запасов продуктивной влаги и элементов питания в почве, повышении микробиологической деятельности почвенной биоты. Применение этих приемов позволяет уменьшить разрыв круговорота вещества и энергии в агроценозе путем вовлечения максимального количества образовавшейся фитомассы [1, 8, 9, 10].

Исследования проводили на опытном поле НВ НИИСХ. Почва участка – светло-каштановая тяжелосуглинистая с содержанием гумуса в пахотном слое 1,74%. Сумма осадков за 2013-2014; 2014-2015 и 2015-2016 сельскохозяйственные годы соответственно составила 435,5; 266,8 и 554,8 мм против среднемноголетнего значения 339,2 мм. Повторность четырехкратная. Высевали озимую пшеницу Камышанка 5, овес Голозерный, сорго Камышинское 31.

Эффективность приемов биологизации изучали в полевых севооборотах:

1) зернопаропропашной четырехпольный: пар черный – озимая пшеница – сорго на зерно – овес (контроль); 2) зернопаропропашной сидеральныйбиологизированный четырехпольный: пар сидеральный (озимая рожь на сидерат) – озимая пшеница – сорго на зерно – овес; 3) зернопаропропашной сидеральныйбиологизированный шестипольный: пар сидеральный (рыжик на сидерат) – озимая пшеница – сорго на зерно – нут – сафлор – овес; 4) зернопропашной биологизированныйвосьмипольный: горох – озимая пшеница – нут – сафлор – горох – сорго на зерно – нут – овес.

В контрольном севообороте солома и листостебельная масса возделываемых культур убирались с поля. В остальных севооборотах они оставались на поле и заделывались в почву дисковой бороной. Основная обработка почвы – чизелевание на 0,30-0,32 м с оборотом поверхностного пласта на 0,20-0,22 м орудием ОЧО-5-40 с рабочими органами «РАНЧО» (отвал и широкое долото). Перед дискованием соломы озимой пшеницы и овса, листостебельной массы сорго и сафлора вносили аммиачную селитру в расчете 10 кг д.в. на 1 т. Сидеральные культуры – озимая рожь и рыжик из-за неблагоприятных осенних условий высевали весной. По этой причине в 2015 и 2016 гг. вместо озимой пшеницы посеяли яровую пшеницу Камышинская 3.

В экстремальных по влагообеспеченности условиях основой системы земледелия являются полевые биологизированные севообороты с оптимальным насыщением паровыми полями, культурами разных биологических групп. На фоне биомелиорантов по культурам севооборотов запасы доступной влаги в метровом слое почвы возрастают на 20,0-37,0 мм [3, 6].

Их значения в пахотном и метровом слое почвы к посеву и уборке зерновых культур в зависимости от предшественников и поступления органического вещества в почву формируются по-разному (табл. 1).

Из таблицы 1 видно, что при посеве озимой пшеницы самые высокие запасы продуктивной влаги обеспечиваются в пахотном слое

почвы по сидеральному пару с озимой рожью в четырехпольном севообороте – 30,2 мм. В метровом слое почвы запасы продуктивной влаги при посеве озимой пшеницы были выше контроля только по сидеральному пару с озимой рожью на 1,1%. Остальные варианты уступали контрольному варианту на 0,9-6,4%.

Таблица 1 – Запас продуктивной влаги в посевах зерновых культур полевых севооборотов (среднее за 2014-2016 гг.)

№ варианта	Предшественник, прием биологизации	Слой почвы, м	Запас влаги, мм	
			посев	уборка
Озимая пшеница				
1(к)	Пар черный	0-0,3 0-1,0	28,8 130,6	0,8 3,4
2	Пар сидеральный (озимая рожь)	0-0,3 0-1,0	30,2 132,0	0,5 2,5
3	Пар сидеральный (рыжик)	0-0,3 0-1,0	29,9 129,4	0,8 4,1
4	Горох (солома)	0-0,3 0-1,0	27,4 122,7	0,3 2,1
Сорго				
1(к)	Озимая пшеница	0-0,3 0-1,0	28,0 111,2	2,7 8,9
2	Озимая пшеница (солома)	0-0,3 0-1,0	31,7 120,6	1,5 5,9
3	Озимая пшеница (солома)	0-0,3 0-1,0	30,4 118,3	3,1 8,2
4	Горох (солома)	0-0,3 0-1,0	29,5 114,3	1,9 7,5
Овес				
1(к)	Сорго	0-0,3 0-1,0	26,4 109,6	1,3 6,3
2	Сорго (листостебельная масса)	0-0,3 0-1,0	32,3 115,8	2,0 7,0
3	Сафлор (листостебельная масса)	0-0,3 0-1,0	29,5 113,0	1,2 6,2
4	Нут (солома)	0-0,3 0-1,0	27,9 111,2	0,8 4,1

Самые высокие запасы продуктивной влаги в почве обеспечиваются при посеве сорго на зерно в четырехпольном севообороте по озимой пшенице, солома которой запахивается в почву в слое почвы 0-0,3 м – 31,7 мм, в слое 0-0,1 м – 120,6 мм. Это превышает контрольный вариант соответственно на 13,2 и 8,5%. Остальные варианты также превышают контроль.

При возделывании овса запасы продуктивной влаги во всех почвенных слоях превышают контрольный вариант. Самое высокое их содержание, как в пахотном, так и в метровом почвенных слоях обеспечивается в четырехпольном севообороте по сорго, листостебельная масса которой запахивается в почву – соответственно 32,3 и 115,8 мм, что выше контроля на 22,3 и 5,7%.

К уборке зерновых культур запасы продуктивной влаги во всех почвенных слоях минимальны, что говорит о полном их использовании в процессе формирования урожая.

Плодородие почвы связано с биологической активностью. Наибольшее значение обеспечивается после черного пара, паровой озими, сидератов [5]. В условиях современного земледелия поступление органического вещества в виде нетоварной части урожая зерновых культур и сидератов способствует активизации микробиологической деятельности почвы (табл. 2).

Таблица 2 – Биологическая активность почвы в посевах зерновых культур, % распада полотна (среднее за 2014-2016 гг.)

№ варианта	Предшественник, прием биологизации	Биологическая активность
Озимая пшеница		
1(к)	Пар черный	12,0
2	Пар сидеральный (озимая рожь)	14,6
3	Пар сидеральный (рыжик)	13,1
4	Горох (солома)	10,9
Сорго		
1(к)	Озимая пшеница	9,3
2	Озимая пшеница (солома)	12,5
3	Озимая пшеница (солома)	11,1
4	Горох (солома)	9,7
Овес		
1(к)	Сорго	8,5
2	Сорго (листостебельная масса)	10,7
3	Сафлор (листостебельная масса)	9,3
4	Нут (солома)	9,2

Из таблицы 2 видно, что самая высокая биологическая активность почвы в посевах озимой пшеницы обеспечивается в четырехпольном севообороте по сидеральному пару с озимой рожью – 14,6%. Ниже контроля биологическая активность почвы только по непаровому предшественнику горох на 1,1%.

Самая высокая биологическая активность почвы в период выметывания зернового сорго наблюдается при возделывании по паровой озими в четырех- и шестипольном севооборотах соответственно 12,5 и

11,1%. Вариант, где предшественником сорго был горох, превышает контроль на 0,4%.

При возделывании овса по сорго, сафлору и нуту, листостебельная масса и солома которых запахивается в почву, биологическая активность повышается по сравнению с контролем соответственно на 2,2; 0,8 и 0,7%.

Наиболее эффективным путем пополнения запасов элементов питания в почве является внесение органических удобрений в виде сидератов и нетоварной части урожая зерновых культур [7]. Результаты исследований по содержанию основных элементов питания представлены в табл. 3.

Таблица 3 – Содержание нитратного азота, подвижного фосфора и обменного калия в пахотном слое почвы в посевах зерновых культур, мг/кг почвы (среднее за 2014-2016 гг.)

№ варианта	Предшественник, прием биологизации	Посев			Уборка		
		N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O
Озимая пшеница							
1(к)	Пар черный	22,3	32,4	362,4	10,0	21,7	348,2
2	Пар сидеральный (озимая рожь)	29,2	36,7	387,8	14,7	24,7	371,2
3	Пар сидеральный (рыжик)	25,9	33,6	367,8	13,1	23,6	360,4
4	Горох (солома)	24,2	30,6	351,8	12,0	21,4	348,4
Сорго							
1(к)	Озимая пшеница	19,8	30,7	366,9	8,6	19,0	339,9
2	Озимая пшеница (солома)	26,4	36,0	380,4	11,3	22,8	356,4
3	Озимая пшеница (солома)	25,5	32,0	368,8	10,8	21,4	340,7
4	Горох (солома)	25,6	34,2	345,8	10,6	20,4	345,9
Овес							
1(к)	Сорго	22,3	31,4	397,5	10,6	24,1	340,9
2	Сорго (листостебельная масса)	26,1	34,3	418,0	12,4	26,7	372,7
3	Сафлор (листостебельная масса)	24,1	32,2	406,6	10,9	24,2	360,3
4	Нут (солома)	24,2	33,9	404,9	11,2	25,8	354,6

Из таблицы 3 видно, что самое высокое содержание нитратного азота в пахотном слое почвы при посеве озимой пшеницы обеспечивается в четырехпольном севообороте по сидеральному пару с озимой рожью – 29,2 мг/кг. При посеве сорго по предшественнику озимая пшеница и овса по сорго в четырехпольном севообороте также обеспечивается максимальное содержание этого элемента питания соответственно 26,4 и 26,1 мг/кг почвы.

Наибольшее содержание фосфора в пахотном слое почвы обеспечивается при посеве озимой пшеницы по сидеральному пару с озимой

рожью – 36,7 мг/кг, при посеве сорго в четырехпольном севообороте по озимой пшенице – 36,0 мг/кг, овса по сорго – 34,3 мг/кг почвы.

Содержание калия при посеве озимой пшеницы выше контроля только в варианте, где она возделывается по сидеральным парам с озимой рожью и рыжиком соответственно на 7,0 и 1,5%. Содержание обменного калия при посеве сорго колеблется от 345,8 до 380,4 мг/кг, овса от 397,5 до 418,0 мг/кг почвы.

К уборке зерновых культур содержание азота, фосфора и калия в пахотном слое почвы по всем предшественникам из-за потребления снижается.

Сидеральные культуры обеспечивают прибавку урожая первой культуры на 0,5-0,9 т/га. Внесение в почву соломы и листостебельной массы без азота снижает урожайность последующих культур. Внесение их в почву с азотными удобрениями повышает урожайность на 0,31 т/га [2, 4]. Введение в севооборот озимой ржи на сидерат, поступление в почву дополнительного органического вещества способствует росту их урожайности (табл. 4).

Таблица 4 – Урожайность зерновых культур в зависимости от предшественников и приемов биологизации, т/га

№ варианта	Предшественник, прием биологизации	Урожайность			
		2014 г.	2015 г.	2016 г.	Среднее
Озимая пшеница					
1(к)	Пар черный	1,28	1,49	3,05	1,94
2	Пар сидеральный (озимая рожь)	1,73	1,63	3,01	2,12
3	Пар сидеральный (рыжик)	1,04	1,46	2,73	1,74
4	Горох (солома)	0,66	1,70	2,63	1,66
$НСР_{05}$		0,10	0,10	0,13	-
Сорго					
1(к)	Озимая пшеница	2,50	2,10	3,40	2,67
2	Озимая пшеница (солома)	2,34	2,32	3,95	2,87
3	Озимая пшеница (солома)	2,13	2,06	3,63	2,61
4	Горох (солома)	2,52	2,15	3,54	2,74
$НСР_{05}$		0,09	0,09	0,11	-
Овес					
1(к)	Сорго	2,35	1,41	3,15	2,30
2	Сорго (листостебельная масса)	2,45	1,03	3,96	2,48
3	Сафлор (листостебельная масса)	1,90	1,42	3,67	2,33
4	Нут (солома)	2,20	1,59	3,39	2,39
$НСР_{05}$		0,06	0,10	0,10	-

Из таблицы 4 видно, что самой урожайной культурой в биологизированных севооборотах является зерновое сорго. Его урожай-

ность колеблется от 2,61 до 2,87 т/га. Самая высокая урожайность озимой пшеницы обеспечивается в варианте, где ее предшественником был сидеральный пар с озимой рожью в четырехпольном севообороте – 2,12 т/га.

Наибольшая урожайность овса формируется в варианте, где он возделывается по нуту в восьмипольном севообороте и по сорго в четырехпольном севообороте соответственно 2,39 и 2,48 т/га.

Таким образом, в сухостепной зоне Нижнего Поволжья сидерация и возвращение в почву нетоварной части урожая являются эффективными приемами, которые повышают запасы продуктивной влаги в посевах, биологическую активность, содержание основных элементов питания в почве, а также урожайность зерновых культур в биологизированных севооборотах.

Список литературы

1. Беленков, А.И. Биологизированные севообороты и плодородие каштановых почв Нижнего Поволжья / А.И. Беленков, А.В. Зеленев // Известия ТСХА. – Вып. 2. – 2008. – С. 18-24.

2. Белошапкина, О.О. Сравнительная эффективность технологий возделывания зерновых культур в полевом опыте ЦТЗ / О.О. Белошапкина, А.И. Беленков, В.В. Гриценко, В.Д. Полин // Земледелие. – 2012. – №4. – С. 44-46.

3. Губарева, В.В. Концепция оптимизации структуры посевных площадей сельскохозяйственных культур на черноземе обыкновенном карбонатном в зонах неустойчивого увлажнения ЮФО: научно-практические рекомендации / В.В. Губарева, О.П. Шахбазова. – пос. Персияновский: ФГБОУ ВПО Донской ГАУ, 2015. – 20 с.

4. Губарева, В.В. Оптимизация структуры посевных площадей зерновых и зернобобовых культур в зависимости от степени интенсивности технологий возделывания: научно-практические рекомендации / В.В. Губарева, О.П. Шахбазова. – пос. Персияновский: ФГБОУ ВПО Донской ГАУ, 2015. – 31 с.

5. Егорова, Г.С. Микробиологическая активность почвы в посевах озимой тритикале в зависимости от предшественников и способов основной обработки почвы / Г.С. Егорова, К.В. Шиянов, Е.А. Несмиянова // Плодородие. – 2015. – №2. – С. 39-40.

6. Зеленев, А.В. Предшественники зерновых культур в биологизированных севооборотах Нижнего Поволжья / А.В. Зеленев, Р.Х. Уришев // Стратегическое развитие АПК и сельских территорий РФ в современных международных условиях: материалы Международной науч.-практ. конференции. Раздел Научно-производственные аспекты развития отрасли растениеводства / ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ. – Волгоград, 2015. – Том 1. – С. 122-128.

7. Кузнецова Т.Г. Влияние приемов биологизации и обработки почвы на засоренность посевов и урожайность культур: дис….канд. с.-х. наук: 06.01.01 / Кузнецова Татьяна Геннадьевна. – Воронеж, 2014. – 184 с.

8. Перекрестов, Н.В. Почвы Волгоградской области / Н.В. Перекрестов, Р.Н. Перекрестов // Поиск инновационных путей развития земледелия в современных условиях: материалы Международной науч.-практ. конференции. Раздел

Материалы инновационных научных исследований / ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ. – Волгоград, 2014. – С. 252-261.

9. Русакова, И.В. Биологические свойства дерново-подзолистой супесчаной почвы при длительном использовании соломы на удобрение / И.В. Русакова // Почвоведение. – 2013. – №2. – С. 1485-1493.

10. Сухов, А.Н. Воспроизводство плодородия светло-каштановых почв / А.Н. Сухов, А.И. Беленков, А.В. Гулин // Земледелие. – 2001. – №6. – С. 15.

УДК: 631.431.7; 631.372

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО УМЕНЬШЕНИЮ УПЛОТНЯЮЩЕГО ВОЗДЕЙСТВИЯНА ПОЧВЫ ШИН

Тухтабаев М.А.

Институт механизации и электрификации сельского хозяйства г. Гулбахор

Для расчета давления на почву, снимаются площадь следа шин на жёстком опорном основании и вычисляется давление на почву. Разница степени давления на почву определённое теоретическим и экспериментальным путям между шинами 15,5-38 и 16,9R38 составляет соответственно 23,4 и 2,3 %. Эластичность шин 16,9R38 было больше относительно шин 15,5-38, давление на почву было меньшее при её минимально допустимомвнуришинном давлении, определённым экспериментом. При увеличении их внутришинных давлений давление на почву увеличивается.

Ключевые слова: воздействие, шины, почва, эластичность, давление, эксперимент.

Степень уплотнения почвы сельскохозяйственной техникой,определяетсяпочвенно-климатическимиусловиями зоны. Теоритическими исследованиямипроводиться изучение влияниякёсткого опорного основания их ходовых систем уплотнения почвы сельскохозяйственной техникой. Для расчета давления на почву, снимаются площадь следа шин на жёстком опорном основании и вычисляется давление на почву (ГОСТ 26953-86).

Качение колеса на деформированном опорном основаниизаметно влияет тягово-сцепные свойства и проходимость трактора. Контактная площадь определяется нажимомшин в вертикальном положениина жёстком опорном основании экспериментальнымметодом, которую непосредственно связано с нормальными деформациями f.

Если след шин был в форме эллипсам,пятно контакта контурной площадиявляется условном, относительного теоритического статического состояние[1]

$$F_k = \frac{\pi}{4} ab. \quad (1)$$

гдеа и b – длина пятна контакта и ширина пятна контакта, м^2.

В этом положениио отпечатка условная площадь контакта будет равна

$$F_k = \frac{\pi}{4} f_z \sqrt{(D - f_z)(B - f_z)} \quad (2)$$

Этим способом определяют образовывавшуюся теоретическую контактную площадьF$_b$ шин. Определены значенияконтактнойплощади шин,образовывавшихся каждойноминальных внутришинних давленийобработаны по ГОСТ ГОСТ 26953-86. Образованные контактные площади F$_k$ определены с помощью полюсного планиметрав лабораторнқх условиях. Если ширина больше и трудно измерима, измеряется каждаяпо отдельностиобразованная площадь разделенана части. Впоследствии, каждых измереннаяплощадь суммируется и определится оставленной площадьюF$_{ию}$следа [2, 3].

Площадь контакта шины колеса с почвой (F$_{кп}$) в м^2, приведенную к условиям работы на почвенном основании, вычисляют по формулеF$_{кп}$= F$_к$K$_1$, где F$_k$– контурная площадь контакта протектора шины, м^2; определяются на жестком основании по ГОСТ 7057-81. При этом за ширину отпечатка b$_к$в метрах принимают наибольший размер отпечатка в плоскости, перпендикулярной направлению вращения колеса; K$_1$ – коэффициент, зависящий от наружного диаметра шины колеса по таблице ГОСТ 26953-86, наружный диаметр шины колеса определяют по ГОСТ7463-80. Максимальное давление колесного движителя на почву (q$_{макс}$) в килопаскалях вычисляют по формуле

$$q_{макс.} = q_{ср} K_2 . \quad (3)$$

гдеK$_2$ = 1,5 - коэффициент продольной неравномерности распределения давления по площади контакта шины.

Среднее давления колесо на жёсткое основание определено ниже согласно ГОСТ 26955-86у

$$q_{ср} = \frac{Q_k}{F_k}. \quad (4)$$

гдеQ$_k$ – нормальная нагрузка на колеса, Н; F$_k$ – контурная площадь на опорную основанию, м^2.

Определены контурная площади шин с помощью планиметра возможными устанавливающими ведущими шинами 15,5-38 Ф-2АД и 16,9R38Ф-52 к тракторам ТТЗ. Давление на почву вычисленопо фор-

мулам (3) и (4). На рисунке1 приведены графики описывающие взаимосвязь между давлениям на почву по допустимой вертикальной нагрузкеи допустимымвнутришинным давлением.

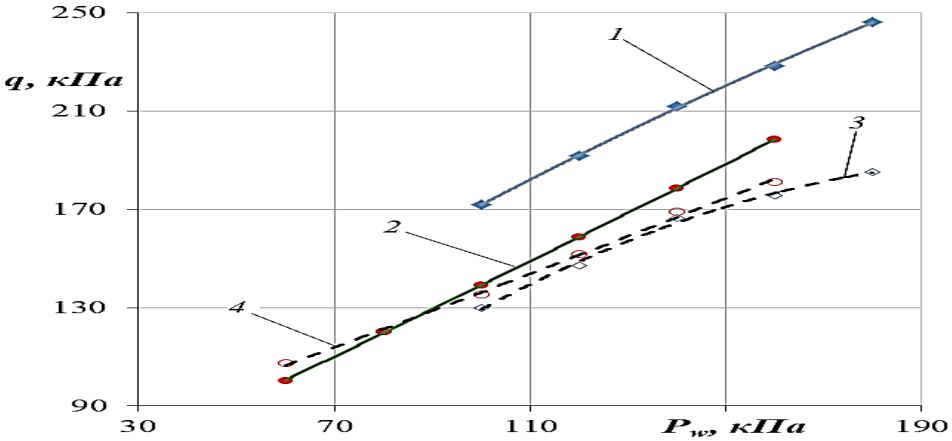


Рисунок 1 –взаимосвязи внутришинного давление ведущих шин и давления на почву
1, 2 - позиции –теоритическаякривая,
3, 4 - позиции экспериментальнаякривая (штрихованное),
соответственно 15,5-38 Ф-2АД и 16,9R38 Ф-52

На рисунке1, представлены 1- и 2-график вычисленных теоретическимрасчётом давления на опорную площадь шин, а в 3- и 4-график экспериментальныхрасчётов давления на опорную площадь шин.

В 1-позиция по рисунок 1 теоретические вычисленное давление (от 171,9 кПа до 246,3 кПа) на почву шин 15,5-38 увеличилось в 1,43 раза, а по 3-позиции вычисленноеэкспериментальным путём(от 129,8 кПа до 185,1 кПа) в 1,42 раза, которое увеличилосьвнутришинного давления шин в1,8 раз при минимальнодопустимом до максимально допустимом.2-позициина рисунке 1 теоретической вычисленное давлениена почву увеличилось (от 100,3 кПа до 198,6 кПа),а шин 16,9R38 в 1,98 раза, 4-позиции вычисленное экспериментальном путём (от 107,4 кПа до 185,2 кПа) в 1,69 раза, увеличивается при минимально допустимом до максимально допустимомувнутришинное давление шин (2,67 раз).

Следовательно, разница степени давления на почву определённое теоретическим и экспериментальным путям между шинами 15,5-38 и 16,9R38 составляет соответственно 23,4 и 2,3 %. Однако, разница между внутришинным давлением и давлением на почву составляет соответственно в среднем 13,8 и 25,6 %,с уменьшениемот 22,97 и 44,1 кПа до 2,77 и 11,67 кПа,по мере уменьшенияих допустимоговнутришинного давление и эластичности. Так как, эластичность шин 16,9R38

было больше относительно шин 15,5-38, давление на почву было меньшее при её минимально допустимомвнуришинном давлении, определённым экспериментом. При увеличении их внутришинных давлений давление на почву увеличивается.

Список литературы

1. Ксеневич И.П., Скотников В.А., Ляско М.И. Ходовая система-почва-урожай. – М.: Агропромиздат, 1985. – 304 с.

2. Тўхтабоев М.А. ТТЗ 1030 чопиқтракторишинасинингкамҳавобосимларидагиилашиштортишхусусиятлари // Механика муаммолари. – Тошкент, 2013. – №2. –Б.83-85.

3. Тухтабаев М. Результаты исследований и сопоставление сельскохозяйственных шин / Интеллектуальные машинные технологии и техника для реализации Государственной программы развития сельского хозяйства: Материалы международной научно-практической конференции, ПНИИАЗ, 15-16 сентября 2015. – Моска, 2015. – С. 122-125.

УДК631.452:631.8

ВОЗРОЖДЕНИЕ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ ПОСЛЕ ОБРАБОТКИ ЕЕ УДОБРЕНИЕМ РАЗНЫХ ТИПОВ

Черняев А.А.,Аксенов М.П.
ФБГОУ ВО Волгоградский ГАУ
г. Волгоград

Органическое вещество – самая важная составляющая часть почвы. Основой органического вещества является гумус, который является источником питания, как для растений, так и для микроорганизмов. Нашим деградированным почвам после всеобщей химизации, активность можно вернуть с использованием симбиотических многокомпонентных бактериальных или специальных биодинамических препаратов.При наличии «Риверма» растение может обеспечивать себя элементами питания, которые имеются в достаточном количестве в грунте. При использовании «Возрождение» отпадает необходимость в агрохимикатах и пестицидах, а качество почвы постоянно улучшается.

Ключевые слова: плодородие почв, обработка, удобрение, «Возрождение», «Риверма», препараты.

В наши дни почвенные ресурсы рассматривают в обществе в основном, как источники и способы получения прибыли. Современное земледелие привело к серьезным экологическим проблемам, связанным с деградацией почв и снижением их плодородия. Почва – это живая среда, которая развивается по своим законам.

Каждая участок почвы содержит большое количество живых организмов: микрофлоры, микрофауны и мезофауны. Кроме этого, 9/10

всех видов насекомых часть своей жизни проводят в грунте. На 1м^2 поверхности Земли приходится 2кг биомассы живых организмов, а на 1га – до 20 тон.Совокупность всех организмов почвы В.И. Вернадский назвал живым веществом почвы. С учетом генерации микроорганизмов, ежегодное увеличение их массы увеличивается в десятки раз.

Благодаря живому веществу почвы растворимые химические элементы, которые составляют всего 1,5 – 2% от общей массы их в земной коре, вращаются по замкнутой кривой. Это главная причина того, что мизерное количество элементов питания в почве дает возможность растениям синтезировать ежегодно огромные массы органического вещества.

Следует заметить, что критерием плодородия почвы является не количество элементов питания, а уровень их участия в биохимическом кругообороте. Этим можно объяснить то, что исследователи не находят прямой зависимости между количеством питательных веществ в почве и количеством урожая. В 1976г. А. Роде писал, что почва без организмов – это труп. Определяя состав гумуса, физико-химические показатели, растворимые в кислотах или лугах фосфор и калий, мы оставляем без внимания действие наиболее мощной силы – живое вещество почвы. Накопление питательных веществ в почве связано с отмиранием гетеротрофных организмов, которое в естественных условиях происходит в самых верхних слоях почвы, поэтомупути ее обработки и внесение агрохимикатов и органическихудобрений соответственно должны быть пересмотрены и переосмыслены. В последние годы медленно, но уверено набирает обороты органическое земледелие. Питательные вещества в органическом земледелии определяются не по наличию их в почвенном растворе, а по составу нерастворимых минеральных составляющих почвы содержанию гумуса, биологической активности, структуре почвы, насыщенности газами, наличию органических остатков.

