

АГРОЭКОЛОГИЯ

УДК 631.6.02

**А.С. Давыдов,
А.В. Тиньгаев,
В.Б. Шепталов**

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ СТОЧНЫХ ВОД ДЛЯ ОРОШЕНИЯ

Введение

Орошение сточными водами – это комплексное мероприятие, направленное на охрану водных ресурсов от загрязнения и интенсификацию сельскохозяйственного производства. Дефицит пресной воды для мелиоративных целей, с одной стороны, и все возрастающие объемы сточных вод, с другой, уже давно выдвинули задачу определения возможности орошения сельскохозяйственных культур сточными водами различного происхождения.

Регламентированное применение в земледелии органических отходов в виде птичьего помета, стоков животноводческих предприятий, сточных вод населенных пунктов, осадков сточных вод, компостов на их основе, сточных вод перерабатывающей промышленности (сахарные заводы, молокозаводы) оказывает, как правило, положительное влияние на плодородие почвы и может служить важным фактором роста урожайности возделываемых культур. Это обусловлено тем, что в отходах содержится значительное количество органических веществ и элементов питания растений [1]. Рациональное использование этих местных ресурсов позволит в значительной мере восстановить плодородие почв, так как в Алтайском крае ежегодные потери гумуса на пахотных землях составляют до 0,5 т/га [2].

Проблема почвенной утилизации этих отходов на удобрение имеет разноплановые аспекты и неотделима от проблемы не только плодородия почв, но и экологии. Сущность решения проблемы безопасного использования отходов в сельскохозяйственном производстве заключается в дифференцированном подходе к оценке их химического состава, влиянию на почву, растения, грунтовые воды.

Объекты и методы исследований

Исследования по изучению сточных вод и осадков сточных вод, а также животноводческих стоков в Алтайском крае были проведены в природных зонах, характеризующихся различными условиями: засушливая степь (г. Рубцовск, Славгород); колочная степь (г. Барнаул); луговая степь (Тогульский район).

Исследования по возможности применения сточных вод г. Яровое, смешанных со сточными водами ПО «Алтайхимпром» для целей орошения в агроценозах Алтайского края показали, что они для этой цели вполне пригодны. Сточные воды по средним показателям химического состава характеризуются щелочной реакцией среды (рН 8,3), низкой минерализацией (менее 0,5 г/л по прокаленному остатку). Основным фактором, сдерживающим использование сточных вод для орошения, является наличие в них тяжелых металлов в концентрациях, превышающих ПДК [3]. Во время исследований было определено валовое содержание этих элементов (табл.).

Содержание всех нормируемых показателей находилось в пределах нормы.

Орошаемые сточными водами сельскохозяйственные культуры возделывали на каштановых почвах. Мощность гумусового горизонта каштановых почв в среднем составляет 40 см, который характеризуется глыбисто-комковато-иповатой структурой, сильно уплотнен, легкосуглинистый (содержание физической глины в среднем по участкам составляет 23,3%). Глубина залегания грунтовых вод на участке орошения составляла 1,9-10,4 м, их минерализация – от 0,7 до 2,6 г/л.

Валовое содержание элементов в сточных водах, мг/кг

Элемент	Содержание	ПДК	Элемент	Содержание	ПДК
Алюминий	0,002	0,5	Кобальт	0,01	0,1
Бор	0,09	0,5	Медь	0,48	1,0
Кадмий	0,0004	0,001	Мышьяк	0,01	0,05
Магний	14,4	300	Ванадий	0,04	0,1
Железо	1,2	20	Марганец	0,15	1,0
Стронций	0,015	7,0	Цинк	1,0	1,0
Никель	0,007	0,1	Сурьма	0,001	0,05

Среднегодовое количество осадков составляет 260 мм, в том числе за май-сентябрь – 168 мм. Среднегодовая температура воздуха равна 0,9°C, а за вегетационный период – 16°C. Безморозный период продолжается 126 дней.