Органическое вещество – самая важная составляющая часть почвы. Основой органического вещества является гумус, который является источником питания, как для растений, так и для микроорганизмов.

Корни растений проникают гораздо глубже, следовательно, калия в своем распоряжении они могут иметь в избытке.

На черноземах мы не испытываем недостатка и в остальных элементах питания.

Исходя из этого, мы должны научиться использовать богатство, лежащее у нас под ногами и окружающее в атмосфере. Для этого необходимо изменить менталитет и осознать, что растения могут до-

бывать питание только в симбиозе с живым веществом почвы .Поэтому, биологической активности почвы следует уделять особое внимание.

Нашим деградированным почвам после всеобщей химизации, активность можно вернуть с использованием симбиотических многокомпонентных бактериальных или специальных биодинамических препаратов. Рассмотрим несколько примеров.

Одним из таких препаратов является «Риверм».

Почти 98% биоэлементов почвы сосредоточенно в органических остатках и тяжело растворимых неорганических соединениях. Это большой резерв питательных веществ. При наличии «Риверма» растение может обеспечивать себя элементами питания, которые имеются в достаточном количестве в грунте. Все эти факторы обуславливают плодородие почвы, что благоприятствует росту и развитию растений. Органическое удобрение «Риверм».

«Риверм» является жидким, экологически безопасным, органическим удобрением нового поколения. Функциональный диапазон «Риверма» весьма широк. Приблизительно, через 20 минут после опрыскивания, рабочий раствор «Риверма» проникает в клетки растения и достигает корневой системы, обеспечивая ионный обмен с почвой. Благодаря этому, растение способно извлекать с почвы даже связанную (мертвую) воду. Ионная связь между волосками корней и листовой поверхностью связывает молекулы воды и не позволяет им испаряться. Это обеспечивает устойчивость растений к засухе и заморозкам.

«Риверм» выполняет не только функцию питания растений, а и является средством выведения с них токсинов и других продуктов их жизнедеятельности.

Исследования показывают, что не прорастание семян может быть обусловлено разнообразными причинами. Одна из них-водонепроницаемость семенной оболочки, а также недостаточная проницаемость их покровных тканей для кислорода. Низкая проницаемость оболочки удлиняет период покоя семян и неблагоприятно сказывается на их всхожести. «Риверм» насыщен ионами микроэлементов, которые обеспечивают высокую всхожесть семян и последующее развитие ростков. В обработанных раствором «Ривема» семенах происходит обмен положительными и отрицательными зарядами между внутренней и наружной сторонами оболочки, до момента набухания белка. При набухании белка оболочка разрывается, и влага поступает вовнутрь семени. Это увеличивает интенсивность и одновременность всходов, а главное энергию роста. Даже при засухе, семена имеют до-

статочно энергии, что бы нормально произростать до 14-22 дней. При сочетании с другими протравителями, «Риверм» снимает стресс с ростков. Обработанные семена, как бы попадают в свою естественную среду, необходимую для их полноценного развития. Разная по составу вода, может принять на молекулярную решетку, определенное количество «Риверма» (от 1% до 5%). Нормы расхода «Риверма» зависят также от вида растений и их вегетационных периодов. Будучи слабощелочным раствором «Риверм» обладает хорошими фунгицыдными свойствами, защищая растения от серой прикорневой гнили, мучнистой росы и других грибковых заболеваний.

«Риверм» хорошо сочетается со средствами защиты растений, при этом их количество на единицу площади уменьшается, а эффективность увеличивается.

Важнейшим свойством «Риверма» является насыщение его азото и фосфобактерами, которые фиксируют атмосферный азот и деминерализируют тяжелые и засоленные грунты, увеличивая тем самым их плодородие.

На сегодняшний день «Риверм» зарекомендовал себя с положительной стороны как в России и Украине, но и в таких странах, как Пакистан, Турция, Польша . За экологически безопасными препаратами естественного происхождения – будущее сельхозпроизводства.

Биоудобрение "Возрождение".

Это экологически чистый биопрепарат , не содержащий «химии», совершенно безвредный для людей , животных и растений. Биоудобрение «Возрождение» представляет собой большой набор полезных микроорганизмов, выделенных из почвы. Биоудобрение состоит из различных аэробных и анаэробных бактерий, а также молочнокислых бактерий,дрожжей и грибов. При использовании «Возрождение» отпадает необходимость в агрохимикатах и пестицидах, а качество почвы постоянно улучшается. Начинать использовать биоудобрение «Возрождение» можно с любого момента сельскохозяйственных работ, а способы применения просты и не требуют больших затрат.

Осенне-весенняя подготовка почвы является важным моментом в восстановлении плодородия почвы. Входящие в состав биоудобрения микроорганизмы попадая осенью в почву, еще два месяца работают на глубине залегания корней по восстановлению гумуса, рыхлению почвы, накоплению азота, калия, фосфора и других полезных микроэлементов. Весной они способствуют активному пробуждению почвы, увеличивая и поддерживая температуру на 2-5 градусов выше.Это позволяет растениям лучше переносить заморозки на почве.

Биоудобрение «Возрождение»

- Эффективно восстанавливает плодородие почвы;
- Способствует повышению урожая;
- Ускоряет приготовление компоста;
- Ускоряет рыхление почвы;
- Повышает устойчивость растений к заморозкам;
- Избавляет растения от различных заболеваний;
- Помогает в борьбе с сорняками.

Но стоитупомянуть и о экологически чистых способах повышения качества плодородия.

Для начала я хотел-бы рассказать оДождевых червях как о "живых удобрениях".

Ведь любая почва – это земля с набором физических свойств (удельный и объемный вес, пористость, твердость, связность, пластичность, спелость) и функциональных особенностей (водных, воздушных, тепловых). Именно от функций почвы, т.е. способности связывать и перенаправлять к корням минеральные вещества, впитывать, удерживать и сохранять влагу и зависит ее плодородность. "Богатая" почва имеет четкую структуру и состоит из небольших комков. Именно на такой "основе" и можно выращивать растения.

К счастью, не нужно просеивать каждый ком земли через мелкое сито. Естественными "культиваторами" почвы являются дождевые черви. Они перерабатывают компост и навоз быстрее любых микроорганизмов, попутно "переваривая" и измельчая комья земли. В результате деятельности червей образуется биогумус – натуральное удобрение без запаха, которое выступает гарантом отличного урожая и экологически чистых продуктов. А еще дождевые черви не подвержены эпидемиям, не являются разносчиками заболеваний, и при благоприятных условиях в 1 куб.м грунта может жить колония до 500 особей. Соответственно, увеличивается и скорость переработки почвы, и она всегда будет плодородной.

Севооборот

Длительное возделывание одной и той же культуры обедняет почву и приводит к снижению химических и физических свойств грунта. Если постоянно высаживать на одном месте капусту, это вызовет повышение уровня кислотности почвы. Ежегодные посадки лука на одном месте вызывают рост популяции нематод и т.д. Чтобы этого не происходило, и существует севооборот – ежегодное чередование культур, высаживаемых на одном месте.

	Предшествующие культуры		
Культура	Хорошие	Средние	Плохие
Баклажаны	Сидераты, Лук, Чеснок, Горох, Фасоль, Капуста	Зелень, Свекла	Тыквенные, Картофель, Подсолнух
Огурцы	Капуста, Сидераты, Лук, Капуста, Сельдерей, Помидоры	Свекла, Зелень	Тыквенные
Томаты	Огурцы, Морковь, Лук, Бобовые	Свекла	Баклажаны, Картофель, Перец
Перцы	Огурцы, Сельдерей, Морковь, Бобовые, Лук	Свекла	Картофель, Томаты, Баклажаны

И, на конец, не стоит забывать, что Почва – это не бездонный сосуд, из которого можно выжимать все до последней капли.

Иногда просто необходимо дать участку отдохнуть, побыть "под паром" на протяжении года.

Если на протяжении двух сезонов подряд, при благоприятных погодных условиях, регулярном внесении удобрений и отсутствии вредителей, урожая нет – значит, почва истощена. Вот тогда-то и нужно оставить ее "под паром", не забывая, впрочем, регулярно вносить органические удобрения. И буквально за сезон почва восстановится и оздоровится.

Наши деды и прадеды умели слушать природу и жить по ее законам. Они внимательно следили за состоянием почвы и точно знали, как повысить ее плодородие. Соединив многовековой опыт предков с научными знаниями, мы сможете всегда получать богатый урожай, не прибегая к помощи химических веществ.

Список литературы

1. Учение Вернадского о биосфере
http://www.grandars.ru/shkola/geografiya/biosfera-vernadskogo.html
2. Роде А.А. Избранные труды. Том 3. Основы учения о почвенной влаге
3. Высокоэффективное. Экологически безопасное.Жидкое органическое удобрение «Риверн».
http://cluboz-praktik.kiev.ua/encyclopaedia/riverm
4. Биоудобрение "Возрождение"
http://allgarden.ru/production/bioudobrenie-vozrozhdenie.html
5. Экологически чистые способы повысить плодородие почвыhttps://www.ogorod.ru/ru/now/soil/9470/6-ekologichnykh-sposobov-povysit-plodorodie.htm

УДК 631.95:631.67:621.3

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ВОДЫ С ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИ ИЗМЕНЕННЫМ ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ

Чушкин А.Н., Чушкина Е.И., Лытов М.Н.
Поволжский научно-исследовательский институт эколого-мелиоративных технологий – филиал ФНЦ агроэкологии РАН
г. Волгоград

При некотором снижении всхожести посевного материала энергия прорастания семян сладкого перца существенно увеличивается с повышением продолжительности общего времени обработки. Всходы при этом получается более равномерные, а растения в последующем меньше конкурируют между собой за факторы жизни. В совокупности это можно считать существенным положительным результатом.

Ключевые слова: агроэкологическая эффективность, вода, окислительно-восстановительный потенциал, всхожесть посевов, растение.

Интенсивное овощеводство сегодня все больше применяет препараты класса стимуляторов роста. Эти препараты имеют особый биохимический состав, в результате действия которого растения ускоряют прорастание, повышаются активность роста растений, их устойчивость к бактериальным, вирусным и грибковым болезням, увеличивается количество завязей. В тоже время вопрос экологической безопасности их применения остается далеко не бездискуссионным. Современный спектр способов и методов стимуляции роста растений непрерывно расширяется и одним из таких способов является использование воды с электрохимически измененным окислительно-восстановительным потенциалом [1-4]. При этом особое внимание необходимо уделять соблюдению параметров и режимов применения электрохимически обработанной воды. На данном этапе к исследованию поставлены вопросы эффективности применения воды с измененным окислительно-восстановительным потенциалом для обработки семян сладкого перца.

Вегетационный эксперимент был заложен и реализован на примере перца сладкого (сорт Первенец Романцова). Экспериментальные исследования проводились по плану полного двухфакторного опыта с закладкой следующих вариантов: вариант А1 – обработка посевного материала природной водой (контроль); вариант А2 - обработка посевного материала анолитом с электрохимически измененным уров-

нем окислительно-восстановительного потенциала (+500) мВ; вариант А3 - обработка посевного материала анолитом с электрохимически измененным уровнем окислительно-восстановительного потенциала (+800) мВ; вариант А4 - обработка посевного материала католитом с электрохимически измененным уровнем окислительно-восстано-вительного потенциала (-300) мВ; вариант А5 - обработка посевного материала католитом с электрохимически измененным уровнем окислительно-восстановительного потенциала (-500) мВ; вариант В1 – смачивание семян перед посевом (время экспозиции = 0); вариант В2 – замачивание семян перед посевом в течение 12 часов (время экспозиции = 12 часов); вариант В3 – замачивание семян перед посевом в течение 24 часа (время экспозиции = 24 часа). Исследования выполнялись с использованием апробированных методик [5-7]. В качестве вегетационных сосудов использовались рассадные кассеты. Для измерения показателей-характеристик электрохимически активированной воды и приготовленных на ее основе растворов использовали pH-метр PH-150M. Оценка эффективности применения воды с измененным окислительно-восстановительным потенциалом для обработки посевного материала проводилась по совокупности критериев, характеризующихся всхожестью и энергией прорастания семян (ГОСТ 12036-85, ГОСТ12038-84, ГОСТ Р 52171-2003).

Исследования показали, что обработка посевного материала электрохимически обработанной водой с заданным уровнем смещения окислительно-восстановительного потенциала оказывает существенное влияние на всхожесть сладкого перца (таблица 1). В опыте всхожесть семян в зависимости от степени смещения окислительно-восстановительного потенциала и продолжительности экспозиции семян в электрохимически обработанной воде изменялась от 91,4 до 98,8 %. Сопоставляя табличные данные всхожести семян перца можно увидеть, что область минимума приходится на значения окислительно-восстановительного потенциала природной воды, не прошедшей электрохимическую обработку. Это также имеет следствием, что всякая обработка посевного материала электрохимически обработанной водой дает положительный эффект, а различия заключаются в количественной оценке этого эффекта. Делая такой вывод, следует помнить, что интервал исследований охватывает смещение окислительно-восстановительного потенциала электрохимически обработанной воды от (-500) мВ до (+800) мВ, а следовательно и утверждение верно только для этого интервала значений.

Наибольшая всхожесть семян сладкого перца была получена в вариантах, где обработка посевного материала проводилась католитом с окислительно-восстановительным потенциалом (-300) мВ. Абсолютные значения всхожести возрастали на 5,6-6,7 % по сравнению с вариантом, где обработка семян проводилась природной водой. Всхожесть семян достигала 97,1-98,8 %, переводя качество посевного материала с 3-го до 1-го класса. Следует признать, что при обработке семян католитом с окислительно-восстановительным потенциалом (-500) мВ всхожесть семян несколько снижалась из-за существенного повышения доли загнивших семян.

Другим важным показателем, определяющим выравненность всходов сельскохозяйственных культур, является энергия прорастания семян. Энергия прорастания семян, в конечном итоге определяет, насколько дружно появляются всходы сельскохозяйственных растений, что в последующем определяет их конкурентные отношения и общее число оптимально сформированных к уборке растений. Исследования показали, что обработка посевного материала водой с измененным окислительно-восстановительным потенциалом оказывает существенное влияние на энергию прорастания семян сладкого перца (таблица 2).

В отличие от всхожести, энергия прорастания семян сладкого перца снижалась при обработке анолитом. Например, при обработке посевного материала водой с окислительно-восстановительным потенциалом (+500) мВ энергия прорастания снижалась на 1,6-6,9 % (при $НСР_{05}$ = 0,42 %), а при обработке анолитом с окислительно-восстановительным потенциалом (+800) мВ, - на 5,0-14,0 % в сравнении с вариантами, где обработку проводили природной водой.

Это убедительно свидетельствует, что при повышении всхожести посевного материала обработка посевного материала анолитом сопровождается усилением дифференциации появления всходов отдельных растений во времени. В целом это следует рассматривать как негативный тренд. Обработка семян католитом способствовала статистически достоверному увеличению энергии прорастания семян сладкого перца. Например, обработка посевного материала водой с окислительно-восстановительным потенциалом (–300) мВ сопровождалась увеличением энергии прорастания семян на 4,1-7,3 %. Еще в большей степени, на 4,2-7,6 %, энергия прорастания семян сладкого перца увеличивалась при обработке посевного материала католитом с окислительно-восстановительным потенциалом (-500) мВ.

Таблица 1 - Всхожесть семян сладкого перца

Окислительно-восстановительный потенциал (фактор А)	Время замачивания (фактор В)	Всхожесть, %	Доля загнивгнивших семян, %	Доля набухших, не проросших семян, %	Доля ненабухших семян
Контроль (природная вода, ОВП = +256 мВ)	0 (смачивание)	91,4	6,1	1,7	0,8
Анолит, (+500 мВ)	0 (смачивание)	92,1	3,6	3,4	0,9
Анолит, (+800 мВ)	0 (смачивание)	95,3	0,2	3,6	0,9
Католит, -300 мВ	0 (смачивание)	97,4	1	0,8	0,8
Католит, -500 мВ	0 (смачивание)	95,6	3,3	0,4	0,7
Контроль (природная вода, ОВП = 256 мВ)	12 часов	92,1	5,7	1,5	0,7
Анолит, (+500 мВ)	12 часов	92,4	3,5	3,2	0,9
Анолит, (+800 мВ)	12 часов	95,7	0,1	3,4	0,8
Католит, -300 мВ	12 часов	98,8	0,1	0,3	0,8
Католит, -500 мВ	12 часов	95,2	3,8	0,2	0,8
Контроль (природная вода, ОВП = 256 мВ)	24 часа	91,5	6,1	1,5	0,9
Анолит, (+500 мВ)	24 часа	92,7	3,4	3,1	0,8
Анолит, (+800 мВ)	24 часа	95,7	0,2	3,3	0,8
Католит, -300 мВ	24 часа	97,1	1,9	0,2	0,8
Католит, -500 мВ	24 часа	94,6	4,5	0,2	0,7
$НСР_{05}$	фактор А	0,45	0,27	0,17	0,15
	фактор В	0,35	0,21	0,13	0,12
	АВ	0,78	0,47	0,29	0,26

Таблица 2 - Энергия прорастания семян сладкого перца в зависимости от варианта обработки водой с измененным окислительно-восстановительным потенциалом

Окислительно-восстановительный потенциал (фактор А)	Время замачивания (фактор В)	Энергия прорастания, %				
		Проба 1	Проба 2	Проба 3	Проба 4	Средняя
1	2	3	4	5	6	7
Контроль (природная вода, ОВП = +256 мВ)	0 (смачивание)	77,7	78,8	78,6	78,1	78,3
Анолит, (+500 мВ)	0 (смачивание)	76,2	77,1	77,0	76,5	76,7
Анолит, (+800 мВ)	0 (смачивание)	73,2	73,9	73,7	72,4	73,3
Католит, -300 мВ	0 (смачивание)	81,6	82,4	82,6	83,0	82,4
Католит, -500 мВ	0 (смачивание)	81,8	82,6	83,2	82,4	82,5
Контроль (природная вода, ОВП = 256 мВ)	12 часов	81,4	82,2	82,0	81,2	81,7
Анолит, (+500 мВ)	12 часов	75,5	76,5	76,5	76,3	76,2

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Анолит, (+800 мВ)	12 часов	70,4	71,1	71,1	70,2	70,7
Католит, -300 мВ	12 часов	87,8	88,3	88,1	87,0	87,8
Католит, -500 мВ	12 часов	87,8	88,8	88,6	86,8	88,0
Контроль (природная вода, ОВП = 256 мВ)	24 часа	83,0	83,9	83,6	81,9	83,1
Анолит, (+500 мВ)	24 часа	75,7	76,5	76,7	75,9	76,2
Анолит, (+800 мВ)	24 часа	68,7	69,6	69,7	68,4	69,1
Католит, -300 мВ	24 часа	89,9	91,0	90,5	90,2	90,4
Католит, -500 мВ	24 часа	90,2	91,5	91,3	89,8	90,7
$НСР_{05}$	фактор А					0,42
	фактор В					0,33
	АВ					0,73

При прочих равных условиях, энергия прорастания семян сладкого перца существенно увеличивалась с повышением продолжительности времени экспозиции посевного материала до 24 часов.

Таким образом, при некотором снижении всхожести посевного материала энергия прорастания семян сладкого перца существенно увеличивается с повышением продолжительности общего времени обработки. Всходы при этом получается более равномерные, а растения в последующем меньше конкурируют между собой за факторы жизни. В совокупности это можно считать существенным положительным результатом.

Список литературы

1. Александрова, Э.А. Влияние католита на росторегулирующую способность гумата калия при некорневой обработке озимой пшеницы / Э.А. Александрова, Г.А. Шрамко, Т.В. Князева, Я.С. Черных // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 1. – № 38. – С. 113-117

2.Семененко, С.Я. Эффективность возделывания томата на светло-каштановых почвах при капельном орошении с использованием электрохимически активированной воды / С.Я. Семененко, М.Н. Лытов, Е.И. Чушкина, А.Н. Чушкин // Плодородие. – 2014. – № 3 (78). – С. 38-39.

3.Семененко, С.Я. Фитосанитарное оздоровление зерновых и овощных культур с помощью электрохимически активированной воды / С.Я. Семененко, М.Н. Белицкая, С.М. Лихолетов // Успехи современного естествознания. – 2013. – № 1. – С. 78-82

4.Чушкина, Е.И. Механизм биологического действия и опыт применения электрохимически активированных водных сред в сельском хозяйстве / Е.И. Чушкина, С.Я. Семененко, М.Н. Лытов, А.Н. Чушкин // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. – 2015. – № 4 (20). – С. 170-185.

5.Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве / Под ред. В.Ф. Белика. – М.: Агропромиздат, 1992. – 319 с.

6.Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве. – Москва: Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства, 2011. - 648 с.
7.Сортовые и посевные качества овощных культур. Методы определения / Сост. Лукомец С.Г., Благородова Е.Н. Краснодар: Кубгау, 2010. – 73 с.

УДК 631.587; 582/633.2

ВИДОВОЙ СОСТАВ АГРОФИТОЦЕНОЗОВСОВМЕЩЕННЫХ ПОСЕВОВ ДВУЛЕТНЕГО ДОННИКА СОДНОЛЕТНИМИ КУЛЬТУРАМИВ УСЛОВИЯХ ОРОШЕНИЯ

Шапсович С.Н.
Филиал ФГБУ «Россельхозцентр»
по Республике Бурятия,
г. Улан-Удэ

Агрофитоценоз без подсева однолетних культур на 2/3 представлен донником.В донниково-мятликовых фитоценозах преобладают мятликовые культуры (46-53%), а вторым доминантом остается донник (33-38%).В фитоценозах с подсевом редьки масличной преобладает эта культура (66%).В фитоценозах из трех культурных растений доля донника 24-27%, редьки масличной − 44-48%, мятликовых – 24-26%.В результате подсева мятликовых однолетних культур засоренность посевов снижается в 2-2,3 раза, подсева редечно-мятликовых смесей– в 6-8 раз.

Ключевые слова: видовой состав, донник, орошение, Бурятия, мятликовые, масличные, засоренность.

Недостаточная обеспеченность растущего в Забайкалье поголовья скота кормами связана, в основном с климатическими условиями региона. Крайняя засушливость климата основных сельскохозяйственных районов заставляет земледельцев Забайкалья уделять особое внимание искусственному орошению природных и пахотных кормовых угодий.

Площадь орошаемых сельскохозяйственных угодий на 01.01. 2012 г. в Республике Бурятия составила 149300 га – самая большая в Сибирском федеральном округе. В последние годы полным ходом идет восстановление многочисленных оросительных систем.

В этих условиях на первое место выходит вопрос рационального использования орошаемых земель, повышения отдачи кормов с каждого поливного гектара.

В 1980-1990-х гг. на опытной базе Бурятского НИИСХ были проведены ряд исследований по вопросам кормопроизводства на орошаемой пашне. Изучалась сравнительная продуктивность плодосменных кормовых севооборотов [1], разные варианты культур и смесей [2], влияние севооборотов на плодородие почвы [3], и другие вопросы орошаемого кормопроизводства.

Наиболее остро стоит вопрос повышения белковой полноценности кормов, производимых на орошаемой пашне Бурятии. Виной этому крайне узкий набор однолетних и многолетних бобовых трав, пригодных для возделывания в регионе. Для решения этой проблемы мы использовали наиболее адаптированную культуру – донник, тем более, что его двулетние формы хорошо вписываются в схемы разных плодосменных севооборотов.

Донник двулетний остается основной бобовой культурой в растениеводстве Забайкалья. Имеет большое значение для сохранения почвенного плодородия и в качестве высокобелкового корма. В условиях орошения были изучены сроки и способы уборки этой культуры на корм, и их влияние на урожайность турнепса [4, 5].

Низкая выживаемость к весне донника, высеянного под покров овса, заставила изучить возможность подсева к доннику мятликовых культур. Результаты исследований показали эффективность этого технологического приема [9].

В дальнейшем работы по созданию нетрадиционных совмещенных посевов были продолжены с расширенным набором подсеваемых культур.

Исследования проводились на территории наиболее южной подзоны сухостепной зоны Республики Бурятия. Почва каштановая мучнисто-карбонатная, по гранулометрическому составу легко суглинистая. Пахотный горизонт отличается низким содержанием гумуса (около 1,5%), высоким – подвижного фосфора и повышенным – обменного калия (по Чирикову).

Общая технология возделывания в соответствии с «Системой земледелия Бурятской АССР» (1989). Поливная норма слагалась из предпосевного и вегетационных поливов с целью поддержания влажности почвы не ниже 70% полной полевой влагоемкости (ППВ). Учет урожая по достижении донником начала фазы цветения. Посевная площадь делянок – 175 м^2, учетная площадь – 50 м^2.

Схема опыта:

1. Донник без подсева (колнтроль);
2. Донник + овес;
3. Донник + ячмень;
4. Донник + яровая рожь;
5. Донник + редька масличная;
6. Донник + редька + овес;
7. Донник + редька + ячмень;
8. Донник + редька + яровая рожь.

Учеты и наблюдения проводились в соответствии с общеприня-

тыми методическими рекомендациями [6]. Статистическая обработка данных по Б.А. Доспехову [7], с использованием ПК и пакета программ Snedecor.

Как правило, малоснежные и холодные зимы приводили к наименьшей густоте его посевов − 2,2-3,5 шт. на 1 $м^2$. В годы с более мягкими зимами его сохранность возрастала в 3-6 раз.

Полевая всхожесть мятликовых культур при подсеве к доннику без обработки почвы была низкой: овса − 32,8-35,5, ячменя − 35,0-39,2, яровой ржи − 38,8-42,5%. Лучшей всхожестью отличалась редька масличная − 64,2% при подсеве в чистом виде и 55,5−65,9% в смесях с мятликовыми культурами.

Наименьшая средняя площадь листьев отмечалась у одновидового посева донника – 14,0тыс. $м^2$/га, у его смеси с овсом она повышалась в 2,0, с ячменем – в 2,1, с яровой рожью – в 2,0, с редькой масличной − в 3,1, со смесями донника с мятликовыми культурами и редькой масличной – в 2,56-2,87 раза.

Подсев к доннику однолетних культур и смесей позволяет значительно повысить урожайность зеленой массы (ЗМ) и абсолютно-сухого вещества (АСВ). Так, если урожайность ЗМ донника только 7,9 т/га, то при подсеве овса она возрастает в 1,83 раза, ячменя – в 1,72, яровой ржи – в 1,54, редьки масличной – в 2,60раза, смеси редьки масличной с овсом – в 2,44, с ячменем – в 2,38, и с яровой рожью – в 2,33 раза. Эта разница достоверна на 5%-ном уровне значимости – $НСР_{05}$ = 0,55 т/га.

Урожайность АСВ повышалась с 2,54 т/гаодновидового посева донника, соответственно, в 1,51, 1,49, 1,69, 1,67, 1,66 и 1,79 раза. Наибольший сбор АСВ обеспечил подсев к доннику смеси редьки масличной с яровой рожью – 4,54 т/га, при $НСР_{05}$ = 0,98 т/га.

Если подсев мятликовых культур позволяет получить в урожае дополнительно 3,9-8,3% переваримого протеина, то подсев к доннику редьки масличной и ее смесей с мятликовыми культурами увеличивает его сбор в 1,4-1,6 раза. Аналогично этим показателям отмечается и разница в сборе кормопротеиновых единиц (КПЕ), но увеличение их выхода от подсева смесей редьки масличной с мятликовыми значительно больше и достигает 1,6-1,9 раза.

Подсев однолетних культур и смесей к доннику способствовал увеличению суммарного водопотребления − на 14,5-21,9%, их смесей с редькой масличной − на 27,7-42,0% и редьки масличной − на 43,5% .

Здесь, несомненно, сказалась гибель растений донника в период зимовки и значительное увеличение урожайности посевов от подсева редьки масличной и смесей с ее участием.Средний коэффициент во-

допотребления донника на 17,3−40,7% превышает таковой смешанных посевов.

Окупаемость 1 м^3 воды выходом КПЕ при подсеве мятликовых культур не претерпевает существенных изменений, за счет высокого их выхода у донника. Подсев смесей мятликовых с редькой масличной позволяет существенно повысить окупаемость водных ресурсов выходом КПЕ – на 12,4-22,9%. Наилучшая окупаемость воды урожаем КПЕ отмечена в варианте с подсевом к доннику второго года редьки масличной.

Улучшение показателей водопотребления агрофитоценозов связано с изменением их ботанического состава в результате подсева однолетних культур (табл. 1). Так, если донниковый фитоценоз состоит на 2/3 из этой культуры, то донниково-овсяном фитоценозе преобладает овес, вторым доминантом остается донник. Тем же закономерностям подчиняется и структура других фитоценозов, созданных подсевом к доннику ячменя и яровой ржи.

Таблица 1 − Ботанический состав агрофитоценозов, в ср. за 4 года

вар.	Компоненты агрофитоценоза											
	Донник		Овес		Ячмень		Яровая рожь		Редька масличная		Сорно-полевой компонент	
	г/м^2	%	г/м^2	%	г/м^2	%	г/м^2	%	г/м^2	%	г/м^2	%
1	915	68	-	-	-	-	-	-	-	-	430	32
2	767	38	925	46	-	-	-	-	-	-	327	16
3	761	35	-	-	1112	50	-	-	-	-	334	15
4	715	33	-	-	-	-	1132	53	-	-	296	14
5	705	29	-	-	-	-	-	-	1575	66	117	5
6	645	27	610	25	-	-	-	-	1075	44	102	4
7	610	25	-	-	650	26	-	-	1105	45	111	4
8	600	24	-	-	-	-	610	24	1205	48	92	4

В составе донниково-редечного агрофитоценоза доминирует редька масличная. Сложные фитоценозы из трех культурных растений отличаются закономерным снижением доли редьки масличной за счет мятликового компонента.

Донниковый фитоценоз на 1/3 представлен сорно-полевым компонентом, то в результате подсева овса доля сорно-полевого компонента снижается в 2, ячменя – в 2,1, яровой ржи – 2,3 раза. Для подавления роста сорной растительности наиболее эффективен подсев к доннику редьки масличной и ее смесей с мятликовыми культурами. По сравнению с подсевом только мятликовых культур масса сорной растительности снижается еще в 3-4 раза.

Количество и массу сорных растений, и их видовой состав определяли перед уборкой, в фазе цветения донника.

В результате применения технологических приемов борьбы с сорной растительностью мы не наблюдали в посевах многолетних и двулетних сорняков. Она была представлена однолетними растениями яровой биологической группы. Преобладающий вид – просокуриноеEchinochloacrusgalli (L.) Beauv., имеются отдельные растенияпроса сорно-полевого (Panicumruderale (Kitag.), встречаются звездчатка средняя (Stellariamedia (L.)Vill.), горец вьюнковый (PoligoniumconvolvulusL.), гречиха татарская (Fagopirumtataricum (L) Gaertn.), щетинник сизый (Setariapumila (Poir.)Schult.).звездчатка средняя (StellariamediaVill.), подмаренник цепкий (Galiumaparine L.), марь белая (Chenopodiumalbum L.), пастушья сумка (Capsellabursapastoris L.), пикульник обыкновенный (Galeopsistetrahit L.), аистник Стефана (Erodiumstephanianum L).

По вариантам опыта существенных отличий видового состава сорняков не отмечено.

Среднее содержание некоторых преобладающих сорных растений в сырой массе агрофитоценозов показано в таблице 2.

Просо куриное и в условиях орошения остается основным засорителем посевов на легких суглинистых каштановых почвах Бурятии.

В одновидовом посеве донника второго года вегетации и в вариантах с подсевом мятликовых культур просо куриное составляет до 90% сырой массы сорно-полевого компонента фитоценоза. При подсеве к доннику редьки масличной его доля в общей массе сорняков снижается на 12,3-13,2%. Очевидно, что это растение слабо конкурентно с новым доминирующим в посеве видом – редькой масличной.

Расположенная, в основном, в пахотном горизонте слабая корневая система куриного проса, вероятно, вступает в антагонизм с также поверхностной, но более мощной корневой системой редьки масличной. Кроме того, способность редьки к очень интенсивному росту вегетативной массы приводит к подавлению куриного проса за счет ухудшения условий для его фотосинтеза. Это же явление наблюдается и по отношению к мари белой.

При подсеве к доннику редьки масличной и смесей с ее участием, напротив, происходит увеличение доли других растений в составе сорно-полевого компонента.

Мы видим увеличение в общей массе сорных растений таких видов, обладающих более сильно развитой корневой системой,как звездчатка средняя, подмаренник цепкий, пастушья сумка, пикульникобыкновенный и аистник Стефана.Закономерности изменения соста-

ва сырой массы других растений, составляющих в сумме 1-1,5% сорно-полевого компонента фитоценозов проследить затруднительно.

Таблица 2 – Видовой состав сорно-полевого компонента агрофитоценозов, сырая масса %, (в ср. за 4 года)

вар.	Вид сорного растения						
	ПросокуриноеEchinochloacrusgalli (L.) Beauv.	ЗвездчаткасреднояStellaria media Vill.	ПодмаренникцепкийGaliumaparine L.	МарьбелаяChenopodiumalbumL.	ПастушьясумкаCapsellabursapastorisL.	Пикульник обыкновенный GaleopsistetrahitL.	АистникСтефанаErodiumstephanianumL.
1	88,3	2,5	1,8	3,4	1,2	1,4	0,4
2	88,7	2,7	1,9	2,9	1,5	0,8	0,5
3	88,3	2,6	2,0	3,5	1,1	1,0	0,5
4	89,6	3,4	2,2	0,7	1,5	1,4	0,2
5	79,0	4,7	5,6	1,7	3,0	3,5	1,5
6	76,0	5,9	5,0	2,0	3,2	3,0	3,8
7	78,3	4,0	3,6	2,2	3,3	3,9	3,5
8	76,4	6,5	4,5	1,9	3,8	3,3	2,5

В условиях орошения засорение посевов оказывает значительное влияние на урожайность силосных культур, качество кормов, а также на эффективность использования влаги.

Парная корреляционная зависимость между урожайностью АСВ и массой сорных растений сильная обратная – $r = -0{,}757 \pm 0{,}055$, обратная зависимость обнаружена также между засоренностью посевов и коэффициентами водопотребления − $r = -0{,}682 \pm 0{,}046$.

Выводы.

1. Агрофитоценоз без подсева однолетних культур на 2/3 представлен донником.В донниково-мятликовых фитоценозах преобладают мятликовые культуры (46-53%), а вторым доминантом остается донник (33-38%).В фитоценозах с подсевом редьки масличной преобладает эта культура (66%).В фитоценозах из трех культурных растений доля донника 24-27%, редьки масличной − 44-48%, мятликовых – 24-26%.

2. Просокуриное (Echinochloacrusgalli(L.)Beauv.) является основным засорителем посевов на легких суглинистых каштановых почвах Бурятии. В одновидовом посеве донника второго года вегетации и в вариантах с подсевом мятликовых культур просо куриное составляет до 90% сырой массы сорно-полевого компонента фитоценоза.

3. В результате подсева мятликовых однолетних культур засоренность посевов снижается в 2-2,3 раза, подсева редечно-мятликовых смесей– в 6-8 раз.

Список литературы

1.Шапсович С.Н. Мардваев Н.Б. Продуктивность звена силосные – овес на зерно в орошаемом севообороте // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2013, № 1. С. 41-46.

2. Шапсович С.Н. Продуктивность и качество урожая овса и смешанных посевов на силос и зерносенаж // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. 2015, № 3. С. 38-42.

3. Шапсович С.Н. Влияние плодосменных кормовых севооборотов при орошении на плодородие почвы в Западном Забайкалье // Почва – национальное богатство. Пути повышения ее плодородия и улучшения экологического состояния: Материалы Всерос. науч.- практ. конф. 2-3 июля 2015 г., г. Ижевск / ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА; ФГБНУ Удмуртский НИИСХ. Ижевск: ООО «Союзоригинал». 2015. С.174-177.

4. Шапсович С.Н., Мардваев Н.Б. Донник белый двухлетний в орошаемом кормопроизводстве Западного Забайкалья // Нива Поволжья. 2016, № 1. С. 56-60.

5. Шапсович С.Н. Предшественники турнепса на орошаемой пашне в Западном Забайкалье Агротехнологии XXI века, Всеросс. науч.-практ. конф. с международным участием (2015; Пермь). Ч.1: в 4 ч.[посвящ. 85-летию основания ПГСХА, 150-летию со дня рожд. акад. Д.Н. Прянишникова: материалы]. Пермь: Изд-во ИПЦ «Прокростъ». С. 142-145.

6. Методика полевого опыта в условиях орошения / Рекомендации. – Волгоград, 1983. – 150 с.

7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов – М.: Агропромиздат, 1985. – 416 с.

УДК 631.587; 582/633.2

ПОДСЕВ ОДНОЛЕТНИХ КУЛЬТУР К ДВУЛЕТНЕМУ ДОННИКУ ПРИ ОРОШЕНИИ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ДИНАМИКУ РОСТА ЗЕЛЕНОЙ МАССЫ И СУХОГО ВЕЩЕСТВА ПОСЕВОВ И СУХУЮ МАССУ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОСТАТКОВ

Шапсович С.Н.

Филиал ФГБУ «Россельхозцентрпо Республике Бурятия
г. Улан-Удэ

В полевых опытах на орошаемой пашне сухостепной зоны Бурятии установлена возможность подсева к доннику в условиях орошения однолетних культур без обработки почвы (прямой посев). Смеси донника с мятликовыми культурами обеспечивают увеличение сбора к. ед. на 46,2−49,1%, с мятликовыми и

редькой масличной – на 80,3 и 89,0%, редьки масличной – в 2 раза.Подсев мятликовых культур позволяет получить дополнительно 3,9−8,3% переваримого протеина, подсев к доннику редьки масличной и ее смесей с мятликовыми культурами увеличивает его сбор в 1,4−1,6 раза. Подсев мятликовых культур к доннику приводит к увеличению абсолютно-сухой массы растительных остатков в 1,28−1,34 раза, редьки масличной − в 1,63 раза, смесей редьки масличной с мятликовыми – в 1,82−2,04 раза.

Ключевые слова: орошение, зеленая масса, посевы, растительные остатки, мятликовые культуры, донник, масличные.

Обеспечение кормами основной отрасли сельского хозяйства Бурятии – животноводства остается основной задачей растениеводства. Здесь из каждых 10 лет, 7-8 бывают засушливыми и крайне засушливыми, когда в течение всего лета нетагрономически полезных осадков. Это заставляет земледельцев Забайкалья уделять особое внимание искусственному орошению природных и пахотных кормовых угодий.

Донник двулетний был и остается в настоящее время основной бобовой культурой в растениеводстве Забайкалья [1]. С этой культурой связаны надежды на сохранение почвенного плодородия агроландшафтоврегионакак в богарных условиях, так и на орошаемой пашне [2].

С 1988 г. начаты исследования подсева к доннику мятликовых культур, с целью повышения продуктивности орошаемой пашни в 6-типольном плодосменном севообороте. Результаты исследований показали эффективность этого технологического приема [3].В дальнейшем в опыт были включены редька масличная и ее смеси с овсом, ячменем и яровой рожью.

Условия и методика

Исследования проводились на территории наиболее засушливой южной подзоны центральной сухостепной зоны Республики Бурятия на опытном участке Бурятского НИИСХ. Почва каштановая мучнисто-карбонатная, легко суглинистая. Пахотный горизонт отличается низким содержанием гумуса (около 1,5%), высоким – подвижного фосфора и повышенным – обменного калия (по Чирикову).

Общая технология возделывания в соответствии с «Системой земледелия Бурятской АССР» (1989). Поливная норма слагалась из предпосевного и вегетационных поливов с целью поддержания влажности почвы не ниже 70% полной полевой влагоемкости (ППВ). Учет урожая по достижении донником начала фазы цветения. Учетная площадь делянок – 50 м^2.

Учеты и наблюдения проводились в соответствии с принятыми методическими рекомендациями [4]. В аналитической лаборатории Бурятского НИИСХ определены некоторые качественные показатели растительных образцов, согласно общепринятым методикам. Статистическая обработка данных по Б.А. Доспехову [5], с использованием пакета программ Snedecor.

Результаты исследований

Сохранность растений донника в фазе отрастания находилась в зависимости от условий зимовки. Малоснежные и холодные зимы приводили к наиболее сильному изреживанию его посевов до 2,2-3,5 шт. на 1 м^2. В годы с более мягкими зимами на 1 м^2 сохранялось 10,4-15,0 растений донника.

Полевая всхожесть мятликовых культур составила в среднем: овса – 32,8-35,5, ячменя – 35,0-39,2%, яровой ржи – 38,8-42,5%. Относительно хорошей полевой всхожестью отличалась редька масличная – 64,2% при подсеве в чистом виде и 55,5–65,9% в смесях с мятликовыми культурами.

В период исследований наименьшая средняя площадь листьев отмечалась у одновидового посева донника – 14,0тыс. м^2/га, у его смеси с овсом она повышалась до 28,2, с ячменем – до 29,5, с яровой рожью – до 27,8 тыс. м^2/га, с редькой масличной – 42,8, редьки масличной с овсом – 40,0, редьки с ячменем – 40,2, редьки с яровой рожью – 35,9тыс. м^2/га.

Самый низкий в опыте фотосинтетический потенциал посева (ФП) также отмечен у донника без подсева – 0,70 млн. м^2/га × сутки, а у смешанных посевов он нарастал в соответствии с ростом средней площади листьев в агрофитоценозах, до 1,41 – с подсевом овса, 1,48 – с подсевом ячменя,1,39 – с подсевом яровой ржи, 2,14 – с подсевом редьки масличной, 2,00 – с подсевом редечно-овсяной смеси,2,01 – с подсевом редечно-ячменной смеси и1,80млн. м^2/га × сутки с подсевом редечно-ржаной смеси.Это связано с одинаковым во всех вариантах сроком посева и средней продолжительностью вегетации до уборки на корм – 50 суток.

Чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) напротив, наибольшая у одновидового посева донника – 3,62листовой поверхности. Подсев мятликовых культур приводит к снижению ЧПФ, при подсеве овса – до 2,87, ячменя – до2,90, яровой ржи – до 3,09. Наименьшие показатели ЧПФ отмечены при подсеве к доннику редьки масличной – 2,18г/м^2. Варианты с подсевом редечно-мятликовых смесей занимали по этому показателю промежуточное положение: редьки масличной с овсом – 2,20, редьки с ячменем – 2,25 и редьки с яровой рожью – 2,61 г/м^2. Расчеты в

программе Corr23 показали, что парная корреляция между площадью листьев, ФП и ЧПФ сильная обратная, соответственно− r = − 0,895 ±0,003 и , r = − 0,770 ± 0,025.

Подсев однолетних культур и их смесей приводит к значительному ускорению и увеличению приростов зеленой массы (ЗМ) (табл. 1).

Таблица 1 − Динамика прироста зеленой массы и сухого вещества донника и однолетних культур по фазам роста донника, г/м^2 (в ср. за 4 года)

№ вар.	Культура	Фаза роста донника							
		Отрастание		Стеблевание		Бутонизация		Начало цветения	
		ЗМ	АСВ	ЗМ	АСВ	ЗМ	АСВ	ЗМ	АСВ
1.	Донник	95	11	319	45	638	143	915	284
2.	Донник	96	11	306	43	595	133	767	238
	Овес	73	9	322	44	656	105	925	167
	Всего	169	20	628	87	1151	238	1692	405
3.	Донник	95	11	313	44	584	131	761	236
	Ячмень	68	8	342	41	751	122	1112	211
	Всего	163	19	655	85	1335	253	1873	447
4.	Донник	92	28	320	45	540	122	715	222
	Яровая рожь	70	11	315	47	685	123	1132	208
	Всего	162	39	635	92	1225	245	1847	430
5.	Донник	90	10	300	40	515	116	705	219
	Редька масличная	125	11	450	44	1420	156	1575	249
	Всего	215	21	750	84	1935	272	2280	468
6.	Донник	92	10	220	31	405	90	645	200
	Редька масличная	105	10	250	31	620	76	1075	129
	Овес	35	4	150	18	320	45	610	110
	Всего	232	24	620	80	1345	211	2330	439
7.	Донник	90	9	225	32	400	90	610	189
	Редька масличная	100	9	260	30	640	70	1105	133
	Ячмень	38	4	170	19	350	63	650	130
	Всего	228	22	655	81	1390	223	2365	452
8.	Донник	88	9	230	32	410	92	600	186
	Редька масличная	110	10	270	31	660	73	1205	145
	Яровая рожь	58	6	190	23	410	66	610	140
	Всего	256	25	690	86	1480	231	2415	471

Среднесуточные приросты абсолютно-сухого вещества (АСВ), или, иными словами, продуктивность фотосинтеза, в период отраста-

ния − стеблевания донника также были наименьшими (табл. 2).В результате подсева к доннику мятликовых культур и смесей они возрастали в 1,37-2,61 раза. Наибольшие показатели продуктивности фотосинтеза в первый период между наблюдениями, отмечены у смеси донника с ячменем. В период стеблевание – бутонизация донника произошел существенный рост продуктивности фотосинтеза во всех вариантах опыта.Наибольшие приросты АСВ наблюдались в вариантах с посевом мятликовых культур.

В период бутонизация – начало цветения увеличение среднесуточных приростов АСВ продолжалось. Наибольшие приросты в этот период отмечены у редьки масличной и смесей с ее участием.Подсев к доннику однолетних культур и смесей позволяет значительно повысить урожайность зеленой массы и абсолютно-сухого вещества (АСВ).

Средний урожай зеленой массы увеличился в результате подсева мятликовых культур в 1,54-1,84 раза, их смесей с редькой масличной – в 2,33-2,44 и редьки масличной − в 2,57 раза (табл. 3).Урожай АСВ повышался, соответственно, в 1,49−1,51, 1,66−1,79 и 1,69 раза. Наибольший сбор АСВ обеспечил подсев к доннику смеси редьки масличной с яровой рожью.Подсев к доннику мятликовых культур не приводит к существенному изменению питательности 1 кг АСВ – 0,66-0,68 к. ед., тогда как подсев их смесей с редькой увеличивает таковую на 0,04-0,07, а редьки масличной на 0,14 к. ед.

Таблица 2 – Среднесуточные приросты АСВ донника и смешанных посевов (в ср. за 4 года)

Культура	Фаза роста донника		
	Отрастание–стеблевание	Стеблевание–бутонизация	Бутонизация–начало цветения
Донник	2,27	6,53	9,40
Донник + овес	3,13	10,07	11,13
Донник + ячмень	4,40	11,20	12,93
Донник + яровая рожь	5,93	10,20	12,33
Донник + редька масличная	4,20	12,53	13,07
Донник + редька + овес	4,27	8,73	15,20
Донник + редька + ячмень	3,93	9,47	15,27
Донник + редька + яровая рожь	4,07	9,67	16,00

Создание смесей донника с мятликовыми культурами обеспечивает увеличение сбора к. ед. на 46,2-49,1%, с мятликовыми культура-

ми и редькой масличной – на 80,3 и 89,0%, с редькой масличной – в 2 раза.

Таблица 3 – Продуктивность донника и смешанных посевов (в ср. за 4 года)

Культура, смесь	З.М., т/га	АСВ, т/га	К. ед., тыс./га	ПП		КПЕ, тыс./га	ОЭ, МДж/га
				кг/га	г/к. ед.		
Донник (контроль)	7,9	2,54	1,73	386	223	3,67	26,7
Донник + овес	14,5	3,84	2,53	405	160	3,86	39,9
Донник + ячмень	13,6	3,79	2,58	418	162	3,98	39,4
Донник + яровая рожь	12,2	3,79	2,54	401	158	3,82	37,5
Донник + редька масличная	20,3	4,28	3,51	536	211	7,05	44,9
Донник + редька + овес	19,3	4,23	3,17	618	195	5,89	44,0
Донник + редька + ячмень	18,8	4,21	3,12	618	98	5,88	43,4
Донник + редька + яровая рожь	18,4	4,54	3,27	612	187	5,82	46,3
$НСР_{0,5}$	0,55	0,98	0,55	6	-	0,70	-

Если подсев мятликовых культур позволяет получить в урожае дополнительно 3,9-8,3% переваримого протеина (ПП), то подсев к доннику редьки масличной и ее смесей с мятликовыми культурами увеличивает его сбор в 1,4-1,6 раза. Аналогично этим показателям отмечается и разница в сборе кормопротеиновых единиц (КПЕ), но увеличение их выхода от подсева смесей редьки масличной с мятликовыми значительно больше и достигает 1,6-1,9 раза.

В условиях орошения немаловажное значение имеет эффективное использование поливной воды. Этому способствует подсев однолетних культур и смесей. Так, суммарное водопотребление донника составило 1895 $м^3$/га. Подсев однолетних культур и смесей к доннику способствовал увеличению суммарного водопотребления посевов − на 14,5−21,9%, их смесей с редькой масличной − на 27,7−42,0% и редьки масличной − на 43,5%. Здесь, несомненно, сказалась гибель растений донника в период и значительное увеличение урожайности посевов от подсева редьки масличной и смесей с ее участием.

Средний коэффициент водопотребления донника составил 746$м^3$/т АСВ, что на 17,3−40,7% превышает таковой смешанных посевов.

Окупаемость 1 $м^3$ воды одновидового посева донника 1,94КПЕ/$м^3$.При подсеве мятликовых культур он не претерпевает существенных изменений, за счет высокого их выхода КПЕ у донника. Подсев смесей мятликовых с редькой масличной позволяет существенно повысить окупаемость водных ресурсов выходом КПЕ – на

12,4-22,9%. Наилучшая окупаемость воды урожаем КПЕ отмечена в варианте с подсевом к доннику второго года редьки масличной – 2,59 КПЕ/м^3.

В наших опытах подсев мятликовых культур приводит к увеличению АСВ пожнивных остатков в 1,91-2,14 раза, редьки масличной – в 3,6, редечно-мятликовых смесей – в 4,3-4,77 раза (табл. 4).

Таблица 4 – АСВ корневых и пожнивных остатков донника и его смесей с однолетними культурами, т/га (в ср. за 4 года)

Культура, смесь	Пожнивные остатки	Корневые остатки в слое 0-50 см	Всего
Донник	0,43	1,82	2,25
Донник + овес	0,89	2,00	2,89
Донник + ячмень	0,82	2,05	2,87
Донник + яровая рожь	0,92	2,10	3,02
Донник + редька масличная	1,55	2,62	3,67
Донник +редька + овес	2,05	2,55	4,60
Донник + редька + ячмень	1,88	2,45	4,33
Донник + редька + яровая рожь	1,85	2,25	4,10

Сухая масса корневых остатков увеличивается при подсеве к доннику однолетних культур меньше, соответственно, в 1,1-1,15 раза, в 1,43, и в 1,24-1,4 раза.Происходит существенное увеличение АСВ как корней, так и пожнивных остатков растений. Наибольшее количество растительных остатков остается после подсева к доннику смеси редьки масличной с овсом – 4,60 т/га.

Выводы.

1. В полевых опытах на орошаемой пашне сухостепной зоны Бурятии установлена возможность подсева к доннику в условиях орошения однолетних культур без обработки почвы (прямой посев).

2. Средний урожай зеленой массы увеличился в результате подсева мятликовых культур в 1,54−1,84, их смесей с редькой масличной – в 2,33−2,44 и редьки масличной − в 2,57 раза.Урожай АСВ повышался, соответственно, в 1,49−1,51, 1,66−1,79 и 1,69 раза. Наибольший сбор АСВ обеспечил подсев к доннику смеси редьки масличной с яровой рожью.

3. Смеси донника с мятликовыми культурами обеспечивают увеличение сбора к. ед. на 46,2−49,1%, с мятликовыми и редькой масличной – на 80,3 и 89,0%, редьки масличной – в 2 раза.Подсев мятликовых культур позволяет получить дополнительно 3,9−8,3% перева-

римого протеина, подсев к доннику редьки масличной и ее смесей с мятликовыми культурами увеличивает его сбор в 1,4−1,6 раза.

4. Выход кормопротеиновых единиц от подсева смесей редьки масличной с мятликовыми культурами повышается в 1,6−1,9 раза.Наибольший выход КПЕ получен при подсеве к доннику редьки масличной – 70,5 тыс./га.

5. Подсев мятликовых культур к доннику приводит к увеличению абсолютно-сухой массы растительных остатков в 1,28−1,34 раза, редьки масличной − в 1,63 раза, смесей редьки масличной с мятликовыми – в 1,82−2,04 раза.

Список литературы

1.Барнаков Н. В. Донник в Забайкалье. Улан-Удэ: РИО БГСХА. 1998. 70 с.

2. Шапсович С.Н. Влияние плодосменных кормовых севооборотов при орошении на плодородие почвы в Западном Забайкалье // Почва – национальное богатство. Пути повышения ее плодородия и улучшения экологического состояния: Материалы Всероссийской науч.- практ. конф. 2-3 июля 2015 г., г. Ижевск / ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА; ФГБНУ Удмуртский НИИСХ. Ижевск: ООО «Союзоригинал». 2015. С.174-177.

3. Шапсович С.Н., Мардваев Н.Б. Донник белый двухлетний в орошаемом кормопроизводстве Западного Забайкалья // Нива Поволжья. 2016, № 1. С. 56-60.

4. Методика полевого опыта в условиях орошения / Рекомендации. – Волгоград, 1983. – 150 с.

5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов – М.: Агропромиздат, 1985. – 416 с.

УДК 631.45:502.7(470.45)

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Сторожаков С.Ю.,Чернявский А.Н.
ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ
г. Волгоград

Воздействие человека на окружающую среду приняло угрожающие масштабы. Необходимы целенаправленные и продуманные действия. Ответственная и действенная политика по отношению к окружающей среде будет возможна лишь в том случае, если накапливаются надёжные данные о современном состоянии среды, обоснованные знания о взаимодействии важных экологических факторов, разработываются новые методы уменьшения и предотвращения вреда, наносимого природе человеком.

Ключевые слова: экологическое состояние, почвы, Волгогардская область, окружающая среда.

В статье рассматриваются вопросы экологического состояния почв Волгоградской области. Приведен пример определения характе-

ристики морфологического строения почв по описанию почвенного разреза и генетическим горизонтам.

Для Волгоградской области характерна довольно острая экологическая ситуация. В Поволжье Волгоградская область занимает одно из первых мест по выбросам загрязняющих веществ. Наиболее загрязненными районами Волгограда являются Красноармейский и Тракторозаводской[1], что объясняется наличием в них промышленных предприятий и заводов. Наибольшая доля предельно допустимых выбросов приходится на такие предприятия Волгограда, как «Каустик», «Химпром», «ВГТЗ», «Баррикады».

Проблемы литосферы и растительного мира требуют решений. Ежегодно земли Волгоградской области загрязняются промышленными отходами, минеральными и органическими удобрениями, несанкционированными свалками. Загрязнение почв угнетающе сказывается на растительном мире, происходит гибель лесных насаждений, диких и сельскохозяйственных культур[2,3]. Проблемы ликвидации твердых бытовых отходов вообще следует выделить отдельно. Огромные мусорные свалки давно стали обыденностью нашего общества и характерным признаком городских окраин. Наиболее крупные свалки твердых бытовых отходов находятся за пределами города. Отходы привлекают ворон и голубей, бродячих кошек и собак - разносчиков инфекций; служат средой развития болезнетворных микроорганизмов, являются причиной загрязнения почв, воздуха и водоемов образующимися в них ядовитыми веществами и канцерогенами.

В связи с тем, что экологическая обстановка Волгоградской области нуждается в значительном улучшении, необходимо внедрение в экополитику данного региона определенных идей, предложений и проектов, связанных с преобразованием технологий производства и утилизацией отходов, направленных на снижение негативного влияния их на окружающую среду.

Для улучшения состояния почв и лесного фонда необходимо разработать и внедрить способы восстановления непригодных и деградированных земель; снизитьзагрязняемость земель Волгоградской области промышленными отходами, минеральными и органическими удобрениями; защищать поверхность земли и грунтовых вод при выборе места свалки твердых бытовых отходов; строить на территории Волгоградской области мусороперерабатывающие заводы, так как подобные заводы смогут ликвидировать свалки твердых бытовых отходов, загрязняющие почву, воздух и водоемы. А значит значительно улучшить экологическую обстановку региона.

Необходимо проводить исследования в данном направлении. Для характеристики морфологического строения почв приводим описание почвенного разреза по генетическим горизонтам:

А1 (0-29 см) - сухой, коричневый с серым оттенком, тяжелосуглинистый, трещиноватость по всему горизонту, структура ореховато-призматическая, мелкопористый, много корней, вскипание интенсивное, переход по плотности и окраске постепенный;

В1 (29-51 см) - увлажнен, коричневато-палевый, тяжелосуглинистый, очень плотный, структура ореховато-призматическая, отмечается трещиноватость, мелкопористый, много корней, вскипание интенсивное, переход по плотности и окраске постепенный;

В2 (51-78 см) - влажный, коричневый, тяжелосуглинистый, плотный, гумусовые затеки, структура призматически-комковатая, корни растений обильно, переход постепенный;

В2ВК (78-95 см) - влажный, темно-коричневый, имеются карбонатные конкреции, структура комковато-призматическая, мелкопористый, переход ясный;

ВК (95-116 см) - влажный, белесовато-палевый, тяжелосуглинистый с прожилками воднорастворимых солей, ореховато-призматический, крупнопористый, корни единичные, переход резкий;

В3 (116-146 см) - сырой, шоколадного цвета, уплотнен, пластинчато-плитчатый, глянец на структурных отдельностях, обильные железистомарганцевые конкреции, мелкопористый, корни единично, переход ясный;

В3С1 (146-156 см) - влажный, неоднородный по окраске - от темно-коричневого до палевого, уплотнен, пластинчато-плитчатый, переход заметный;

В3С2 (156-178 см) - влажный, неоднородный по окраске и по механическому составу (слои шоколадной глины чередуются с прослойками палевого суглинка), прожилки воднорастворимых солей, уплотнен, пластинчато-плитчатый, корни единичные, переход заметный;

С (178-300 см) - сырой, палево-желтый, уплотнен, комковатый, прожилки легкорастворимых солей в небольшом количестве, пористый, отмечаются вкрапления железа, корни единичные[4].

Водно-физические свойства почв района исследований близки к зональным для светло-каштановых почв. Коэффициент фильтрации шоколадной глины составляет 0,03 м/сут, что создает определенные трудности в достижении естественного промывного эффекта[5-7].

Первопричиной, определяющей степень пригодности почв, является сухость климата, от которой зависит как глубина промачивания поч-вогрунта, так и общий запас продуктивной влаги в нем и засоленность.

При этом там, где глубокие влагоемкие грунты являются более соленосными, а древесные насаждения пользуются влагой в основных верхних слояхпочвогрунта, глубина залегания солевых горизонтов является определяющим фактором долговечности древесных насаждений. Это подтверждается исследованиями.

Воздействие человека на окружающую среду приняло угрожающие масштабы. Необходимы целенаправленные и продуманные действия.

Ответственная и действенная политика по отношению к окружающей среде будет возможна лишь в том случае, если накапливаются надёжные данные о современном состоянии среды, обоснованные знания о взаимодействии важных экологических факторов, разрабатываются новые методы уменьшения и предотвращения вреда, наносимого природе человеком.

Список литературы

1. Обзор загрязнения природной среды в Российской Федерации за 2015 г. - М: Росгидромет, 2016. - 69 с.
2. Бочаров М.Е., Сторожаков С.Ю., Шубович А.А. Математическая обработка дискретных элементов по исследованию точности измерения концентрации аэроионов // Фундаментальные исследования. 2015. № 8-2. – С. 239-242.
3. Сторожаков С.Ю., Шубович А.А., Чернявский А.Н. Исследования по подтверждению точности измерения концентрации аэроионов приборами Сапфир-3М // Фундаментальные исследования. 2016. № 4-2. – С. 265-270.
4. Сторожаков С.Ю., Шубович А.А., Куликова Н.А. Численная обработка результатов измерений концентрации ионов в воздухе // Современные наукоемкие технологии. 2016. № 10-1. – С. 231-235.
5. Курапин А. В. Перспективы использования автономных источников энергоснабжения / Курапин А.В., Гостевская О.В., Сторожаков С.Ю. // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 10: Инновационная деятельность. 2014. № 3. С. 77-83.
6. Сторожаков С.Ю. Проблемы развития АПК России / С.Ю. Сторожаков // Электронный научный журнал. 2016. № 2 (5) С. 469-473.
7. Чернявский А.Н. Анализ применяемых технологий при закрытии влаги «Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 70-тию ВолГАУ и кафедры «Земледелие и агрохимия» (14 мая 2014).» Волгоград. 2014 г.

УДК 631.347:631.677.6

ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОНТУРА УВЛАЖНЕНИЯ КАПЕЛЬНОЙ ЛЕНТЫ

Мартынова Н.Б., Корнеев А.Ю.

Российский государственный аграрный университет РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева, Москва, Российская Федерация

Применение капельного орошения для выращивания семенного картофеля позволит существенно сократить расход воды, водорастворимых удобрений и лечебных препаратов, так как жидкость подается непосредственно в прикорневую зону и расходы на испарение сведены к минимуму.Определение геометрической формы контура увлажнения и его геометрических параметров позволит создать оптимальный режим орошения сельскохозяйственных культур и доставить воду и лечебные препараты в прикорневую зону.Параметры контура увлажнения зависят от сил, действующих на каплю в почве.

Ключевые слова:контур увлажнения, капельное орошение, дождевание, расход воды, прикорневая зона, скорость потока.

Введение.Семенные клубни картофеля получают путем вычленения меристемы из зародышевой почки и ростков здорового материнского клубня. Из меристемы выращивается в пробирке растение-регенерант, затем производится черенкование и высадка в теплице для получения мини-клубней. Мини-клубни выращивают в полевых условиях для получения товарных клубней суперэлиты [1]. В течение всего срока выращивания материала проводится обработка растения препаратами от насекомых-вредителей и грибковых и бактериальных болезней, а также анализ на вирусоносительство. Растения многократно проверяются на наличие болезней [2].

Используя капельное орошение, антибактериальные и антигрибковые препараты можно доставить непосредственно к корням растения с помощью встроенного в капельную линию инжекторного дозатора. Расход препарата в этом случае уменьшится в несколько раз [3]. При капельном орошении количество потребляемой растениями воды намного ниже, чем при использовании дождевания. Вода при капельном орошении подается непосредственно- к корням растения, потери на испарение сведены к минимуму [4]. В капельную ленту с определенным промежутком встроены эмиттеры, представляющие собой местное сопротивление и разбивающее поток на отдельные капли.

Для выбора оптимального режима орошения и определения требуемого расхода на капельницу необходимо определить геометрические параметры контура увлажнения.Цель исследований. Определить

геометрическую форму контура увлажнения от суммарного воздействия сил на каплю в почве.Рассчитать необходимый расход на капельницу. Материалы и методы.Вода в почве движется под действием силы тяжести и капиллярной силы [5,6]. Взаимное действие этих сил определит геометрическую форму контура увлажнения (рис. 1)

Определим суммарную силу, действующую на каплю в почве [7,8]:

$$\vec{F} = \vec{F}_{\text{тяж}} + \vec{F}_{\text{кап}}$$

Рассмотрим геометрическую сумму сил:

$$\mathrm{F} = \left(\frac{4}{3} \cdot \rho \cdot g \cdot \pi \cdot R^3\right)^2 + (\pi \cdot R \cdot \sigma)^2 - \frac{8}{3} \cdot \rho \cdot g \cdot \pi^2 \cdot R^4 \cdot \sigma \cdot \cos\alpha$$

ρ – плотность воды, кг/м^3;

R – радиус капли, м;

σ – коэффициент поверхностного натяжения, Н/м.

После определения суммарной силы определим скорость потока [9,10]:

$$F = \rho \cdot v^2 \cdot \pi \cdot R^2$$

Далее определяем расход контура:

$$Q = \sqrt{\frac{16}{9} \cdot \rho \cdot g^2 \cdot \pi^3 \cdot R^8 + \frac{\pi^3 \cdot \sigma^2 \cdot R^4}{\rho} - \frac{8}{3} \cdot g \cdot \pi^3 \cdot R^6 \cdot \sigma \cdot \cos\alpha}$$

Зная время работы капельницы, можно определить параметры контура увлажнения.

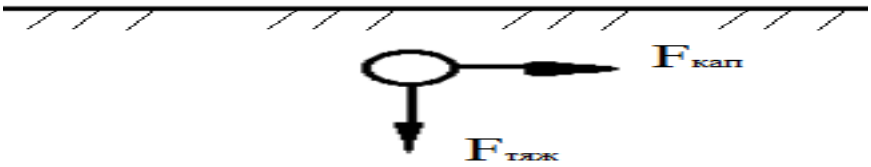


Рисунок 1 – Силы, действующие на каплю.

Для расчета геометрических параметров контура увлажнения была создана программа в среде AUTOLisp. Полученная форма контура представляет собой параболу 4 степени (рис. 2).

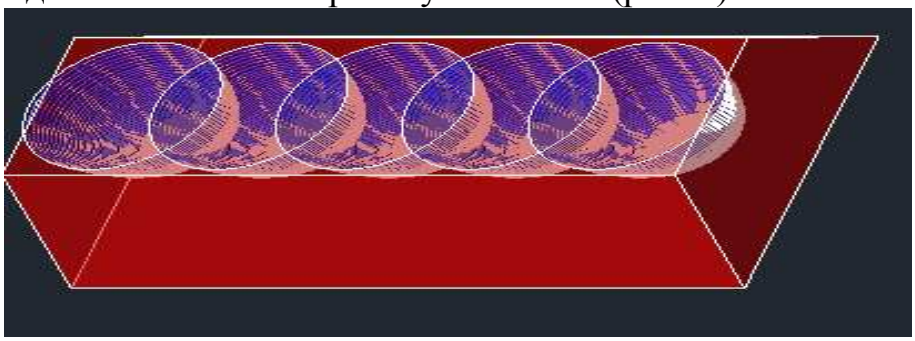


Рисунок 2 – Проектирование контура увлажнения в среде AUTOLisp.

Параметры контура увлажнения были проверены в лабораторных условиях. Были исследованы параметры контура увлажнения капельницы с расходом 2л/ч. Время работы капельницы находилось в пределах 3 – 30 минут (рис.3).

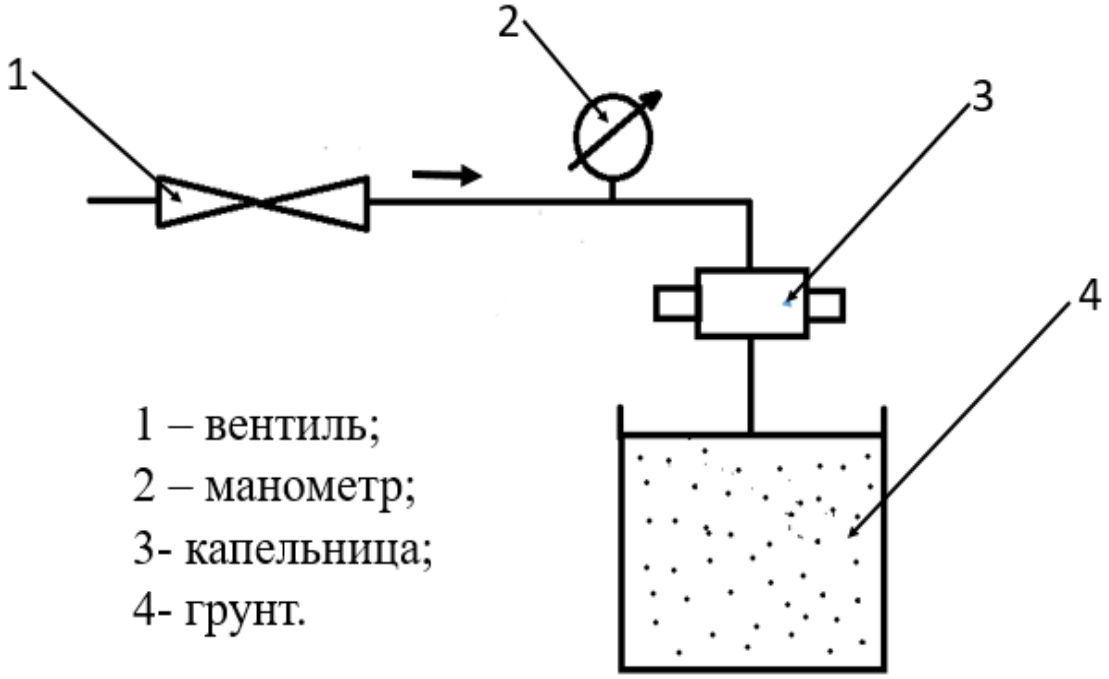


Рисунок 3 – Схема лабораторной установки

геометрические параметры контура увлажнения были исследованы в лабораторных условиях (рис.4).

Рисунок 4 – Контур увлажнения капельницы с расходом л/ч.

Результаты и обсуждение.Форма контура и геометрические параметры подтвердили результаты теоретических исследований.форма контура представляет параболу 4 степени. Для определения оптимального режима орошения следует определить время пролива для доставки воды в прикорневую зону растения.

Выводы.На форму и параметры контура увлажнения влияют силы тяжести и капиллярные силы, действующие на каплю в почве. Анализ зависимостей показал, что контур увлажнения представляет собой параболу 4 степени. Зная время пролива, можно определить оптимальные параметры контура увлажнения и доставить воду в прикорневую зону.

Список литературы

1.Айдаров, И.П. Расчеты контуров увлажнения при капельном и внутрипочвенном орошении / И.П. Айдаров, А.А. Алексашенко, Л.Ф. Пестов // Теория и практика комплексного мелиоративного регулирования. - М., 1983.- С. 15-22.

2.Андрианов, А.Д. Капельное орошение раннего картофеля / А.Д. Андрианов // Мелиорация и водное хозяйство. – 2008. – N 3. - С. 37-40

3.Ахмедов, А.Д. Закономерности влияния поливной нормы на динамику формирования контура увлажнения в зависимости от конструкции увлажнителя / А.Д. Ахмедов // Мелиорация: этапы и перспективы развития. – Москва: ВНИИГиМ, 2006. - С. 66-70

4.Бутов, А.А. Капельное орошение и перспективы его развития / А.А. Бутов, А.С. Штанько, В.В. Слабунов, А.Е. Шепелев // Современные проблемы мелиорации земель, пути и методы их решения. - Новочеркасск, 2003.- Ч. 1.- С. 194-198.

5.Вдовин, Н.И. Расчет дефицита увлажнения почвы при капельном орошении / Н.И. Вдовин // Вестник сельскохозяйственной науки. - 1979.- № 12.- С. 142-148.

6.Григоров, М.С. Дифференцированный режим орошения картофеля при капельном поливе / М.С. Григоров, В.М. Жидков, В.В. Захаров // Картофель и овощи. – 2009. – N 9. - С. 19-20

7.Дубенок, Н.Н. Особенности водного режима почвы при капельном орошении сельскохозяйственных культур / Н.Н. Дубенок, В.В. Бородычев, М.Н. Лытов, О.А. Белик // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – N 4. - С. 22-25

8.Икромов, И.И. Формирование контура и полосы увлажнения почвы при разной технологии микроорошения / И.И. Икромов // Современные энерго- и ресурсосберегающие, экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства. – Рязань: Рязанский ГАУ, 2009. – Вып. 8. - С. 240-244

9.Кружилин, И.П. Режим орошения и продуктивность раннего картофеля /И.П. Кружилин, А.А. Навитняя, О.Г.Гиченкова // Вопросы семеноводства и селекции орошаемых сельскохозяйственных культур: сб. науч. тр. - Волгоград: ВНИИОЗ, 2001. - С.93-98.

10.Мелихов, В.В. Коэффициент водопотребления как критерий эффективного промышленного производства раннего картофеля / В.В. Мелихов, А.А. Новиков // Мелиорация и водное хозяйство. – 2011. – №4. – С. 38-40.

УДК 633.854.78:631.445.4(470.45)

ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ПОДСОЛНЕЧНИКА В ЧЕРНОЗЁМНОЙ ЗОНЕ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ ПРИ ПРЯМОМ ПОСЕВЕ

Долгов Е.Ю.
ФБГОУ ВО Волгоградский ГАУ
г. Волгоград

Возделывание проводилось на опытном поле в ООО «Агропродукт» Киквидзенского района Волгоградской области расположенном в чернозёмной зоне, подзона чернозём обыкновенный. Климатические условия обусловлены влиянием вертикальной зональности (высота над уровнем моря 500–550 м) и резко континентальным климатом прилегающих районов. Почвы опытного участка представлены черноземом выщелоченным глубокомицеллярно-карбонатным тяжелосуглинистым, который характеризуется в настоящее время средним содержанием гумуса (5,2–5,9%), нитрификационной способностью (16–30 мг/кг), подвижного фосфора (18–28 мг/кг по Мачигину) и средним – обменного калия (240–290 мг/кг). Реакция почвенного раствора в верхних горизонтах почвы нейтральная, pH находится в пределах 7,2–7,7.

Ключевые слова: подсолнечник, черноземная зона, прямой посев,, почвенный раствор, гумус, элементы питания.

В последние годы технологиям возделывания подсолнечника на чернозёмных почвах Европейской части страны посвящены многие исследования, которые нашли своё отражение в диссертациях Гришина В.А. (науч. рук. Чурзин В.Н.) 2008 г., Утученкова В.С. (науч. рук. Медведев Г.А.) 2009 г.,Громакова И.Д. (науч. рук. Лобанов М.П.) 2009 г., Пинашкина Н.Н. (науч. рук. Петров Н.Ю.) 2011,Сидорова А.Н. (науч. рук. Плескачёв Ю.Н.) 2013 г., Гришичкина А.Н. (науч. рук. Жидков В.М.) 2013 г., Касмынина Г.Г. (науч. рук. Власова О.И.) 2014 г., Сёминой Н.И. (науч. рук. Плескачёв Ю.Н.) 2014 г., Несмеяновой М.А. (науч. рук. Дедов А.В.) 2014 г., Антонниковой С.Е. (науч. рук. Плескачёв Ю.Н.) 2015 г., Дудниковой Н.Н. (науч. рук. Чурзин В.Н.) 2015 г., Решетова Е.В. (науч. рук. Денисов Е.П.) 2016 г., Тивелёва А.В. (науч. рук. Егорова Г.С.) 2016 г. Но в этих и других исследованиях изучались различные технологические приёмы возделывания подсолнечника на фоне традиционных отвальных или безотвальных обработок почвы. Материалы по изучению технологических приёмов возделывания подсолнечника в данной зоне на фоне прямого посева представлены впервые.

Исследования проводятся с 2015 по 2017 годы на опытном поле в ООО «Агропродукт» Киквидзенского района Волгоградской области расположенном в чернозёмной зоне, подзона чернозём обыкновенный.

Климатические условия обусловлены влиянием вертикальной зональности (высота над уровнем моря 500–550 м) и резко континентальным климатом прилегающих районов. Средняя многолетняя сумма осадков составляет 423 мм, за вегетационный период выпадает 250–270 мм, среднегодовая температура воздуха 9,2°С. Гидротермический коэффициент 1,1–1,3. Сумма положительных температур воздуха выше 10° составляет 2800–3200°С.

Почвы опытного участка представлены черноземом выщелоченным глубокомицеллярно-карбонатным тяжелосуглинистым, который характеризуется в настоящее время средним содержанием гумуса (5,2–5,9%), нитрификационной способностью (16–30 мг/кг), подвижного фосфора (18–28 мг/кг по Мачигину) и средним – обменного калия (240–290 мг/кг). Реакция почвенного раствора в верхних горизонтах почвы нейтральная, pH находится в пределах 7,2–7,7.

Схема двухфакторного опыта была следующей:

Фактор А «Гибриды с системой защиты от сорняков и болезней»

1. Гибрид ЛГ 5543 с гербицидом Евролайтинг и фунгицидом Танос

2. Гибрид ЛГ 5543 с гербицидом Евролайтинг и фунгицидом Пиктор

3. Гибрид Босфора с гербицидом Гезагард и фунгицидом Танос

Фактор В «Минеральные удобрения»

1. Контроль без удобрений

2. При посеве: аммофос NP (12:52) 80 кг/га

3. В фазу 5-6 листьев: ЖКУ NP (11:37) 120 л/га

Цена ЖКУ на 50 % ниже цены на аммофос, в связи с этим, так как сельхозтоваропроизводителей, в первую очередь, волнует вопрос затрат, удобрения во втором и третьем вариантах уравняли по цене.

Опыт развернут во времени и пространстве. Повторность опыта 3-кратная. Схема опыта построена по методу расщепленных делянок, общая площадь делянок первого порядка 756 м^2 (25,2 х 30 м), общая площадь делянок второго порядка 252 м^2 (8,4 х 30 м), учетная – 156 м^2 (6 х 26 м).

Предварительные результаты за 2 года исследований (2015-2016 гг) позволяют сделать вывод о том, что в чернозёмной зоне Волгоградской области, возможно получать урожай подсолнечника на уровне 1,5-2,5 тонны с 1 га на фоне прямого посева. При этом, использование систем «Клиофилд» и «Энгеленге» в виде гибрида ЛГ 5543 с гербицидом Евролайтинг и фунгицидом Пиктор, а также внесение жидких комплексных удобрений ЖКУ в виде подкормки увеличивает продуктивность подсолнечника на 26-42 %.

Список литературы

1. Егорова, Г.С. Качественные показатели маслосемян и урожайность гибрида подсолнечника Гарант в зависимости от способов основной обработки почвы и регуляторов роста растений на чернозёмах Волгоградской области [Текст] / Г.С. Егорова, А.В. Тивилев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. № 1. – С. 62-66.

2. Егорова, Г.С. Урожайность подсолнечника в зависимости от способов основной обработки почвы и препаратов «Энергия М» и «Циркон» на чернозёмах Волгоградской области [Текст] / Г.С. Егорова, А.В. Тивилев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. № 4. – С. 48-53.

3. Жидков, В.М. Выращивание подсолнечника на южных чернозёмах, на фоне двух обработок почвы и применения гербицидов в условиях Волгоградской области [Текст] / В.М. Жидков, А.Н. Гришичкин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2011. № 3. – С. 14-18.

4. Медведев, Г.А. Влияние норм высева и биологически активных веществ на урожайность гибридов подсолнечника [Текст] / Г.А. Медведев, Н.Г. Екатериничева, В.С. Утученков // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2008. – № 3. – С. 31-34.

5. Медведев, Г.А Реакция гибридов подсолнечника на изменение приемов основной обработки почвы в условиях Суровикинского района Волгоградской области [Текст] / Г.А. Медведев, Н.Г. Екатериничева, С.И. Камышанов // Рынок АПК. – 2010. – № 12. – С. 18-19.

6. Петров, Н.Ю. Особенности возделывания подсолнечника на черноземных почвах Волгоградской области [Текст] / Н.Ю. Петров, Е.А. Иванцова, С.Я. Семененко, Н.Н. Пинашкин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. № 4. – С. 37-43.

7. Плескачёв, Ю.Н. Совершенствование способов обработки тёмно-каштановых почв и внесения азотных удобрений под подсолнечник / Ю.Н. Плескачёв, И.Б. Борисенко, В.Ю. Мисюряев, А.Н. Сидоров // Плодородие.- 2012.- М.,- № 2.- С. 24-26.

8. Плескачев, Ю.Н. Совершенствование способов обработки почвы при возделывании подсолнечника / Ю.Н. Плескачев, И.Б. Борисенко, А.Н. Сидоров // Научная жизнь. – М., 2012. - № 1. – С. 144-147.

9. Плескачёв, Ю. Н. Современные технологии повышения плодородия почвы и урожайности подсолнечника в Нижнем Поволжье / Ю.Н. Плескачёв, И.Б. Борисенко, А.Н. Сидоров // Сб. МГАУ им. Тимирязева, М.- 2012. – С.365-372.

10. Плескачёв, Ю. Н. Совершенствование способов основной обработки почвы при выращивании подсолнечника / Ю.Н. Плескачёв, И.Б. Борисенко, А.Н. Сидоров // Сб. ВГСХА 31 января – 2 февраля 2012. Волгоград. – С. 89-92.

11. Плескачев, Ю.Н. Использование азотовита и фосфатовита при возделывании подсолнечника [Текст] / Ю.Н. Плескачев, Н.И. Сёмина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 1 (29). - С. 53-56.

12. Чурзин, В.Н. Урожайность генотипов подсолнечника в зависимости от способов основной обработки почвы и регуляторов роста растений на чернозёмах Волгоградской области [Текст] / В.Н. Чурзин, В.П. Воронина, Н.Н. Дудникова //

Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. № 3. – С. 53-56.

УДК 633.854.78:631.5(470.44/47)

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПОДСОЛНЕЧНИКА В ЧЕРНОЗЁМНОЙ ЗОНЕ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Долгов Е.Ю., Сёмина Н.И.
ФБГОУ ВО Волгоградский ГАУ
г. Волгоград

Правильная обработка, построенная с учетом особенностей почв, погодных условий и требований сельскохозяйственных культур, является главной составной частью системы современного земледелия, направленной на максимальное получение продукции с гектара пашни с наименьшими издержками на ее производство. Краткий анализ данных по обработке почвы под подсолнечник показывает, что рекомендации по эффективности способов основной обработки почвы не однозначны по зонам и типам почв, что указывает на необходимость дальнейших исследований по данному вопросу.

Ключевые слова: подсолнечник, Нижнее Поволжье, черноземная зона, продукция, сельское хозяйство.

Основными причинами низких урожаев подсолнечника, прежде всего, является недостаточная изученность зональных аспектов агротехнологии и применение морально устаревших технологических процессов. Наряду с этим, многие хозяйства в рыночных условиях, в связи с сокращением использования удобрений, пестицидов, современной сельскохозяйственной техники как факторов интенсификации земледелия не в состоянии точно соблюдать существующую технологию, что также влечет за собой снижение урожайности и ухудшение экологической обстановки на полях. Развитие таких негативных процессов в АПК требует разработки новых ресурсосберегающих технологий с учетом фитопатологических и биологических аспектов размещения подсолнечника в севооборотах, оптимальной основной обработки почвы и рационального применения средств химизации, усовершенствованных приемов ухода агробиологических особенностей генотипов культуры, обеспечивающих интенсификацию производства.

Правильная обработка, построенная с учетом особенностей почв, погодных условий и требований сельскохозяйственных культур, является главной составной частью системы современного земледелия, направленной на максимальное получение продукции с гектара пашни с наименьшими издержками на ее производство. Это достигается посредством влияния на многие факторы роста и развития растений.

Прежде всего, обработка почвы играет ведущую роль в создании однородного глубокого окультуренного пахотного слоя. Сама по себе обработка не может обеспечить количественного увеличения этих важнейших элементов почвенного плодородия, но в совокупности с внесением удобрений и севооборотом позволяет активно вмешиваться в природные свойства почвы и изменять их в нужном направлении.

В последние годы большое внимание в исследованиях уделяется минимализации обработки почвы, что можно судить по приведенным данным многих авторов. Однако в ряде исследований показано, что переход от вспашки к длительному применению рыхления и особенно поверхностным или минимальным обработкам приводит к ряду негативных явлений, таких как увеличение засоренности посевов, снижение водопроницаемости верхнего слоя, что может привести к снижению урожайности сельскохозяйственных культур [1,5,6,7,8,9,10].

По исследованиям Ю.Н. Плескачева, И.Б. Борисенко, А.Н. Сидорова при выращивании подсолнечника очень эффективна технология обработки почвы с разуплотнением подпахотного горизонта орудием укомплектованным рабочими органами РАНЧО. Опыты проводились на темно-каштановых почвах Волгоградской области в звене севооборота: пар-озимые-подсолнечник. Способы основной обработки почвы — традиционная — вспашка на 0,25-0,27 (контроль); чизельное рыхление РАНЧО на 0,33-0,35 м с оборотом пласта на 0,14-0,15 м; мелкая обработка дискаторами на 0,10-0,12 м. Как показали исследования, способом, обеспечивающим повышение плодородия почвы и оптимальные условия произрастания подсолнечника и формирующим наибольшую урожайность является чизельное рыхление РАНЧО на 0,33-0,35 м с оборотом пласта на 0,14-0,15 м и одновременным внесением азота 10 кг д.в. на га. Так, в среднем за 2010-2011 гг. наиболее высокая урожайность отмечалась у гибрида Кубанский 930 на фоне отвальной обработки «Ранчо» на 0,35-0,40 м и оборотом пласта на 0,12-0,15 м и достигала до 1,95 т/га [4].

В опытах В.Н. Чурзина, Н.Н. Дудниковой [11] объектом исследований в полевых опытах были 2 гибрида: Призер, NK Роки и сорт Альбатрос. Предшественник - озимая пшеница. Варианты способов основной обработки почвы: 1. Отвальная вспашка на 0,25 м. 2. Безотвальная обработка на 0,25 м. 3. Мелкая обработка БДМ-4М на 0,12-0,15 м. 4. Мелкая обработка (БДМ-4М)+ Чизель на 0,25-0,30 м. В 2010 году гидротермические условия вегетационного периода, по сравнению с 2011 годом были очень жёсткими. В начале вегетации (июнь-июль), высокие температуры и незначительное количество атмосферных осадков повлияли на ростовые процессы и начального периода

цветения, что в конечном итоге сказалось на урожайности. Величина урожайности в 2010 году у гибрида Призер по вариантам обработок составила от 1,08 до 1,14 т/га, у гибрида NK Роки урожайность была выше и по вариантам обработок составила от 1,32 до 1,44 т/га, при 0,86-0,92 т/га у сорта Альбатрос на варианте без применения препаратов (контроль). В 2011 году урожайность у изучаемых генотипов на контроле (без обработок) по вспашке составила у гибрида Призер от 2,85 до 2,89 т/га, у гибрида NK Роки соответственно от 2,86 до 2,96 т/га. Урожайность у сорта Альбатрос незначительно уступала урожайности гибридов и составила по вариантам обработок от 2,26 до 2,31 т/га. На основании проведенных экспериментов и полученных результатов авторы делают вывод о том, что в агроклиматических условиях зоны обыкновенных черноземов Нижнего Поволжья агрономическая эффективность приемов минимизации обработки почвы зависит от ряда условий, среди которых наибольшее влияние оказывали условия влагообеспеченности. Мульчирование поверхности почвы растительными остатками с последующим глубоким рыхлением (мелкая обработка + чизель на 0,25-0,30 м) по своей эффективности не уступало отвальной и безотвальной обработкам и обеспечивало урожайность у гибридов в среднем за два года до 2,28 т/га.

По фону основных вариантов основной обработки почвы в опытах В.Н. Чурзина, Н.Н. Дудниковой изучалось влияние Гумата калия, НВ-101 и препарата Альбит на урожайность гибридов Призер, NK Роки и сорта Альбатрос. Данные экспериментальных исследований выявили положительный эффект от применения указанных препаратов на ростовые процессы и урожайность изучаемых генотипов по всем вариантам обработки почвы. Так, в среднем за два года прибавка от препаратов по отвальной обработке у гибрида Призер достигала до 0,12 т/га, у гибрида РК Роки до 0,14 т/га и у сорта Альбатрос до 0,19 т/га. По безотвальной обработке прибавка от применения препаратов у гибрида Призер составила до 0,23 т/га, у гибрида РК Роки до 0,11 т/га, у сорта Альбатрос до 0,25 т/га. Положительное влияние препаратов выявлено и на мелких обработках и составило у гибрида Призер от 0,11 до 0,07 т/га. У гибрида РК Роки соответственно от 0,09 до 0,08 т/га. У сорта Альбатрос на мелких обработках прибавка от применения препаратов достигала от 0,25 до 0,30 т/га [11].

В исследованиях Г.А. Медведева, Н.Г. Екатериничевой, С.И. Камышанова в опытах с подсолнечником изучались три основных приема обработки почвы: отвальная вспашка плугом ПН-4-35 на 0,28-0,30 м, плоскорезная обработка плугом ППН-5 на 0,28-0,30 м, мелкая обработка тяжелой бороной БДТ-7 на 0,10-0,12 м на фоне применения

регуляторов роста Миван и Крезацин. Почвы опытного участка каштановые, тяжелосуглинистые, содержание гумуса — 2,28 %. Как показали исследования, действие изучаемых способов основной обработки почвы и изучаемых препаратов начинало проявляться уже на стадии появления всходов. Установлено, что наибольшую урожайность гибриды формировали на глубокой плоскорезной обработке и наименьшую при мелкой обработке. В среднем за три года урожайность у гибрида Гарант составила на контроле (без применения препаратов) по плоскорезной обработке — 1,86 т/га, у гибрида Темп — 1,93 т/га, при 2,11 т/га у гибрида Альтаир. Обработка плоскорезом увеличивала урожайность в среднем по гибридам в сравнении с отвальной вспашкой на 10,2 %, а мелкая обработка снижала урожайность на 9,75 % [2].

По исследованиям И.В. Киричковой, А.С. Башкирова в зоне обыкновенных чернозёмов Волгоградской области, в которых изучались следующие варианты основной обработки почвы под подсолнечник – отвальная вспашка на глубину 0,25-0,27 м, безотвальная обработка с глубоким рыхлением на глубину 0,30-0,35 м орудиями серии ОЧО (орудие чизельно-отвальное) в сочетании с тяжелой дисковой бороной, в среднем за 2009-2011 гг. выше урожайность зафиксирована у гибрида Фермер — 2,32 т/га на варианте безотвальной обработки почвы орудиями ОЧО «Ранчо», при 1,92 т/га по вспашке [3].

Краткий анализ данных по обработке почвы под подсолнечник показывает, что рекомендации по эффективности способов основной обработки почвы не однозначны по зонам и типам почв, что указывает на необходимость дальнейших исследований по данному вопросу.

Список литературы

1. Егорова, Г.С. Качественные показатели маслосемян и урожайность гибрида подсолнечника Гарант в зависимости от способов основной обработки почвы и регуляторов роста растений на чернозёмах Волгоградской области [Текст] / Г.С. Егорова, А.В. Тивилев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. № 1. – С. 62-66.

2. Медведев, Г.А Реакция гибридов подсолнечника на изменение приемов основной обработки почвы в условиях Суровикинского района Волгоградской области [Текст] / Г.А. Медведев, Н.Г. Екатериничева, С.И. Камышанов // Рынок АПК. – 2010. – № 12. – С. 18-19.

3. Киричкова, И.В. Применение энергосберегающей технологии для возделывания подсолнечника в условиях КФХ «Башкиров С.Ф.» [Текст] / И.В. Киричкова, А.С. Башкиров // Аграрная наука – основа успешного развития АПК и сохранения экосистем. Материалы Международной научно-практической конференции. Том. 1 – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2012. – С. 102-104.

4. Плескачёв, Ю.Н. Совершенствование способов обработки тёмно-каштановых почв и внесения азотных удобрений под подсолнечник / Ю.Н. Плескачёв, И.Б. Борисенко, В.Ю. Мисюряев, А.Н. Сидоров // Плодородие.- 2012. - М.,- № 2.- С. 24-26.

5. Плескачёв, Ю.Н. Использование азотовита и фосфатовита при возделывании подсолнечника / Ю.Н. Плескачёв, Н. И. Сёмина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса, наука и высшее профессиональное образование.- 2013. – Выпуск 1, - Волгоград: ИПК «Нива», ВолГАУ. - С. 53-56.

6. Плескачёв, Ю.Н. Использование элементов органического земледелия при выращивании подсолнечника / Ю.Н. Плескачёв, В.Ю. Мисюряев, Н. И. Сёмина // Научное обозрение. - 2013. - № 3. - С. 115-118.

7. Плескачёв, Ю.Н. Инновационные подходы при возделывании подсолнечника / Ю.Н. Плескачёв, Н.И. Сёмина, С.Е. Антонникова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса, наука и высшее профессиональное образование.- 2013. – Выпуск 4, - Волгоград: ИПК «Нива», ВолГАУ. - С. 36-41.

8. Плескачёв, Ю.Н. Биотехнологии в Волгоградской области / Ю.Н. Плескачёв, Н.И. Сёмина // Поле деятельности. - 2013. - № 1. – С. 17-18.

9. Плескачёв, Ю.Н. Приёмы возделывания подсолнечника на южных чернозёмах Волгоградской области. / Ю. Н. Плескачев, Н.И. Сёмина // Интеграция науки и производства – стратегия устойчивого развития АПК России в ВТО. Материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой 70-летию Победы в Сталинградской битве. 30января – 1 февраля 2013 г. г. Волгоград. Том 1. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ. - 2013. – С. 162-166.

10. Плескачёв, Ю.Н., Возделывание подсолнечника на чернозёмах Волгоградской области / Ю.Н. Плескачёв, Н.И. Сёмина, С.Е. Антонникова // Материалы международной научно-практической конференции «Экологизация адаптивно-ландшафтных систем земледелия», посвящённая 100-летию кафедры земледелия 1-2 декабря 2013 г. Воронежский государственный аграрный университет. – С. 36-41.

УДК 633.854.78:631.51

ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОДСОЛНЕЧНИКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Сёмина Н.И.
ФБГОУ ВО Волгоградский ГАУ
г. Волгоград

В условиях чернозёмных почв Волгоградской области многие исследователи считают оптимальной нормой высева гибридов подсолнечника 50-55 тыс. растений на 1 га. Масса 1000 маслосемян, масса маслосемян с корзинки и как интегрирующий показатель – биологическая урожайность также зависели от складывающихся погодных условий, и условий, создаваемых в результате применения тех или иных способов основной обработки почвы, рассматриваемых в опытах.

Ключевые слова: подсолнечник, обработка почвы, земледелие, сельское хозяйство, Волгоградская область.

Оптимизация водно-физических, биологических и механических показателей почвы, большее накопление влаги, снижение засорённости в результате проведения тех или иных обработок почвы только тогда могут быть оценены полностью, когда способствуют повышению продуктивности возделываемых культур, обеспечивают сохранение и

повышение плодородия почвы и не нарушают экологического равновесия [27, 33].

В условиях чернозёмных почв Волгоградской области многие исследователи считают оптимальной нормой высева гибридов подсолнечника 50-55 тыс. растений на 1 га [27, 33].

В наших исследованиях эксперименты по нормам высева не ставились. Была принята рекомендованная посевная норма в 55 тыс. растений на 1 гектар, позволяющая в разные годы по различным вариантам опыта и высеваемым гибридам Ригасол и Опера получать к уборке подсолнечника от 41 до 43 тыс. растений на гектаре [27, 33].

Масса 1000 маслосемян, масса маслосемян с корзинки и как интегрирующий показатель – биологическая урожайность также зависели от складывающихся погодных условий, и условий, создаваемых в результате применения тех или иных способов основной обработки почвы, рассматриваемых в опытах.

Таблица 1 – Влияние способов основной обработки почвы на элементы структуры урожая гибридов подсолнечника Ригасол и Опера, среднее за 2011-2013 гг.

Гибриды	Варианты	Густота стояния растений к уборке, тыс.шт./га	Число семян в корзинке	Масса 1000 семян, г	Масса семян с корзинки, г	Биологическая урожайность, т/га
Ригасол	1	42,1	970	54,1	52,5	2,21
	2	42,3	1025	55,8	57,2	2, 42
	3	42,5	1168	57,2	66,8	2, 84
	4	42,4	1107	56,0	62,0	2,63
	5	41,7	739	44,1	32,6	1,36
Опера	1	42,2	1026	56,6	58,1	2,45
	2	42,4	1095	57,9	63,4	2,69
	3	42,7	1191	59,8	71,2	3,04
	4	42,5	1164	58,4	68,0	2,89
	5	41,9	815	46,5	37,9	1,59
	$НСР_{05}$	0,12	92,4	1,8	2,6	0,19

Данные таблицы 1 показывают, что густота стояния гибридов Ригасол и Опера к уборке была практически одинаковой. По способам основной обработки почвы она не очень различалась. Только на варианте прямого посева (без обработки) к уборке оставалось на 0,3 – 0,8 тыс. шт. растений / га меньше, чем на других вариантах. Масса 1000 маслосемян колебалась в среднем за три года исследований от 44,1 грамма на варианте прямого посева до 57,2 грамма на варианте чизельного рыхления рабочи-

ми органами «Ранчо» на 0,35-0,37 м с оборотом пласта на 0,15-0,17 м у гибрида Ригасол и от 46,5 грамма на варианте прямого посева до 59,8 грамма на варианте чизельного рыхления рабочими органами «Ранчо» на 0,35-0,37 м с оборотом пласта на 0,15-0,17 м у гибрида Опера. Наименьшее число маслосемян в корзинке у гибрида Ригасол в среднем за три года исследований - 739 также формировалось на варианте прямого посева, а наибольшее 1168 на варианте чизельного рыхления рабочими органами «Ранчо» на 0,35-0,37 м с оборотом пласта на 0,15-0,17 м. На посевах гибрида Опера картина сохранялась. Также наименьшее число маслосемян - 815 формировалось на варианте прямого посева, а наибольшее 1191 на варианте чизельного рыхления рабочими органами «Ранчо» на 0,35-0,37 м с оборотом пласта на 0,15-0,17 м. В результате наибольшая биологическая урожайность во все годы исследований создавалась как у гибрида Ригасол, так и у гибрида Опера на варианте чизельного рыхления рабочими органами «Ранчо» на 0,35-0,37м с оборотом пласта на 0,15-0,17 см. В среднем за 2011-2013 годы она составляла соответственно 2,84 и 3,04 т/га. Наименьшая биологическая урожайность фиксировалась на варианте прямого посева, соответственно у гибрида Ригасол и Опера 1,36 и 1,59 т/га. В результате проведения трёхлетних экспериментов с 2011 по 2013 годы на опытном поле в ООО «Дон-Агро» Нехаевского района Волгоградской области были получены следующие данные по фактической урожайности гибридов Ригасол и Опера, определяемой методом прямого комбайнирования делянок комбайном «Case Axial-Flow 5088».

Таблица 2 - Урожайность гибридов подсолнечника Ригасол и Опера в зависимости от способа основной обработки почвы, т/га

Способ основной обработки почвы	Ригасол				Опера			
	2011	2012	2013	Ср.	2011	2012	2013	Ср
Вспашка плугом ПН-4-35 на глубину 0,27-0,30 м (контроль)	1,84	1,23	1,97	1,68	1,96	1,41	2,05	1,81
Чизельное рыхление «Ранчо» на глубину 0,35-0,37 м	1,79	1,27	2,16	1,74	1,95	1,44	2,29	1,89
Чизельное рыхление «Ранчо» на глубину 0,35-0,37 м с оборотом пласта на 0,15-0,17 м	2,05	1,48	2,27	1,93	2,12	1,55	2,45	2,04
Чизельное рыхление «Ранчо» на глубину 0,35-0,37 м с подрезающей плоскорежущей лапой на глубине 0,15-0,17 м	2,01	1,52	2,21	1,91	2,06	1,59	2,38	2,01
Без обработки почвы – прямой посев	0,83	0,52	1,54	0,96	0,86	0,51	1,77	1,05
$НСР_{0,5}$, т/га	0,032	0,024	0,036		0,038	0,026	0,040	

Из данных таблицы 2 видно, что наибольшая урожайность гибридов подсолнечника формировалась на вариантах чизельного рыхления «Ранчо» на глубину 0,35-0,37 м с оборотом пласта на 0,15-0,17 м и чизельного рыхления «Ранчо» на глубину 0,35-0,37 м с подрезающей плоскорежущей лапой на глубине 0,15-0,17 м. Различия между ними были от 0,04 до 0,07 т/га, причём при возделывании обоих гибридов, в увеличении урожайности при безотвальном рыхлении с подрезающей плоскорежущей лапой в более засушливый 2012 год и в увеличении урожайности на варианте чизельного рыхления «Ранчо» на глубину 0,35-0,37 м с оборотом пласта на 0,15-0,17 м в более благоприятные по метеорологическим условиям 2011 и 2013 годы. Варианты вспашки плугом ПН-4-35 на глубину 0,27-0,30 м и традиционного чизельного рыхления «Ранчо» на глубину 0,35-0,37 м уступали данным вариантам по урожайности подсолнечника в среднем на 0,23-0,25 тонны на гектаре.

Следует, также отметить, что данный опыт закладывался на безгербицидном фоне, поэтому урожайность простого чизельного рыхления из-за повышенной засорённости снижалась. А на варианте прямого посева без обработки почвы особенно в засушливый 2012 год получался, можно сказать, плачевный урожай в 5 центнеров, т.е. ниже уровня экономической целесообразности посева.

Список литературы

1. Плескачёв, Ю.Н. Использование азотовита и фосфатовита при возделывании подсолнечника / Ю.Н. Плескачёв, Н. И. Сёмина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса, наука и высшее профессиональное образование.- 2013. – Выпуск 1, - Волгоград: ИПК «Нива», ВолГАУ. - С. 53-56.

2. Плескачёв, Ю.Н. Использование элементов органического земледелия при выращивании подсолнечника / Ю.Н. Плескачёв, В.Ю. Мисюряев, Н. И. Сёмина // Научное обозрение. - 2013. - № 3. - С. 115-118.

3. Плескачёв, Ю.Н. Инновационные подходы при возделывании подсолнечника / Ю.Н. Плескачёв, Н.И. Сёмина, С.Е. Антонникова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса, наука и высшее профессиональное образование.- 2013. – Выпуск 4, - Волгоград: ИПК «Нива», ВолГАУ. - С. 36-41.

4. Сёмина, Н.И.Совершенствование технологии возделывания подсолнечника на южных чернозёмах Волгоградской области / Н.И. Сёмина, Ю.Н. Плескачев // Сб. Пути повышения продуктивности орошаемых агроландшафтов в условиях аридного земледелия / Составление и редакция: В.П. Зволинский, Н.В. Тютюма, Р.К. Туз –М.: Издательство «Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук», 2012. с 131-134.

5. Сёмина, Н.И. Применение бактериальных удобрений при возделывании подсолнечника / Н.И. Сёмина, Ю. Н. Плескачев // Сб. Пути повышения продуктивности орошаемых агроландшафтов в условиях аридного земледелия / Составление и

редакция: В.П. Зволинский, Н.В. Тютюма, Р.К. Туз –М.: Издательство «Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук», 2012. с 128-131.

6. Плескачёв, Ю.Н. Биотехнологии в Волгоградской области / Ю.Н. Плескачёв, Н.И. Сёмина // Поле деятельности. - 2013. - № 1. – С. 17-18.

7. Плескачёв, Ю.Н. Приёмы возделывания подсолнечника на южных чернозёмах Волгоградской области. / Ю. Н. Плескачев, Н.И. Сёмина // Интеграция науки и производства – стратегия устойчивого развития АПК России в ВТО. Материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой 70-летию Победы в Сталинградской битве. 30января – 1 февраля 2013 г. г. Волгоград. Том 1. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ. - 2013. – С. 162-166.

8. Сёмина, Н.И. Борьба с сорной растительностью в посевах подсолнечника в чернозёмной зоне Волгоградской области / Н.И. Сёмина, С.Е. Антонникова, Ю.Н. Плескачёв // Перспективы и проблемы развития сельскохозяйственной науки и производства в рамках требований ВТО // Составление и редакция: В.П. Зволинский, Н.В. Тютюма, Р.К. Туз. - М.: Издательство «Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук». - 2013.- С. 204-207.

9. Плескачёв, Ю.Н., Возделывание подсолнечника на чернозёмах Волгоградской области / Ю.Н. Плескачёв, Н.И. Сёмина, С.Е. Антонникова // Материалы международной научно-практической конференции «Экологизация адаптивно-ландшафтных систем земледелия», посвящённая 100-летию кафедры земледелия 1-2 декабря 2013 г. Воронежский государственный аграрный университет. – С. 36-41.

УДК 631.82:631.674.6

МИНЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕРЕПЧАТОГО ЛУКА И СТОЛОВОЙ МОРКОВИ ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ

Выборнов В.В., Мартынова А.А.
ФГБНУ ВНИИГиМ имени. А.Н. Костякова
г. Москва

Современные технологии выращивания овощных культур с использованием капельного орошения открываютвозможностьвнесения удобрений с поливной водой (фертигация), что позволяетосуществлять дробное внесение удобрений в дозах соответствующих потребностям растений на разных стадиях вегетации.Почвы опытных участков характеризуются маломощным гумусовым горизонтом 0,15 – 0,25 м и низким содержанием гумуса в пахотном слое.Минеральное питание и водный режим являются основными, легкоуправляемыми факторами.

Ключевые слова: минеральное питание, репчатый лук, морковь, капельное орошение, вегетация, почва, гумус.

Развитие фермерских хозяйств в Волгоградской области одно из важнейших звеньев аграрных рыночных преобразований. Сегодня фермерские хозяйства решают основную аграрную задачу – обеспечение продовольственной безопасности страны. В Волгоградской области площадь под овощами около 30,0 тыс. га. Функционирует 12 тыс.

крестьянско-фермерских хозяйств, которые производят 38,8 % овощной продукции, что на 4,5 % больше чем сельскохозяйственные организации[1].

Во многих овощеводческих хозяйствах полив овощей проводится капельным способом, который позволяет поддерживать в почве благоприятный водно-воздушный режим без поверхностного и глубинного сбросов оросительной воды. Необходимое увлажнение почвы в сочетании с внесением минеральных удобрений в течение вегетационного периода обеспечивает получение планируемых урожаев сельскохозяйственных культур, в том числе репчатого лука и столовой моркови [2,3].

Современные технологии выращивания овощных культур с использованием капельного орошения открываютвозможностьвнесения удобрений с поливной водой (фертигация), что позволяетосуществлять дробное внесение удобрений в дозах соответствующих потребностям растений на разных стадиях вегетации. Это значительно повышает эффективность использования водных ресурсов и применения минеральных удобрений [4].

Вопросы фертигации при выращивании репчатого лука и столовой моркови в условиях жаркого климата Нижнего Поволжья изучены недостаточно. Анализ материалов исследований зарубежных и российских ученых, а также опыт сельских товаропроизводителейпоказывает на достаточно неоднозначные рекомендации по вопросам технологии внесения удобрений с поливной водой. Это касается таких вопросов как эффективность внесения минеральных удобрений перед посевом, количество элементов питания необходимых для получения единицы продукции, обоснование оптимальных видов минеральных удобрений, планирование схемы распределения элементов минерального питания в процессе онтогенеза. Конечно, выводы и рекомендации будут неоднозначны и это вполне объяснимо, так как они зависят от таких факторов, как применение разных технологий полива, почвенно- климатических условий, биологических особенностей выбранного сорта или гибрида. В литературе много дискуссий о неэффективности применения стартовых удобрений в повышенных дозах. Преобладает тенденция увеличения доли удобрений вносимых методом фертигации в период роста и развития растений. В большей степени это касается азотных и калийных удобрений. При рациональном распределении этих элементов по периодам вегетации возможно сниженидозыдорогостоящих удобрений на производство единицы продукции, применяемых при капельном орошении. Поэтому схема фертигации должна разрабатываться с учетом конкретных условий производ-

ства и биологических особенностей сорта или гибрида рассматриваемых культур [5,6,7].

Методика иусловия проведения исследований. Для поддержания оптимального уровня минерального питания и рациональной схемы дробного внесения удобрений нами с 2010 года проводятся исследования в КФХ «Выборнова В.Д.» Ленинского районаВолгоградской области. Основная цель исследований – разработка современных технологий выращивания репчатого лука и столовой моркови при капельном орошении в сочетании с минеральным питанием.

Два опытных участка оборудованы системами капельного орошения и устройствами для внесения макро и микроудобрений.

Почвы опытных участков характеризуются маломощным гумусовым горизонтом 0,15 – 0,25 м и низким содержанием гумуса в пахотном слое. Реакция почвенного раствора слабощелочная (pH 7.2 – 8,1). По содержанию доступных форм элементов питания почвы характеризуются низкой обеспеченностью легкогидролизуемым азотом (39 мг/кг сухой почвы) и подвижным фосфором (35,6 мг/кг сухой почвы), средней обеспеченностью обменным калием (331,3 мг/кг сухой почвы). По гранулометрическому составу почвы среднесуглинистые.

Исследования проводились по общепринятым методикам [8,9].

На каждом из вариантов исследовалась эффективность внесения различных доз минеральных удобрений, рассчитанных в соответствии с результатами анализа почвы.Дозы внесения удобрений рассчитывали с учетом коэффициентов усвоения их растениями при фертигации.

Внесение удобрений при капельном поливе было разбито на два этапа: основное внесение и с поливной водой (фертигация). Под посевы репчатого лука в основное внесение удобрений давали 10% азотных, 60% фосфорных и 30% калийных удобрений. Под посевы столовой моркови от общей дозы внесения азота – 20% осенью, 40% применяли весной в качестве стартового удобрения, а 40% в качестве подкормки в течение вегетационного периода. Для основного внесения удобрений применяли аммофос, нитроаммофос, суперфосфат. Учитывая схему расположения капельных линий, удобрения вносили ленточным способом в зону будущих рядов репчатого лука и столовой моркови. В разработке модели фертигации учитывали факт высокой корреляции между нарастанием вегетативной массы и количеством потребляемых элементов питания растениями в течение вегетационного периода с учетом особенностей отдельных фаз вегетации. Оросительные поливы проводились при достижении запланированной предполивнойвлажности почвы согласно схеме опытов. При совпадении графика орошения и фертигации, подкормку проводили в конце оросительного полива.

Таблица 1 - Внесение минеральных удобрений с поливной водой по периодам роста и развития растений,%

Культура	Посев-нарастание биомассы			Формирование корнеплодов и луковиц			Рост корнеплодов и луковиц – первый сбор		
	N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O
Морковь	20	25	15	20	25	25	60	50	60
Лук репчатый	20	25	15	30	30	35	50	45	50

Для внесения с поливной водой использовали только полностью растворимые удобрения, чтобы в них не было вредных примесей, натрия, хлора. Это аммофос, аммиачная и калийная селитра, сульфат калия, карбамид. В качестве удобрений использовали и ортофосфорную кислоту.

Минеральное питание и водный режим являются основными, легкоуправляемыми факторами. Только применяя удобрение и орошение в соответствии с генетическими потребностями конкретного сорта или гибрида можно получать гарантированные максимальные урожаи.Действие этих агроприемов тесно взаимосвязано. Нельзя достигнуть наивысшего урожая применяя только удобрения или поливы. Между этими агроприемами существует положительное взаимодействие.

Урожайность корнеплодов моркови (сорт Шантанэ 2461) в среднем за годы исследований (2008-2016 гг.) изменялась от 42,8 т/га при поддержании порога предполивной влажности почвы дифференцированно по фазам развития растений на уровне 70-80-70% НВ (посев-начало формирования корнеплодов; начало формирования корнеплодов-техническая спелость; техническая спелость-уборка) и дозе внесения удобрений N60P30K30 до 73,1 т/гапри поддержании предполивного уровня 70-90-80% НВ в сочетании с внесением удобрений дозой N150P60K180. Дополнительный чистый доход превышает 347,6тыс.руб/га.

На протяжении 2010-2015 гг. урожайность репчатого лука при равных факторах А и В для данных лет практически не изменяется. С увеличением глубины увлажнения урожайность падает. Высокие урожаи были получены при глубине увлажнения 0,3 м и водном режиме 80-85%НВ в период от посева семян до формирования луковицы и 70-75%НВ в период от формирования луковицы до технической спелости. Доза внесения минеральных удобрений N230P160K140.

Таблица 2 - Урожайность репчатого лука гибрид F1Бонус (2010-2015 гг.)

Доза минеральных удобрений, кгд.в./га (фактор А)	Водный режим почвы(фактор В)		Урожайность, т/га					
	Глубина увлажнения, м	Уровень предполивной влажности, % НВ	2010	2011	2012	2013	2014	2015
N80P60K20	0,3…0,3	80-85 70-75	63,1	57,3	62,4	65,2	64,0	64,9
N80P60K20	0,3…0,4	80-85 70-75	60,0	61,0	65,5	62,8	61,3	61,1
N80P60K20	0,3…0,5	80-85 70-75	58,6	56,4	64,7	63,0	59,2	58,3
N80P60K20	0,3…0,3	80-85	64,0	62,8	63,0	66,1	64,7	66,4
N150P110K80	0,3…0,3	80-85 70-75	79,6	81,4	83,6	85,4	78,4	82,4
N150P110K80	0,3…0,4	80-85 70-75	78,2	79,6	78,4	81,2	76,5	79,0
N150P110K80	0,3…0,5	80-85 70-75	75,8	77,1	75,5	79,5	75,0	76,3
N150P110K80	0,3…0,3	80-85	80,8	82,0	85,2	87,1	79,3	84,8
N230P160K140	0,3…0,3	80-85 70-75	92,1	95,3	94,3	97,8	92,0	94,0
N230P160K140	0,3…0,4	80-85 70-75	90,8	94,7	93,1	99,8	89,5	91,3
N230P160K140	0,3…0,5	80-85 70-75	90,3	93,0	91,4	92,8	88,3	89,5
N230P160K140	0,3…0,3	80-85	98,6	94,8	97,8	102,4	93,6	94,8
$НСР_{05}$	Фактор А		0,68	0,44	0,31	0,34	0,34	0,42
	Фактор В		0,80	0,43	0,35	0,40	0,40	0,48
	Взаимодействие АВ		1,34	0,81	0,63	0,69	0,70	0,82

Разработанные технологии капельного орошения и минерального питания репчатого лука и столовой моркови для условий Нижнего Поволжья внедрены на площади 800 га.

Список литературы

1. Россия в цифрах: краткий статистический сборник. М.:Росстат, 2014. – 558 с.
2. Бородычев В.В. Современные технологии капельного орошения сельскохозяйственных культур[Текст]: научное издание/В.В. Бородычев .- Коломна: ФГНУ ВНИИ «Радуга», 2010. – 241 с.
3. Ресурсосберегающие энергоэффективные экологически безопасные технологии и технические средства орошения: справочник. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2015. – 264 с.
4. Бородычев В.В., Казаченко В.С. Режим орошения и продуктивность репчатого лука/Мелиорация и водное хозяйство, 2011. - № 2. – С.31-33.

5. Кизяев Б.М., Салдаев А.М., Бородычев В.В., Дубенок Н.Н., Шенцева Е.В. и др. Устройство для внесения с поливной водой микроэлементов, химмелиорантов, гербицидов, пестицидов и макроудобрений в системах капельного орошения, мобильных дождевальных машин кругового и фронтального действия и многоопорных дождевальных машин позиционного действия фронтального перемещения/Б.М. Кизяев, А.М. Салдаев ,В.В. Бородычев, Н.Н. Дубенок, Шенцева Е.В. и др//Патент РФ № 2343681. Приоритет от 08.08.2007 г. Опубликовано 20.01.2009 г.

6. Бородычев В.В., Салдаев А.М., Майер А.В. и др. Капельница. Патент на изобретение RUS 2223635 24.09.2001.

7. Литвинов С.С. Научные основы современного овощеводства. М.: ВНИИО - 2008. – 776 с.

8. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве/С.С. Литвинов//Россельхозакадемия, М.: 2011. – 648 с.

9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985.

УДК 636.8

МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ МОРКОВИ НА СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВАХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Плескачев Ю.Н., Губина Л. В.

ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ

г. Волгоград

Рассматриваются способы основной обработки почвы и различные виды минеральных удобрений при фертигации моркови на светло-каштановых почвах Волго-Донского междуречья. Применение чизельного рыхления рабочими органами Ранчо на глубину до 0,4 м с оборотом пласта на 0,18-0,20 м позволяет повышать урожайность моркови по сравнению со вспашкой и плоскорезной обработкой на глубину 0,25-0,27 м. Использование серосодержащего удобрения при проведении подкормок вместо стандартно используемого для фертигации питательного раствора с аммиачной селитрой приводит к увеличению урожайности.

Ключевые слова: технология возделывания моркови, обработка почвы, удобрения, фертигация, капельное орошение.

Выращивание овощных культур в условиях орошаемого земледелия на светло-каштановых почвах Нижнего Поволжья предполагает тщательное соблюдение агротехники их возделывания, совершенствование наиболее важных и экономически значимых технологических элементов [8, 10].

Нельзя не отметитьчрезвычайную отзывчивостьморкови на использование высокоэффективных сортов и гибридов, применение передовых способов орошения, совершенствование систем удобрений и основной обработки почвы [6, 11, 12].

Одно из важных мест в технологии возделывании овощных культур в засушливых условиях полупустынной зоны светло-каштановых почв занимает оптимизация сочетания орошения и минерального питания[3]. Применение для этих целей фертигации значительно

снижает производственные издержки, и за счёт синхронной доставки воды и элементов минерального питания в корнеобитаемый слой, обеспечивает максимально продуктивное их использование в расчёте на единицу товарной овощной продукции. Не смотря на это,фертигация требует постоянного поиска новых более эффективных минеральных удобрений, которые способны обеспечить максимальную урожайность овощных культур и рентабельность их производства в конкретных почвенно-климатических условиях [4, 5].

С учетом того, что в аграрном производстве решение данных задач неразрывно связано с обработкой почвы, на проведение которой приходится около 40 % энергетических и 25 % трудовых затрат, то актуальность этой проблемы не вызывает сомнений[1, 2].

Поэтому, применение удобрений на фоне различных способов обработки почвы при оптимальном режиме орошения и минерального питания должно способствовать снижению материальных ресурсов и получению экономически выгодных урожаев моркови [7, 9].

*Методика исследований.*Опыт проводился по двухфакторной схеме, где фактор А - режим орошения, фактор В – пищевой режим почвы.

По водному режиму почвы были приняты следующие варианты: поддержание предполивного порога влажности почвы в слое 0,2 м в период от посева до начала формирования корнеплодов – 70 % НВ, в слое 0,4 м в периоды от начала формирования корнеплодов до технической спелости – 80 % НВ и от технической спелости до уборки – 70 % НВ; то же по схеме 75-85-80; по схеме - 80-90-75; по схеме - 90-80-80.

Пищевой режим включал внесение минеральных удобрений в дозах $N_{100}P_{70}K_{50}$ рассчитанных на получение урожая корнеплодов 40 т/га, $N_{160}P_{100}K_{80}$ – 60 т/га, $N_{210}P_{130}K_{110}$ - 80 т/га. Контролем служил вариант без удобрений $N_0P_0K_0$.

Опыты закладывались методом организованных повторений при систематическом размещении вариантов.

Для исключения влияния почвенных разностей на результаты исследований была соблюдена 4-х кратная повторность каждого варианта опыта. Площадь опытной делянки первого порядка составляла 396 м^2 (8,4*45 м), площадь опытной делянки второго порядка составляла 126 м^2 (8,4*15 м), а учетной – 64 м^2 (6,4*10 м).

Плотность почвы определяли в слое 0-0,3 м, через каждые 0,1 м методом режущих колец. Исследования инфильтрационных потерь почвенной влаги проводили лизиметрическим методом. Засоренность посевов учитывали количественно – весовым методом путем наложения метровок (рамки 0,25 кв. м) в десятикратной повторности по диагонали делянки.Технология возделывания моркови сорта «Шантанэ королевская» на опытном участке в КФХ Ю.Ю. Лемякина на светло-

каштановых почвах в условиях Волго-Донского междуречья применялась, в соответствии с региональными рекомендациями по возделыванию овощных культур с учетом особенностей применения удобрений при программировании урожаев сельскохозяйственных культур в орошаемом земледелии.

Предшественником моркови являлось поле, на котором выращивалась озимая рожь на сидерат. Для посева использовались гибридные семена «Шантанэкоролевская» голландской селекции с укладкой капельной ленты и прикатыванием катками 3ККШ – 6А для более дружного появления всходов. Норма высева семян моркови составляла 1 млн. шт./га. В течение вегетационного периода морковь поливалась при помощи системы капельного орошения Нетафим с поддержанием заданной, дифференцированной по фазам развития моркови, предполивной влажности 80-90-75 % НВ. Подкормка азотными удобрениями, согласно схеме опыта, осуществлялась вместе с поливной водой при помощи насоса инжекторного типа Вентури.

Результаты исследований. После обработки почвы плотность сложения пахотного слоя находилась в пределах 1,17-1,24 т/м^3.

При плоскорезной обработке на глубину 0,25-0,27 м плотность сложения пахотного слоя, в этот период вегетации, была на 0,04-0,07 т/м^3 выше, чем на делянках, на которых проводилась чизельная обработка рабочими органами Ранчо с рыхлением до 0,40 м и оборотом пласта на 0,20 м и вспашка отвальным плугом на глубину 0,25-0,27 м.

К концу вегетации более высокая плотность сложения пахотного слоя складывалась на варианте с безотвальным рыхлением и равнялась 1,47 т/м^3, что выше, чем при вспашке и чизельной обработке на 0,05 и 0,08 т/м^3.

Таблица 1 - Плотность сложения почвы в зависимости от обработки в слое 0,0-0,3 м, т/м^3, в среднем за 2011-2014 гг.

Варианты обработки почвы	Время определения		
	После обработки	В период формирования корнеплодов	Перед уборкой урожая
Вспашка на 0,25-0,27 м	1,20	1,34	1,42
Плоскорезная на 0,25-0,27 м	1,24	1,37	1,47
Чизельная с рыхлением до 0,40 м и оборотом пласта на 0,20 м	1,17	1,32	1,39
$НСР_{05}$	0,02	0,01	0,01

Скорость инфильтрации была наибольшей на фоне глубокого чизельного рыхления до 0,40 м с оборотом пласта на 0,20 м и состав-

ляла в среднем за годы исследований 4,6 мм/мин. Наименьшей скорость впитывания была на делянках с плоскорезной обработкой на 0,25-0,27 м и составляла в среднем за годы исследований 3,5 мм/мин.

Было установлено преимущество отвальных способов основной обработки почвы, и в частности вспашки на 0,25-0,27 м, перед безотвальной плоскорезной обработкой в очищении орошаемых участков от сорной растительности.

Таблица 2 - Урожайность корнеплодов моркови в зависимости от изучаемых приемов, т/га

Варианты обработки почвы	Виды удобрений при фертигации	Год				Среднее
		2011	2012	2013	2014	
Вспашка на 0,25-0,27 м	Стандартно используемый для фертигации питательный раствор (аммиачная селитра)	76,2	72,1	79,0	77,3	76,1
	Питательный раствор, приготовленный с использованием аммиачной селитры в первые 4 подкормки и удобрения NS 30:7 в 5-8 подкормки	79,0	75,9	82,7	80,4	79,5
	Питательный раствор, приготовленный с использованием удобрения NS 30:7	77,4	73,7	81,5	79,2	77,9
Плоскорезная обработка на 0,25-0,27 м	Стандартно используемый для фертигации питательный раствор (аммиачная селитра)	74,0	69,3	76,4	75,1	73,7
	Питательный раствор, приготовленный с использованием аммиачной селитры в первые 4 подкормки и удобрения NS 30:7 в 5-8 подкормки	76,8	73,2	79,6	78,2	76,9
	Питательный раствор, приготовленный с использованием удобрения NS 30:7	75,2	70,9	78,9	77,4	75,6
Чизельная с рыхлением до 0,40 м и оборотом пласта на 0,20 м	Стандартно используемый для фертигации питательный раствор (аммиачная селитра)	78,7	74,2	81,3	79,6	78,4
	Питательный раствор, приготовленный с использованием аммиачной селитры в первые 4 подкормки и удобрения NS 30:7 в 5-8 подкормки	81,4	78,2	84,5	82,6	81,7
	Питательный раствор, приготовленный с использованием удобрения NS 30:7	79,9	75,7	82,3	81,0	79,7
$НСР_{05}$ по фактору А		0,68	0,36	0,75	0,48	
$НСР_{05}$ по фактору В		0,84	0,48	0,96	0,55	
$НСР_{05}$ взаимодействие (АВ)		0,72	0,44	0,80	0,48	

Анализ проведенных исследований показал, что урожайность моркови в среднем за 2011-2014 гг. на вариантах чизельной обработки с рыхлением до 0,40 м и оборотом пласта на 0,20 м в зависимости от вида фертигации формировалась в пределах от 78,4 до 81,7 т/га, на вариантах вспашки плугом на глубину 0,25-0,27 м - от 76,1 до 79,5 т/га, то есть на 2,2 -2,3 т/га меньше, и на вариантах с безотвальной обработкой плоскорезом на глубину 0,25-0,27 м - от 73,7 до 76,9 т/га, то есть на 2,4 -2,6 т/га меньше чем на вариантах вспашки.

Применение во время фертигации моркови питательного раствора, приготовленного с использованием аммиачной селитры в первые 4 подкормки и удобрения NS 30:7 в 5-8 подкормки и питательного раствора, приготовленного с использованием удобрения NS 30:7 во время всех 8 подкормок по сравнению со стандартно используемым для фертигации питательным раствором из аммиачной селитры увеличивало урожайность моркови соответственно на 3,2-3,4 и 1,3-1,9 т/га.

Урожайность моркови при сочетании чизельной основной обработки с рыхлением до 0,40 м и оборотом пласта на 0,20 м с использованием во время фертигациипитательного раствора, приготовленного на основе аммиачной селитры в первые 4 подкормки и удобрения NS 30:7 в 5-8 подкормки достигает в среднем за годы исследований лучший результат 81,7 т/га.

Самая низкая урожайность - 73,7 т/га, в среднем за годы исследований, формировалась на варианте плоскорезной обработки с использованием во время фертигации питательного раствора с аммиачной селитрой.

*Выводы.*При выращивании корнеплодов моркови в условиях капельного орошения на светло-каштановых почвах Нижнего Поволжьянаиболее оптимальным способом основной обработки почвы является чизельная с рыхлением до 0,40 м и оборотом пласта на 0,20 м, а наиболее оптимальным вариантом при фертигации являетсяпитательный раствор, приготовленный с использованием аммиачной селитры в первые 4 подкормки и удобрения NS 30:7 в 5-8 подкормки.

Список литературы

1. Азизов, З.М. Влияние приемов основной обработки почвы и удобрений на запасы гумуса чернозема южного / З.М. Азизов, Л.Б. Сайфуллина // Аграрный научный журнал. – 2015. - № 8. – С.3-7.

2. Беленков, А.И. Приемы биологизации в севооборотах Нижнего Поволжья / А.И. Беленков, А.В. Зеленев, Б.О. Амантаев // Земледелие. – 2014. - №1. – С.23-26.

3. Бородычев, В.В. Современная технология капельного орошения моркови / В.В. Бородычев, А.А. Мартынова // Новые направления в решении проблем АПК на основе современных ресурсосберегающих, инновационных технологий / Волгоградская ГСХА. – Волгоград, 2010. – Т. 1. – С. 327-330.

4. Бородычев, В.В. Водопотребление и продуктивность моркови при капельном орошении / В.В. Бородычев; А.А. Мартынова; А.В. Шуравилин // Агро XXI. – 2010. – № 7-9. – С. 34-35.

5. Бородычев, В.В. Оптимальные приемы возделывания моркови при капельном орошении обеспечивает высокий урожай / В.В. Бородычев, Т.В. Сердюкова, А.А. Мартынова // Картофель и овощи. – 2011. - № 8. – С. 11-12.

6. Ванеян, С.С. Влияние микроорошения и минеральных удобрений на урожайность и качество моркови столовой разных гибридов / С.С. Ванеян, А.М. Меньших // 2015. - № 3. – С. 30-32.

7. Губина, Л.В.Применение капельного полива при возделывании моркови в условиях Волго-Донского междуречья / Л.В. Губина // Материалымеждународной научно-практической конференции, посвящённой 70-летию Волгоградского государственного аграрного университета и кафедры «Земледелие и агрохимия» (14 мая 2014 г) – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2014. - С. – 465-468.

8. Жидков, В.М. Оптимальные водный и пищевой режимы выращивания моркови при капельном орошении / В.М. Жидков, Л.В. Губина // Картофель и овощи. – 2012. - № 1. – С. 9-10.

9. Жидков, В.М. Влияние обработки почвы и внесения гербицидов на урожайность столовой свеклы при капельном орошении / В.М. Жидков, А.В. Хрипченко // Аграрная наука. – 2014. - № 12. – С.18-20.

10. Лемякин, Ю.Ю. Воздействие обработки почвы и гербицидов на урожайность моркови /Ю.Ю. Лемякин, Е.А. Скороходов //Аграрная наука. -2007. - №9. -С. 15-16.

11. Овчинников, А.С. Методы повышения урожайности овощных культур на мелиорированных землях юга России / А.С. Овчинников, С.А. Лисниченко// Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. № 3 (35). 2014. С. 36-42.

12. Плескачев, Ю.Н. Эффективность использования обработки почвы и гербицидов при выращивании моркови на орошаемых землях Волгоградской области / Ю.Н. Плескачев, Е.А. Скороходов // Почвоведение и агрохимия, №2. 2013, г. Минск, С. 32-37.

УДК 631.82:628.169.7:628.381

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЧИЗЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В СОЧЕТАНИИ С ИЛОВЫМИ ОСАДКАМИ СТОЧНЫХ ВОД ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ САФЛОРА

Плескачев Ю.Н., Межевова А.С.
ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ
Г. Волгоград

В современных условиях сказываются последствия землепользования и катастрофические изменения в экосистемах. Поэтому необходимы новые решения по агротехнической мелиорации земель, что особенно важно для острозасушливых условий. Одним из направлений в решении этих проблем являются нетрадиционные удобрения-мелиоранты.

Использование иловых осадков сточных вод в сочетании с глубокой чизельной обработкой почвы целесообразно при возделывании сафлора в острозасушливых условиях Нижнего Поволжья.

Ключевые слова: иловый осадок, чизельная обработка, сафлор, урожайность.

В сельском хозяйстве России нестабильность производства зависит от природно-климатических условий и составляет 70 % (в западных странах около 20 %) [4]. Запасы гумуса ежегодно снижаются, 90 % пашни с низким и средним содержанием гумуса, а их треть подвержена водной и ветровой эрозии.

Интенсификация сельскохозяйственного производства помимо позитивных явлений приносит и негативные, которые проявляются в ухудшении некоторых свойств почвы.

Эти негативные явления в полном объеме проявляются в Волгоградской области, где господствует резко континентальный климат с засушливым летом. На эти обстоятельства накладываются бедные гумусом каштановые и светло-каштановые почвы, площадь которых составляет около 50 % пашни. Качественное состояние почвы характеризуется удручающим показателем – свыше 70 % почв, куда входят и черноземы, деградированы [5].

В острозасушливых условиях Нижнего Поволжья преобладает традиционная отвально-лемешная вспашка – основная обработка почвы на глубину 25-27 см, которая оставляет после себя плужную «подошву».

Что касается глубокой безотвальной обработки почвы, то эта агротехническая мелиорация получает заметное распространение [2,3]. Зарубежные специалисты отмечают [6], что при рыхлении подпахотного горизонта почвы (без оборота пласта) сокращается вынос в атмосферу углекислого газа и, как следствие, происходит накопление в почве углерода – важнейшего источника питания растений и почвенной биоты.

Основная задача чизельной обработки почвы – разуплотнение переуплотненных горизонтов, разрушение плужной «подошвы», а также оптимизация взаимосвязи пористости и влажности почвы.

Культурные растения хорошо развиваются только при благоприятных физических, химических и биологических условиях. Поэтому содержание почвы в рыхлом состоянии при определенной плотности имеет решающее значение для получения высокого урожая.

В наших исследованиях изучалось влияние основной обработки почвы в сочетании с иловыми осадками на урожайность сафлора красильного.

Глубокую обработку почвы проводили чизельным орудием на глубину 38-40 см; мелкую обработку проводили посредством тяжелых дисковых борон на глубину 10-12 см.

Опытное поле было разбито на 6 вариантов.

Полученный осадок (очистные сооружения г. Волжский), переработанный по новому ферментно-кавитационному методу [1] вносили на поверхность почвы в виде мульчирующего слоя в дозах 0, 5, 10 т/га.

Таблица 1 – Физико-химические показатели илового осадка (ФГБУ ЦАС «Волгоградский»)

Контролируемые показатели	Ед. измер.	Значения по НТД	Результаты испытаний
Массовая доля влаги	%	>35,00	11,00
Массовая доля питательных веществ на абсолютно сухое вещество:			
Общий азот	%	>0,5	3,3
Аммиачный азот	%	Не норм.	0,19
Реакция среды pH солевой	%	5,0-8,5	6,6
Общий фосфор	%	>1,5	4,27
Общий калий	%	Не норм.	0,31
Массовая доля органического вещества в пересчете на*C*	%	2,0	32,0
Массовая доля хлора на абсолютно сухое вещество	мг/кг	Не норм.	345,0
Массовая доля золы	%	65-85	35,0

После естественной сушки осадок содержит 15-16 % глубоко переработанной органики и повышенное содержание общих форм N, P, K, легко доступных корням растений.

Эффективность чизельной обработки в сочетании с иловыми осадками представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты возделывания сафлора красильного (среднее за 2015-2016 гг.)

Способ обработки почвы	Доза внесения осадка, т/га	Урожайность, т/га	Коэффициент урожайности
Мелкая обработка (БДТ-3)	Контроль (без осадка)	0,712	0,63
Чизельно-отвальная (РАНЧО)	Контроль (без осадка)	0,744	0,64
Мелкая обработка (БДТ-3)	Осадок (5 т/га)	0,933	0,80
Чизельно-отвальная (РАНЧО)	Осадок (5 т/га)	0,979	0,82
Мелкая обработка (БДТ-3)	Осадок (10 т/га)	1,125	0,97
Чизельно-отвальная (РАНЧО)	Осадок (10 т/га)	1,191	1,0

Полученные данные свидетельствуют, что на варианте с применением чизельной обработки почвы (орудием РАНЧО) и осадком в дозе внесения 10 т/га была получена самая высокая урожайность – 1,191 т/га.

Главное условие получения высоких урожаев в Нижнем Поволжье – увеличение и сохранение влагозапасов почвы. В наших опытах было установлено, что количество поглощения и сохранения выпадающих осадков в корнеобитаемом слое почвы зависит от плотности сложения пахотного слоя почвы, что в свою очередь, определяется основной обработкой почвы.

Таблица 3 – Содержание продуктивной влаги при различных способах основной обработки в слое почвы 0 – 1,0 м (среднее 2015 – 2016 гг.), мм

Способ основной обработки почвы	Время взятия образцов			
	После посева	Образование корзинки	Цветение	После уборки
БДТ-3	112,6	72,3	28,3	9,3
РАНЧО	167,9	131,8	68,1	9,4

Данные таблицы показывают, что наибольшее накопление влаги фиксировалось на варианте глубокой чизельной обработки почвы орудием РАНЧО. Наименьшее количество влаги зафиксировано на варианте минимальной обработки почвы.

Анализ экономической эффективности возделывания сафлора красильного представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Экономическая эффективность возделывания сафлора

Показатели	Способ обработки почвы, доза внесения осадка					
	БДТ-3 (без осадка)	БДТ-3 (5 т/га)	БДТ-3 (10 т/га)	РАНЧО (без осадка)	РАНЧО (5 т/га)	РАНЧО (10 т/га)
Урожайность, т/га	0,712	0,933	1,125	0,744	0,979	1,191
Производственные затраты в расчете на 1 га посева, руб.	8400	8400	8400	8712	8712	8712
Цена реализации, 1 т, руб.	12000	12000	12000	12000	12000	12000
Производственная себестоимость 1 т, руб.	11797,75	9003,22	7466,67	11709,68	8898,88	7314,86
Окупаемость производственных затрат, руб.	1,02	1,33	1,61	1,02	1,35	1,64
Чистый доход в расчете на:						
-1 т	202,25	2996,78	4533,33	290,32	3101,12	4685,14
-1 га посевов	144	2796	5100	216	3036	5580
Уровень рентабельности, %	1,71	33,29	60,71	2,48	34,85	64,05

Анализ экономической эффективности сафлора красильного показывает, что наибольшая рентабельность была получена на варианте с применением глубокой чизельной обработкой почвы и внесением осадка в дозе 10 т/га – 64,05 %.

Таким образом, в ходе исследований было установлено, что самая высокая урожайность и рентабельность была получена на варианте с применением чизельной обработки орудием РАНЧО и внесением осадка в дозе 10 т/га.

Список литературы

1. Межевова, А.С. Нетрадиционные природные и техногенные удобрения-мелиоранты и их возможности / А.С. Межевова. – Вестник аграрной науки Дона. – 2016. - №4. – С. 77-83.
2. Овчинников А.С. Эволюция систем обработки почвы Нижнего Поволжья / А.С. Овчинников, Ю.Н. Плескачев, О.Н. Гурова. – Волгоград: ВГСХА, 2011. – 224 с.
3. Овчинников, А.С. Развитие учения об агротехнической мелиорации земель / А.С. Овчинников, В.И. Пындак // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2014. - №3. – С. 158-168.
4. Ревякин, Е.Л., Нино Т.П. Чизелевание почвы: состояние, перспектива и проблемы // Техника и оборудование для села. – 2005. - №11. – С. 18-21; - №12. – С. 26-29.
5. Технология и технические средства для основной обработки почвы в сухостепных агроландшафтах Нижнего Поволжья / Орсик Л.С., Борисенко И.Б., Дринча В.М. и др. – М.: РАСХН, 2004. – 73 с.
6. Baker, J. M., Ochsner I. E. et al. Tillage and Soil carbon sequestration – what do really know? // Agriculture, Ecosystems & Environment. 2007. – 118 (1-4). – P. 1-5.

УДК 631.459.01:631.61

ЛАНДШАФТНО-ЭРОЗИОННАЯ ОЦЕНКА ТЕРРИТОРИИ ДОНО-ЧИРСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ

Кочкарь М.М., Воробьева О.М., Вдовенко А.В.

ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ

г. Волгоград

Высокие показатели расчлененности рельефа и значительная аграрная освоенность территории Доно-Чирского междуречья, способствуют активному развитию эрозионных процессов с почвенными потерями и снижению плодородия почв. Смытые в различной степени почвенные разности занимают около 30% площади агроландшафтов региона. Для ландшафтной оценки территории и выявления показателей эрозионной расчленённости использовались среднемасштабные топографические карты и космические снимки с высоким разрешением. Были выявлены высокие показатели овражно-балочного и потяжинного расчленения территории, а также коэффициент эрозии, при существующей низкой облесенности и защищенности пашни менее 20%. Исследования показали, что на 80 % территории преобладают склоны световых экспозиций (южной, западной, юго-восточной и юго-западной). Более половины (52%)

территории характеризуется крутизной менее 3°, она преимущественно распахана, и нуждается в защите почв от эрозионных процессов, комплексном агролесомелиоративном обустройстве.

Ключевые слова: агроландшафт, защитные лесные насаждения, ключевой участок, лесистость, овражно-балочная сеть, эрозионное расчленение, эрозия почв

Агроландшафты Доно-Чирского междуречья в процессе выращивания растениеводческой продукции с использованием традиционных агротехнологий, подвержены воздействию эрозии почв от стока талых и дождевых вод, что отрицательно сказывается на показателях плодородия.

Как известно, устойчивость природных и природно-антропогенных систем препятствует развитию процессов деградации почвенного покрова. Повысить устойчивость агроландшафтов возможно через оптимизацию структуры землепользования: соотношение пашни, пастбищных угодий, защитных лесных насаждений, водных экосистем [2-3, 9].

Доно-Чирское междуречье распологаясь в западной части Волгоградской области, занимает площадь около 10 тыс. км^2 или около 8,9 % площади региона. Площадь эродированных почв в агроландшафтах составляет около 30%, что диктует необходимость их агролесомелиоративного адаптивно-ландшафтного обустройства [1, 8].

Для ландшафтной оценки и получения характеристик эрозионного расчленения территории использовались топографические карты (М 1:100000) и цифровой космоснимок Quick Bird с рабочим масштабом 1:70500 и разрешением 2,4 м, полученный с электронного ресурса (www.google.maps.com).В качестве основных использовались общепринятые в агролесомелиоративных и ландшафтных исследованиях методики [3-7, 10].

Для ландшафтной оценки на территории Доно-Чирского междуречья был выбран водосбор балки Осиновки (х. Нижнеосиновский Суровикинского района). Ключевой участок «Нижнеосиновский» расположен в подзоне каштановых почв, преимущественно средне- и тяжелосуглинистого гранулометрического состава различной степени солонцеватости и смытости. Средняя мощность гумусового горизонта 20-30 см, среднее содержание гумуса в пахотном слое 2-3 % [9]. По днищам и склонам балок распространены аллювиальные почвы. В качестве подстилающих пород выступают четвертичные тяжелые суглинки и глины. Экспликация земель ключевого участка «Нижнеосиновский представлена в таблице 1

Таблица 1 - Экспликация земель на ключевом участке «Нижнеосиновский»

Угодье	Площадь	
	км^2	в % от общей площади
Пашня	80,0	52,8
Пастбища	39,5	26,1
Овражно-балочная сеть	14,7	9,7
в т. ч. необлесенная	12,4	8,2
облесенная	2,3	1,5
Защитные лесные насаждения	0,2	0,1
в т. ч. полезащитные	0,06	0,04
прибалочные	0,05	0,03
е (придорожные, садозащитные)	0,04	0,03
Лесные культуры (сосна)	4,8	3,2
Песчаные массивы	3,7	2,4
Сады	0,7	0,5
Населенные пункты	5,2	3,4
Дороги	2,7	1,8
ВСЕГО	151,5	100

На участке естественная древесно-кустарниковая растительность представлена остатками байрачной дубравы из дуба черешчатого в верховье основного ствола б. Осиновка и в б. Лобакина. Помимо дуба встречаются липа мелколистная и ясень обыкновенный, берест, боярышник и клен татарский. Также произрастает тёрн, вишня степная, бересклет бородавчатый и другие виды. Древостой местами сильно изрежен, отмечается много сухостойных и суховершинных деревьев.

Искусственная древесная растительность на ключевом участке представлена полезащитными, прибалочными, придорожными и садозащитными ЗЛН. Полезащитные лесные полосы преимущественно однопородные с опушечными рядами из смородины золотой. Главными породами являются робиния лжеакация и вяз приземистый. Иногда встречаются смешанные насаждения – из клена ясенелистного и робинии, вяза и робинии. Единично в качестве подлеска встречаются абрикос, клен татарский, поросль клена ясенелистного. Проведенные таксационное обследование показало, что состояние лесных полос в большинстве неудовлетворительное (таблица 2).

Таблица 2 – Средние таксационные характеристики ЗЛН на ключевом участке «Нижнеосиновский»

Вид полосы	Количество лесных полос	Площадь, га	Породный состав	Рядность/ширина междурядий, м	Возраст, лет	Средняя высота, м	Средний диаметр, см	Процент сухих и усыхающих деревьев	Сохранность, %	Лесоводственно-мелиоративная оценка
Полезащитные	8	8,7	5Кля 5Ро	7/3	40-45	8,0 6,5	18 12	50	50	3а
	4	2,9	10Ро	6/3	40-45	7,0	10	50	50	3а
Прибалочные	1	1,6	5Ро 5Вп	12/1,5	40-45	8,0	10 8	60	40	3а
	1	0,5	10 Вп	5/3	40-45	7,0	14	80	20	1
Придорожные	5	6,3	10 Вп	7/3	40-45	8,0	10	50	40	2

В лесополосах встречаются пни, сваленные, сухостойные и суховершинные деревья. Абрикос и клен татарский, размещенные как в опушечных рядах, так и внутри полосы, также усыхают и захламляют насаждения. Прибалочных и приовражных лесных полос на ключевом участке практически нет, а имеющиеся находятся в неудовлетворительном состоянии (разрежены, пройдены пожарами, усыхают) и нуждаются в проведении лесоводственных уходов и создании новых культур.

Эрозионно-мелиоративные показатели ключевого участка «Нижнеосиновский» представлены в таблицу 3.

Таблица 3 -Эрозионно-мелиоративные показатели ключевого участка «Нижнеосиновский»

Показатель	Единицы измерения	Значение
Овражно-балочное расчленение	км/км^2	1,8
Расчлененность пашни ложбинами	км/км^2	4,0
Коэффициент эрозии	-	3,3
Естественная облесенность	%	1,5
Искусственная облесенность	%	3,3

О сильном эрозионном расчленении участка свидетельствуют высокие показатели овражно-балочного и потяжинного расчленения, а также коэффициент эрозии, при этом существует низкая облесенность, как естественная, так и искусственная, и отсутствие защищенности пашни (<20%).

На ключевом участке был заложен один ландшафтный профиль поперек простирания б. Осиновки. Общая протяженность линии профиля составляет 6 км. На большей части своего пути профиль проходит через пашню. Участки с естественной травянистой растительностью встречаются только на склонах балок – типчаково-бедноразнотравные ассоциации, характерные для пастбищных угодий. Почвы на всем протяжении профиля (за исключением почв балок) каштановые различной степени смытости, которая зависит от положения почвенной разности на элементе рельефа: для плакоров характерны слабосмытые разности, для пологих и покатых склонов различных экспозиций – среднесмытые. В почвенном покрове преобладают почвы тяжелого гранулометрического состава (среднесуглинистые и тяжелосуглинистые) в комплексе с солонцами мелкими и глубокими. По склонам и днищу балок появляются аллювиальные легкосуглинистые и суглинистые почвы. Согласно визуальному анализу линии профиля для склонов юго-западной ориентации характерна прямая форма, для склонов северо-восточной экспозиции - выпуклая.

Карта ландшафтно-эрозионного фонда (ЛЭФ), составленная для ключевого участка, позволяет оценить пространственное расположение элементов ЛЭФ и экспозиций склонов (таблица 4).

Таблица 4 - Ландшафтно-эрозионный фонд (ЛЭФ) и экспозиции склонов на ключевом участке «Нижнеосиновский»

Экспозиция	Ландшафтно-эрозионный фонд						ИТОГО (экспозиции)	
	Приводораздельный		Присетевой		Гидрографический			
	км^2	% от общей площади	км^2	% от общей площади	км^2	% от общей площади	км^2	% от общей площади
С	-	-	-	-	-	-	-	-
В	3,8	2,5	1,9	1,3	1,2	0,8	6,9	4,6
Ю	15,8	10,4	14,6	9,6	2,0	1,4	32,4	21,4
З	20,1	13,3	15,8	10,4	3,1	2,0	39,0	25,7
СВ	10,4	6,9	5,3	3,5	2,4	1,6	18,1	12,0
ЮВ	4,8	3,2	2,1	1,4	1,3	0,8	8,2	5,4
ЮЗ	21,4	14,1	16,9	11,2	3,7	2,4	42,0	27,7
СЗ	2,3	1,5	1,6	1,0	1,0	0,7	4,9	3,2
ИТОГО (ЛЭФ)	78,6	51,9	58,2	38,4	14,7	9,7	151,5	100

Для ключевого участка характерно преобладание склонов световых экспозиций (южной, западной, юго-восточной и юго-западной), занимающих суммарно 80,2 % территории водосбора. Среди них выделяются склоны западной и юго-западной экспозиции, доля каждого из которых в приводораздельном и присетевом элементах ЛЭФ превышает 10% от общей площади ключевого участка. Протяженность западных и юго-западных склонов в поперечном направлении колеблется от 800 до 4000 м, составляя в среднем 2615 м, восточных и северо-восточных склонов, как правило, не превышает 1000 м и составляет в среднем 861 м.

На ключевом участке преобладают склоны крутизной менее 3° (приводораздельный фонд), занимающие более половины водосборной площади (51,9 %). Они преимущественно распаханы за исключением земель на юге ключевого участка, занятых песчаными массивами и отданными под пастбищные угодья и лесные культуры. Овражно-балочная сеть, занимает 9,7 % площади водосбора.

Таким образом, в условиях высокой расчлененности рельефа и сильной распаханности агроландшафтов Доно-Чирского междуречья, основной причиной снижения плодородия является эрозия почв. Площадь защитных лесных насаждений для комплексной экологической защиты территории недостаточно (<2%), они находятся в неудовлетворительном состоян

Список литературы

1. Агролесомелиоративное адаптивно-ландшафтное обустройство водосборов / И.С. Кочетов, А.Т. Барабанов, Е.А. Гаршинев и др. – Волгоград, 1999. – 84 с.
2. Агролесомелиорация, изд. 5-е / под ред. академиков РАСХН А. Л. Иванова и К. Н. Кулика. – Волгоград: Изд-во ВНИАЛМИ, 2006. – 746 с.
3. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий: Методическое руководство. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005. – 784 с.
4. Кулик, К.Н. Агролесомелиоративное картографирование и фитоэкологическая оценка аридных ландшафтов /К.Н. Кулик. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2004. – 248 с.
5. Методические указания по дистанционному эколого-экономическому мониторингу аридных пастбищ на основе ГИС-технологий /К.Н. Кулик [и др.]. – М.: РАСХН, 2009. – 37 с.
6. Методические указания по ландшафтно-экологическому профилированию при агролесомелиоративном картографировании /К.Н. Кулик [и др.]. – М.: РАСХН, 2007. – 41 с.
7. Применение информационных технологий в агролесомелиоративном картографировании: метод.пособие /К.Н. Кулик [и др.]. – М.: РАСХН, 2003. – 48
8. Противоэрозионное обустройство водосборов Доно-Чирского междуречья/Е.А. Литвинов, Ю.В. Бондаренко, М.М. Кочкарь, О.М. Воробьева// Научное обозрение. 2011. № 5. С. 176-181.

9. Система адаптивно-ландшафтного земледелия Волгоградской области на период до 2015 года /А.Л. Иванов, К.Н. Кулик и др./ - Волгоград: ИПК Волгоградской ГСХА «Нива», 2010. – 304 с.

10. Юферев, В.Г. Геоинформационные технологии в агролесомелиорации/В.Г. Юферев, К.Н. Кулик, А.С. Рулев [и др.]. // Волгоград. ВНИАЛМИ, 2010. - 102 с.

УДК 631.8:631.95

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ, ПРОБЛЕМЫ И РИСКИ СОВРЕМЕННОЙ АГРОХИМИИ

Филин В.И.
ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ,
г. Волгоград, Россия.

В статье изложены основные функции, проблемы и риски агрохимии, связанные с применением удобрений, мелиорантов и различных агрохимикатов в научно обоснованных системах земледелия в хозяйствах разных форм собственности.

Ключевые слова: экология, применение агрохимических средств, актуальные проблемы, экологические функции агрохимии.

Агрономическая химия как самостоятельная наука развивается с 1840 года. Понятие об агрохимии на протяжении XIX-XX веков постоянно совершенствовалось в связи с изменением и расширением задач этой отрасли знания и формированием ее новых экологических функций.

Основоположник отечественной агрохимической школы академик Д.Н. Прянишников главную задачу агрохимии видел в изучении круговорота веществ в земледелии и выявлении тех мер воздействия на химические процессы, протекающие в почве, которые могут повышать урожай или изменять его состав. Для решения этой задачи необходимо комплексное изучение трех основных объектов – растения, почвы и удобрения, которые находятся в тесной взаимосвязи и диалектическом взаимодействии. При этом применение удобрений рассматривается как главный способ вмешательства человека в круговорот элементов питания в земледелии для создания оптимальных условий для питания растений. Только удовлетворяя биологическую потребность растений в питательных веществах, можно реализовать потенциальную продуктивность растений, заложенную в генотипе сортов и гибридов [11].

По мнению академика К.К. Гедройца урожайность сельскохозяйственных культур зависит от трех факторов: климата, почвы и воз-

делываемых растений. Известно, что климат трудно изменить, но его действие можно смягчить путем улучшения свойств почв, сформировавшихся в конкретном регионе. Оптимизируя свойства почвы, человек может в определенной мере регулировать в желательном направлении влияние климатических условий на растения. Действие удобрений К.К. Гедройц также, как и Д.Н. Прянишников, рассматривал опосредованно через изменение свойств почвы [4, 11].

Успехи в развитии теории фотосинтетической продуктивности растений и программирования урожаев сельскохозяйственных культур обусловили необходимость введения в понятие агрохимии биоклиматического потенциала природных зон страны [11].

Учеными-агрохимиками доказано, что во всех случаях сначала надо определить величину биоклиматического потенциала конкретного района или области, после чего, используя удобрения и другие агрохимические средства, приступать к созданию оптимальных условий питания выращиваемых сельскохозяйственных культур. Такой подход к решению главной задачи агрохимии был сформирован на основе данных Географической сети опытов с удобрениями и многочисленных полевых экспериментов, проведенных практически во всех зонах страны по унифицированным схемам и методам, которые впервые позволили учесть и оценить важнейшую роль климатического фактора в системе «климат – почва – удобрения – растения»[6].

Поэтому Государственным стандартом в 1983 году в определение понятия «агрохимия» был введен климат и оно приобрело следующую формулировку: «Агрохимия – наука о взаимодействии удобрений, почвы, растений и климата, круговороте веществ в земледелии, рациональном применении удобрений» (Постановление Государственного комитета СССР по стандартам от 13 июля 1983 г. №3110).

Наличие многолетних данных о позитивном и негативном действии удобрений и других агрохимических средств в агроэкосистемах, взаимодействии почвы, климата, удобрения и растения позволяет сформулировать основные экологические функции агрохимии.

Во-первых, это обеспечение оптимального круговорота элементов питания растений в агроценозах с активным их балансом. Еще в 1840 году основоположник агрохимии Ю. Либих впервые высказал идею о сознательном регулировании обмена веществ между человеком и природой и сформулировал закон возврата питательных веществ, вынесенных растениями с урожаем, в почву. Ю. Либих видел в удобрениях средство восстановления естественного плодородия почвы, а Д.Н. Прянишников – способ повышения плодородия почв. Для сознательного регулирования обмена веществ между человеком и

природой надо установить количественные закономерности этого обмена и масштаба круговорота отдельных химических элементов [2,6,11].

Поддержание положительного баланса и активного биологического круговорота элементов в земледелии является основой продуктивности агроэкосистем. Нарушение баланса биогенных элементов в системе «почва-растение» неизбежно сопровождается ухудшением химического состава почв, природных вод и растений, что отрицательно влияет на питательность продукции растениеводства и может вызывать различные функциональные заболевания человека и животных. В современной агрохимии научно обоснованы, так называемые «пороговые концентрации элементов в среде», выше и ниже которых наблюдается определенная биологическая реакция (в том числе и заболевания) [3,4,10,11].

Таким образом, регулируя биологический круговорот питательных веществ, создавая их оптимальный баланс и содержание в почвах и растениях, агрохимия реально выполняет важную экологическую функцию.

Не менее значимые задачи современного земледелия, связанные с воспроизводством плодородия, улучшением свойств и гумусного состояния почв, успешно решаются в разных природных зонах при комплексном использовании системы органических и минеральных удобрений в сочетании с химической мелиорацией почв. В нашей стране есть много примеров, доказывающих что научно обоснованная система применения агрохимических средств позволяет оптимизировать параметры показателей плодородия и основных химических и физико-химических свойств почвы. Так, систематическое применение удобрений и химических мелиорантов в течение двух-трех ротаций севооборота способно преобразовать слабоокультуренную дерново-подземную почву в высокоплодородную, обеспечивающую по своим свойствам успешную реализацию потенциальной продуктивности выращиваемых сельскохозяйственных культур в Нечерноземной зоне страны [5,6.7,8,9].

Агрохимические исследования по оптимизации питания сельскохозяйственных культур биогенными макро- и микроэлементами позволили установить, что при оптимальном питании растений усиливается деятельность физиологических барьеров, тормозящих поступление токсикантов в растения, особенно в генеративные их органы, которые часто являются продуктами питания человека.

Учеными разных стран в специальных агрохимических исследованиях установлено наличие у растений, по меньшей мере, трех за-

щитных механизмов (барьеров) против поступления в них тяжелых металлов (ТМ): на границе почва-корень, корень-стебель, стебель-зерно. Эту экологическую функцию агрохимии надо более глубоко и основательно исследовать, чтобы используя механизм поступления биогенных и токсических элементов в растения, существенно уменьшить накопление токсикантов в товарной продукции растениеводства [3,4,10,11].

В настоящее время можно считать вполне доказанным научное положение, что оптимизация питания растений существенно усиливает экологические функции агроценозов как непосредственно, улучшая условия роста и развития сельскохозяйственных культур, обеспечивая формирование высоких урожаев качественной продукции, так и опосредованно, путем придания лучшей устойчивости культурным растениям к таким стресс-факторам как засухи, низкие и высокие температуры, патогены, сорняки и др.

В мире отмечается прогрессирующее нарастание глобального и локального загрязнения природной среды различными токсическими веществами, представляющими серьезную угрозу человечеству. Происходящая аккумуляция токсикантов в почвах, воде, культурных растениях неизбежно приведет к накоплению различных токсических элементов и веществ в продуктах питания и кормах выше допустимой предельной концентрации, что небезопасно для здоровья человека и животных.

Комплексное исследование негативных последствий от глобального и локального техногенного загрязнения агроэкосистем тяжелыми металлами и другими токсическими веществами позволяет заключить, что агрохимия имеет большие потенциальные возможности в реализации экологической функции по уменьшению негативных последствий техногенного загрязнения сельскохозяйственных регионов. В качестве примера можно привести результаты по инактивации подвижных форм тяжелых металлов в почве и существенному уменьшению поступления их в растения, полученные при известковании кислых почв, применении органических удобрений, оптимизации доз и соотношений вносимых макро- и микроэлементов и других агрохимикатов. Все эти агрохимические воздействия на агроценозы снижают поступление токсических тяжелых металлов в культурные растения в несколько раз и позволяют на загрязненных тяжелыми металлами почвах выращивать экологически безопасную продукцию растениеводства.

На значительных территориях нашей страны после аварии на Чернобыльской АЭС отмечается ухудшение радиоэкологической си-

туации в агроэкосистемах и агроценозах. В почве радионуклиды участвуют во многих процессах: аккумуляции, мобилизации и иммобилизации, миграции по почвенному профилю, антагонизму и синергизму с биогенными элементами при транслокации в растения [1,2,4].

По данным специальных исследований такие агрохимические приемы как систематическое применение органических удобрений, известкование кислых почв, внесение повышенных доз фосфорных и калийных удобрений ($Р_{60-90}$, $К_{60-90}$) являются эффективными факторами иммобилизации радиоактивных элементов в почве, уменьшающими их поступление в растения в 2-3 раза (^{137}Cs, ^{90}Sr и др.). Это убедительно подтверждает важную функциональную роль агрохимии в решении проблем радиоэкологии.

Освоение адаптивно-ландшафтной системы земледелия позволяет уже в ближайшей перспективе создавать оптимальные культурные агроландшафты для различных сельскохозяйственных регионов в соответствии с их специализацией. Это стало возможным благодаря научным достижениям агрохимии, позволяющим осуществлять комплексное воздействие на звенья агроландшафта (почвы, растительность, поверхностные и грунтовые воды и др.) и круговорот химических (биогенных) элементов в системе «почва-растение». В результате вновь созданный аграрный тип ландшафта становится качественно и количественно отличным от нативных зональных ландшафтов. Происходит это благодаря системному научно обоснованному применению агрохимических средств, которые изменяют химический состав почвы, растений, почвенной влаги и грунтовых вод, а, следовательно, и в целом круговорот веществ в конкретном агроландшафте [2,7,9].

Практика показала, что влияние агрохимикатов в агроландшафте может быть как положительным, так и негативным. Поэтому нужны дальнейшие исследования по установлению оптимальных параметров химического состава всех основных звеньев агроландшафта. Имея такие данные, можно научно обоснованным применением удобрений, мелиорантов и других агрохимических средство оптимизировать круговорот элементов питания в аграрных ландшафтах. В этом также проявляется одна из самых важных экологических функций агрохимии.

Для сохранения и воспроизводства почвенного плодородия в адаптивно-ландшафтном земледелии рекомендуется специальный комплекс мероприятий по борьбе с водной и ветровой эрозией и потерями питательных веществ из почвы. При этом важным звеном в системе противоэрозионных мероприятий является научно обоснованная система применения органических и минеральных удобрений, а

при необходимости с внесением химических мелиорантов. В полевых опытах и в производственных условиях доказано, что сельскохозяйственные культуры, произрастающие на правильно удобренной почве, развивают более мощную коревую систему, улучшая тем самым агрофизические свойства почвы, что в совокупности способствует лучшей защите ее от эрозии и уменьшению потерь питательных веществ.

Агрохимические средства способны оказывать существенное влияние на многие биологические свойства агроэкосистемы, в том числе на биологическую активность и структуру микробиоценоза почвы. При этом воздействие удобрений и химических мелиорантов может быть непосредственным и опосредованным, через изменение условий питания растений и жизни биоты почвы.

Так, удобрения оказывают непосредственные положительные влияния на протекание процессов симбиотической и ассоциативной азотфиксации, улучшение условий фосфорного питания растений за счет использования микоризы (ВАМ) грибов, а также на повышение общей биологической и ферментативной активности почвы. Эта экологическая функция агрохимии, особенно четко проявляющаяся в симбиотической азотфиксации бобовых и злаково-бобовых агроценозов, известна давно, но до сих пор используется не в должной мере [3,4].

Во многих исследованиях показано, что повышение плодородия почвы и оптимизация условий питания растений в разных регионах страны достоверно и существенно увеличивает устойчивость сельскохозяйственных культур к многим грибным и другим заболеваниям (гельминтоспориоз, корневые гнили зерновых культур, склеротиния подсолнечника и др.), в том числе и вследствие активизации ингибирующего воздействия корневых выделений на репродуктивную способность фитопатогенов [3,4,5].

Таким образом, фитозащитный эффект различных видов и форм удобрений. Применяемых в научно обоснованных севооборотах. Не подлежит сомнению и является важной экологической функцией агрохимии.

В настоящее время производству и применению удобрений в земледелии и растениеводстве уделяется большое внимание во всех странах мира. Развитые и развивающиеся страны увеличивают использование удобрений в ПАК, потому что в современных условиях это наиболее реальный и самый эффективный путь производства нужного качества продукции растениеводства как для питания населения. Так и для создания кормовой базы животноводства.

Анализ опубликованных официальных данных мирового земледелия четко показывает, что между количеством применяемых удобрений и урожайностью и валовыми сборами зерна, кормов и другой продукции растениеводства существует тесная прямая зависимость. По подсчетам специалистов рост урожайности сельскохозяйственных культур в XX веке на 50% определяется применением удобрений и около 50% прироста приходилось на все остальные факторы: приемы агротехники, сорта и гибриды, мелиорацию, технические средства и др. По данным научно-исследовательских учреждений (НИУ) США. Повышение урожайности сельскохозяйственных культур в это стране во второ й половине XX века было обеспечено на 41% за счет удобрений, 15-20% - гербицидов, фунгицидов инсектицидов, 15% за счет совершенствования агротехники, 8% - применения гибридных семян, 5% - мелиорации и 11-18% приходилось на прочие факторы [11].

Особо следует отметить, что правильное применение удобрений существенно улучшает химический состав и питательную ценность зерна, овощей, кормов и другой растениеводческой продукции.

Таким образом, есть все основания считать, что агрохимия является не только приоритетной прикладной наукой, но и выполняет важные биолого-экологические функции в агроэкосистемах.

Научно-технический прогресс мирового земледелия в XX веке и в настоящее время имеет вполне определенный вектор развития: закономерно возрастающие темпы и объёмы применения удобрений и других агрохимических средств. Причем это характерно как для экономически высокоразвитых стран, так для развивающихся стран на всех континентах.

В связи с этим возникают актуальные проблемы, связывающие агрохимию с экологией, которые нуждаются в более глубоком, комплексном изучении, анализе и апробации в практике химизации сельскохозяйственного производства. В число наиболее значимых общих проблем агрохимии входят следующие:

-обоснование и разработка моделей плодородия почв (комплекса оптимальных параметров агрохимических, агрофизических и биологических показателей) в научных системах земледелия с учетом планируемой продуктивности агроценозов и специализации севооборотов, а также рациональных, экологически безопасных приемов создания и регулирования этих параметров;

-обеспечение высокого качества продукции растениеводства, используемой на продовольственные цели и на корм животным. Эта проблема имеет особую актуальность в связи с возможным образованием и накоплением в растениеводческой продукции токсических ор-

ганических соединений и тяжелых металлов вследствие несбалансированного питания растений и техногенного загрязнения природной среды (почвы, воды, воздуха);

-комплексное использование удобрений, мелиорантов с другими средствами химизации земледелия (регуляторы роста, гербициды, фунгициды, инсектициды и др.);

-развитие теории и практики оптимизации минерального питания растений макро-и микроэлементами для более полной реализации потенциальной продуктивности сортов и гибридов сельскохозяйственных культур. Комплексные многофакторныеисследования взаимовлияния удобрений, мелиорантов и других агрохимикатов, предотвращения или уменьшения поступления в растения из почвы различных токсических элементов;

-улучшение качества отдельных видов и форм минеральных удобрений, совершенствование их ассортимента с учетом экологических особенностей почвенно-климатических зон страны;

-активизация исследований по разработке новых перспективных форм, совершенствованию технологийпроизводства макроудобрений (твердых, жидких) с включением в их состав дефицитных микроэлементов (цинка, меди, молибдена, кобальта, марганца, бора), а также ингибиторов нитрификации, стимуляторов роста растений, пестицидов и других физиологически активных веществ;

- разработка приемов увеличения коэффициента продуктивного использования питательных веществ растениями из удобрений, снижения их потерь в окружающую природную среду, повышения урожаев и улучшения качества товарной продукции сельскохозяйственных культур.

Результаты интенсификации земледелия во многих странах мира во второй половине XX века убедительно показали, что удобрения и другие агрохимические средства являются безальтернативной основой увеличения производства растениеводческой продукции и улучшения ее качественных показателей. Вместе с тем возрастающие объёмы производства и применениягрохимикатов могут приводить к загрязнению почвы, воды и сельскохозяйственной продукции вредными для здоровья людей животных химическими элементами и веществами.

В последние десятилетия XX века вопросы негативного воздействия агрохимикатов на окружающую природную среду усиленно изучались в нашей стране и за рубежом. В настоящее время учеными разработан комплекс мер, направленных на предотвращение загрязнения биосферы минеральными удобрениями.

Во-первых, было установлено, что применение агрохимических средств в сельском хозяйстве – это только малая часть антропогенной хозяйственной деятельности, в результате которой может происходить загрязнение окружающей среды.

Громадный ущерб биосфере наносят использование природных источников энергии (уголь, нефть, газ), при сгорании которых в атмосферу поступает огромное количество вредных веществ, строительство и функционирование промышленных предприятий , работа автотранспорта , вследствие чего происходит непрерывное загрязнение воды и почв сельскохозяйственного назначения [2,3,4,5].

Следует также учитывать, что территория техногенного рассеяния металлов вокруг крупных металлургических предприятий имеет радиус от 3-12 до 20-25 км.

В настоящее время установлены основные пути загрязнения природной среды удобрениями: 1)несовершенные организационные формы и технологии транспортировки, хранения и внесения удобрений; 2) нарушение научно обоснованной системы применения удобрений в севооборотах разной специализациии под отдельные сельскохозяйственные культуры; 3) водная и ветровая эрозия почвенного покрова; 4) несовершенство свойств и химического состава ряда промышленных химического состава удобрений; 5) нарушения регламентов применения разных видов удобрений и химических мелиорантов.

При скоординированной и квалифицированной работе агрономов хозяйств и специалистов агрохимслужбы страны все эти экологические риски современной агрохимии можно устранить в значительной степени и тем самым минимизировать негативные последствия использования агрохимикатов в земледелии.

И здесь возникает еще одна крупная проблема: надо незамедлительно и существенно улучшить на всех уровнях подготовку специалистов, которым предстоит профессионально и грамотно осуществлять дальнейшую химизацию сельского хозяйства в XXI веке с учетом возрастающих требований экологической безопасности. Агрохимики-экологи должны не только знать, но и уметь выполнять все агрохимические приемы своевременно и высококачественно, с полным пониманием ответственности и в соответствии с утвержденными регламентами и научно обоснованными современными технологиями применения удобрений, химических мелиорантов и других агрохимикатов.

Список литературы.

1. Агроэкологические принципы земледелия [Текст]: Сб.научн.трудов РАСХН.-М.: Колос, 1993.-264с

2. Кирюшин, В.И. Экологические основы земледелия [Текст] / В.И. Кирюшин.- М.: Колос, 1996, - 367с.

3. Минеев, В.Г. Экологические проблемы агрохимии [Текст] / В.Г. Минеев. – М.: Изд-во МГУ, 1988. – 285с.

4. Минеев, В.Г. Химизация земледелия и природная среда [Текст] / В.Г. Минеев. – М.: Агропромиздат, 1990. – 287с.

5. Назарюк, В.М. Эколого-агрохимические и генетические проблемы регулируемых агроэкосистем [Текст] / В.М. Назарюк. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2004. – 240с.

6. Сычев, В.Г. Тенденции изменения агрохимических показателей плодородия почв Европейской части России [Текст] / В.Г. Сычев. – М: ЦИНАО, 2000. – 187с.

7. Филин, В.И. Агрохимические проблемы и принципы управления плодородия почв [Текст] / В.И. Филин // Почвенно-экологические проблемы в системе земледелия: Сб.научн.трудов РАН. – Пущино: ОНТИ РАН, 1992. - С.59-67

8. Филин, В.И. Проблемы воспроизводства плодородия почв Волгоградской области [Текст] / В.И. Филин // Материалы научно-практической конференции «Освоене и использование природных ресурсов Волгоградской области – путь устойчивого развития региона». 15-16 декабря 2000 г. – Волгоград: ГУ «Издатель», 2001. – С. 145-151.

9. Филин, В.И. Система удобрения сельскохозяйственных культур [Текст] / В.И. Филин // Система адаптивно-ландшафтного земледелия Волгоградской области на период до 2015 года. – Волгоград: ИПК Волгоградский ГСХА «Нива», 2009. – С.95-122.

10. Черных, Н.А. Экотоксилогические аспекты загрязнения почв тяжелыми металлами [Текст] / Н.А. Черных, Н.З. Милащенко, В.Ф. Ладонин. – М.: Агроконсалт, 1999. – 176с.

11. Ягодин, Б.А. Агрохимия [Текст] / Б.А. Ягодин, Ю.П. Жуков, В.И. Кобзаренко / Под.ред. Б.А. Ягодина. – М.: Колос, 2002. – 584с.

СОДЕРЖАНИЕ

От редакции……..... 3
Беленков А.И. Памяти Владимира Михайловича Жидкова…….. 4
Зволинский В.П.Экологические аспекты землепользования в Северном Прикаспии и на Нижней Волге…… 9
Рулев А. С., Ткаченко Н. А.Лесомелиорация агроландшафтов в изменяющихся региональных условиях климата……. 16
Турусов В.И., Чевердин Ю.И., Гармашов В.М. Агрофизическое состояние черноземов и пути регулирования плодородия почв……. 22
Плескачёв Ю.Н., Борисенко И.Б. Экологические проблемы в земледелии…… 34
Иванцова Е.А. Экологические аспекты устойчивого развития агропромышленного комплекса Южного федерального округа……. 39
Иванцова Е.А. Экологические аспекты фитосанитарной оптимизации агроэкоситем…… 48
Бородычев В.В., Храбров М.Ю., Гуренко В.М., Майер А.В.,Губин В.К., Бубер А.А.Разработка конструкций систем орошения для комбинированных способов полива…… 56
Бородычев В.В., Губин В.К., Храбров М.Ю.,, Майер А.В.Импульсное орошение в теплицах…….. 61
Дубенок Н.Н., Коновалова Г.В.Водно-физические свойства и урожай кукурузы…….. 66
Борисенко И.Б., СадовниковМ.А., Борисенко П.И., Роменская О.Н., Микитин С.В. Технологические особенности обработки почвы чизельными рабочими органами Ропа…….. 74
Бубер А.А.Приемы повышения продуктивности картофеля при комбинированном орошении…… 84
Бородычев В.В., **Семененко А.С.** Агроэкологическая эффективность возделывания нута в Нижнем Поволжье…….. 90
Жезмер В.Б.Методы повышения водоотдачи водных объектов, водоисточников АПК……. 95
Щепотько Н.А., Майер А.В.Особенности капельного орошения белокочанной капусты в Волгоградской области……. 99
Губин В.К., Храбров М.Ю., Майер А.В., Колесова Н.Г. Регулирование фитоклимата поля с помощью системы аэрозольного увлажнения.. 104
Новиков А.А.Закономерности распространения влаги в почве при капельном орошении…….. 110
Беляков А.М.Вклад ученых аграриев в развитие земледелия Нижнего Поволжья…….. 115
Воронина В.П., Рулева О.В.Биометрические и продукционные особенности злаковых фитоценозов сенокосно-пастбищных угодийв агроландшафтах Нижнего Поволжья…… 123
Дедов А.А., Дедов А.В., Несмеянова М.А.Динамика органического вещества и урожайность культур севооборота в зависимости от приемов биологизации и обработки почвы…… 130
Антамошкина Е.Н.Агроэкологический туризм как альтернативное направление использования земельных ресурсов сельских территорий 137

Волошенкова Т. В.Агролесоландшафт и почвозащитные технологии – основа экологической безопасности земледелия……. 141
Гаевая Э.А.Элементы технологии возделывания ярового ячменя на эрозионноопасных склонах Ростовской области…….. 146
Аксенов М.П., Григорян А.А., Семенов М.А.Засоление почв как один из факторов деградации земель и способы борьбы с ним……... 153
Гусиков А.А., Аксенов М.П.Агроэкологические аспекты на примере комплексного подхода в работе животноводческой и земледельческой отраслей. на примере практики дотаций ферм хозяйств Германии…… 159
Дроздов И.В., Аксенов М.П. Изменение урожая и качества зерна озимой пшеницы после обработки регуляторами роста и агрохимикатами.. 165
Караев Н.В., Аксенов М.П.Использование минеральных удобрений в растениеводстве…….. 170
Киричкова И.В., Вдовенко А.В.Эффективность ресурсосберегающих технологий на склоновых землях……... 175
Колесников М.В., Аксенов М.П.Обезвреживание твердых бытовых отходов (ТБО) на полигоне в г. Волжском Волгоградской области…….. 179
Аксенов М.П., Королёв А.С.Система нулевой обработки почвы…… 185
Коротких Е.В.Оценка органического вещества в черноземе выщелоченном…….. 192
Крючков С.С.,Аксёнов М.П.Новейшие препараты для растений…... 197
Маляева С.А., Севостьянов Е.Е., Чурзин В.Н.Влияние биопрепаратов на лабораторную и полевую всхожесть семян и развитие растений яровой мягкой и твердой пшеницы на светло-каштановых почвах Волгоградской области …… 202
Плотников А.С., Медведева Л.Н.Развитие сельских поселений – фактор времени и развития сельскохозяйственной кооперации…...…… 208
Петров Н.Ю., **Калмыкова Е.В., Калмыкова О.В.** Современные аспекты возделывания лука репчатого …… 213
Петров Н.Ю., Калмыкова Е.В., Калмыкова О.В.Технология возделывания томата в условиях Нижнего Поволжья……. 219
Межунц Б.Х., Навасардян М.А., Саргсян Т.А.Продуктивность злаковых ассоциаций в условиях сухостепной зоны Араратской котловины Армении…… 223
Минакова О.А., Александрова Л.В., Куницын Д.А.Влияние длительного применения удобрений на содержание радиоактивных элементов в почве и продукции зерносвекловичного севооборота лесостепи ЦЧР… 229
Луценко Я.В., Муртазаева Р.Н. Совершенствование управления инновационной системой земледелия…… 233
Аксенов М.П., Мухин А.Д.Совершенствование качества продукции, как следствие повышения сбыта тепличных овощей…….. 237
Никуличев Д.А., Аксёнов М.П.Экологические аспекты землепользования сельского хозяйства в современное время в регионе…….. 245
Перекрестов Н.В.Почвозащитная технология возделывания озимой пшеницы в условиях светло-каштановых почв Волгоградской области 249
Перекрестов Р.Н.Влияние способов основной обработки почвы на урожайность озимой пшеницы выращиваемой в УНПЦ «Горная Поляна»…… **255**

Перекрестов Н.В, Перекрестов Я.Н. Продуктивность подсолнечника на черноземных почв Волгоградской области……. 264
Подковырова Г.В.Влияние рекреационно-озеленительных насаждений на плодородие урбаноземов Волгоградской агломерации..... 272
Подлесных И.В., Зарудная Т.Я.Экологическая роль противоэрозионных мероприятий и подход к их проектированию……..... 276
Раскалиева З.М.Рекреационное освоение природного парка «Волго-Ахтубинская пойма»: экологический аспект…… 280
Родионова С.А., **Зотов В.М.** Изменение количества ионов магния в зерне при электрообработке…..... 284
Романенко И.А., Евдокимова Н.Е. Теоретико-методологические подходы к оценке биоклиматического потенциала территорий. 289
Романов Б.В., КозлечковГ.А., ВошедскийН.Н.О продукционных показателяхполбы Triticumdicoccumv.Tricoccum…… 295
Сарычев А.Н. Комплексное влияние технологий обработки почвы и защитных лесных насаждений на продуктивность ярового ячменя…… 299
Солодков Е.Д., Аксенов М.П.Ядовитые растения Волгоградской области, занесенные в красную книгу……..... 306
Мищенко Е.В., Иконников П.П. Элементы фотосинтетической деятельности сортов озимой пшеницы в зависимости от нормы высева…… 311
Михальков Д.Е., Иконников П.П.Сравнительная продуктивность сортов озимой пшеницы в зависимости от нормы высева в условиях Чернышковского района Волгоградской области…… 313
Степанова Л.П., Антонова М.М., Волынкина К.А. Экологическая оценка плодородия антропогенно-преобразованной дерново-подзолистой почвы в условиях техногенных воздействий…….. 317
Степанова Л.П., Елизаров Н.Н.Сравнительная оценка плодородия антропогенно-трансформированных почв примагистральных территорий …… 321
Степанова Л.П., ЛеухинаО.В., ЛеухинаТ.В. Агроэкологическая оценка плодородия почв урбанизированных территорий (на примере мегаполиса г. Москвы)…….. 326
Степанова Л.П., МамонтоваЕ.А., ЧичкинаТ.А.Состояние агрофизических и физикохимических свойств почв урбанизированных территорий… 331
Степанова Л.П.,Митряева Н. А.Мониторинг плодородия серых лесных почв в условиях антропогенного воздействия…….. 335
Степанова Л.П., Михнюк К.А.Агроэкологическая характеристика антропогенно-преобразованных пахотных серых лесных почв…… 340
Степанова Л.П., Немолякина М.И., Лазуткина А.А.Экологическая оценка агрофизических и физикохимических свойств почв городских примагистральных …… 344
Степанова Л.П., Сорокина С.И., Черникова М.В.Экологическая оценка антропогенных воздействий на почвы примагистральных городских территорий ……... 349

Степанова Л.П., Сухинина С.М.Экологическая оценка состояния плодородия антропогенно - нарушенных серых лесных почв…….. 354
Москвичев А. Ю.,Карпова Т.Л., Гузенко А.Ю.Новые рекомендации мер борьбы в связи с нашествием итальянского пруса на Волгоградских землях. 359
Москвичев А.Ю., Карпова Т.Л., Егоров А.С.Защита картофеля от колорадского жука в Волгоградском регионе……. 366
Уколь Т.Р.Способы основной обработки почвы при возделывании ячменя в УНПЦ «Горная Поляна»……. 370
Трушик А.А., Аксенов М.П.Рациональное землепользование: основные проблемы, пути решения……. 376
Чамурлиев О.Г., Чамурлиев Г.О. Основная обработка орошаемых светло-каштановых почв при возделывании сои на зерно…… 381
Беленков А.И., Холод А.А. Приемы регулирования почвенного плодородия в современном земледелии……. 389
БеляковА.М., Тубалов А.А.Эффективность применения препарата «геостим» при возделывании озимой пшеницы в условиях Волгоградской области……..... 399
Зеленев А.В., Сухарева Е.П. Сорта озимой пшеницы в Сухостепной зоне каштановых почв Нижнего Поволжья…….. 405
Зеленев А.В., Семинченко Е.В. Роль полевых севооборотов в повышении плодородия светло-каштановых почв Нижнего Поволжья …… 409
Зеленев А.В. Зерновые культуры в полевых севооборотах Нижнего Поволжья..... 419
Тухтабаев М.А.Результаты экспериментальных исследований по уменьшению уплотняющего воздействияна почв шин…… 426
Черняев А.А., Аксенов М.П. Возрождение плодородия почвы после обработки ее удобрением разных типов…… 429
Чушкин А.Н., Чушкина Е.И., Лытов М.Н. Агроэкологическая эффективность применения воды с электрохимически измененным окислительно-восстановительным потенциалом……. 435
Шапсович С.Н.Видовой состав агрофитоценозовсовмещенных посевов двулетнего донника соднолетними культурамив условиях орошения….. 440
Шапсович С.Н.Подсев однолетних культур к двулетнемудоннику при орошении и его влияние на динамику роста зеленой массы и сухого вещества посевов и сухую массу растительных остатков……... 446
Сторожаков С.Ю., Чернявский А.Н. Экологическое состояние почв Волгоградской области……... 453
Мартынова Н.Б., Корнеев А.Ю. Проектирование контура увлажнения капельной ленты……..... 457
Долгов Е.Ю. Возделывание подсолнечника в чернозёмной зоне Волгоградской области при прямом посеве…… 461
Долгов, Е.Ю., Сёмина Н.И. Инновационные технологии возделывания подсолнечника в чернозёмной зоне Нижнего Поволжья …….. 464

Сёмина Н.И. Продуктивность подсолнечника взависимости от спообов основной обработки почвы……. 468
Выборнов В.В., Мартынова А.А. Минеральное питание репчатого лука и столовойморкови при капельном орошении…… 472
Плескачев Ю.Н., Тютюма Н.В.,Губина Л.В. Методы повышения продуктивности моркови на светло-каштановых почвах Нижнего Поволжья…. 477
Плескачев Ю.Н., Межевова А.С. Эффективность чизельной обработки почвы в сочетании с иловыми осадками сточных вод при возделывании сафлора……. 482
Кочкарь М.М., Воробьева О.М., Вдовенко А.В. Ландшафтно-эрозионная оценка Доно-Чирского междуречья…….. 487
Филин. В.И. Экологические функции, проблемы и риски современной агрохимии …… 492
Содержание……. 502

Для заметок

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ В СОВРЕМЕННЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ФОРМАЦИЯХ

Материалы Международной
научно-практической конференции

(24 мая 2017 г.)

В авторской редакции

Компьютерная верстка *Климова Д.Н.*
Соловьевой А.М.

Подписано к печати 25.12.2017г. Формат 60х841/16.
Усл. печ. л. 29,53. Тираж 100 экз. Заказ 653.
ИПК ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ «Нива».
400002, Волгоград, пр. Университетский, 26.