Оросительные нормы сточных вод на темно-каштановых и лугово-каштановых почвах составляли 2500-3400 м³/га. За вегетацию проводили 6-8 поливов нормами 360-450 м³/га. С учетом интенсивности дождя и расхода дождевальных аппаратов продолжительность работы машин ДКШ-64 «Волжанка» была равна 2,5-3,5 ч в зависимости от нормы полива. При поливе дождеванием поверхностного стока не наблюдалось, так как интенсивность дождя была значительно меньше впитывающей способности почвы.

Результаты исследований

Следует отметить, что эффективность орошения сточными водами во многом зависит от выбора возделываемых культур. С экологической и с экономической точек зрения, наиболее пригодными культурами для возделывания на полях орошения являются многолетние травы, используемые на сено и для выпаса скота. Режимы пастбищного использования трав, разработанные научными учреждениями, позволяют практически исключить заражение скота и обслуживающего персонала гельминтами и повысить количество поступающего в почву органического вещества.

Наряду с кормовыми культурами, достаточно высокий агроэкономический и экологический эффект обеспечивает при возделывании на полях орошения сахарная свекла, технологическая переработка которой исключает переход токсикантов из сточных вод в потребляемую человеком продукцию.

Орошение сточными водами и поверхностное их внесение запрещено производить на полях с овощными культурами.

Многолетние опыты по использованию хозяйственно-бытовых сточных вод г. Яровое проводили в течение 12 лет эксплуатации стационарной оросительной сети. Орошаемый участок действует и в настоящее время.

На участке, подверженном процессам опустынивания, возделывали кормовые культуры, в том числе многолетние и однолетние злаковые и бобовые травы.

Результаты проведенных исследований показали, что свойства почв за многолетний период орошения сточными водами практически не изменились. Отмечается лишь некоторая миграция илтистых частиц из верхних слоев почвы в нижние, что вызвало уплотнение подпахотных слоев; плотность сложения увеличилась на 0,02-0,05 г/см³, а пористость уменьшилась на 0,8-1,9%.

По сравнению с исходным состоянием не претерпели существенных изменений такие агрохимические показатели почвы, как реакция среды, содержание гумуса и питательных элементов – азота, фосфора и калия. Мало изменилась поглотительная способность почв. Многолетнее орошение хозяйственно-бытовыми сточными водами темно-каштановых и лугово-каштановых почв не вызывало осолонцевания в пахотном и подпахотном слоях. Развитие процессов засоления обозначилось только на темно-каштановых почвах, но абсолютные значения прироста водорастворимых солей были незначительными. В исходном состоянии (контроль) в метровом слое почвы их содержалось 0,075%, спустя 12 лет – 0,089, а на орошаемом участке – 0,12%. На лугово-каштановых почвах содержание солей на контроле составляло 0,07%, а в орошаемом варианте за этот период увеличилось всего до 0,09%. Почва за 12-летний период орошения осталась в категории незасоленных.

Поливы хозяйственно-бытовыми сточными водами способствовали заметному повышению урожайности однолетних и

многолетних злаковых и бобовых трав. В среднем за пять лет урожайность сена трав на темно-каштановых почвах при орошении составила 7,2 т/га, что выше, чем на контроле, на 2,49 т/га, или на 52,9%. На лугово-каштановых почвах урожайность сена трав была выше и составила при орошении 7,56 т/га, а на контроле – 4,95 т/га. Получаемый урожай сена в целом отвечал зоотехническим требованиям. Отмечается только низкое содержание переваримого протеина, что объясняется недостаточным обеспечением трав элементами питания, в частности – азотом. Показатели зольного состава вполне удовлетворительные, соотношение кальция и фосфора в сене коостреца составляет 1:3, в сене люцерны – 1:6. Химический состав кормов, выращенных на темно-каштановой и лугово-каштановой почвах, был одинаковым как при орошении, так и на контроле.

На основании полученных данных был разработан режим орошения культур кормового севооборота хозяйственно-бытовыми сточными водами. При этом для среднесухих лет оросительная норма при поливе дождеванием должна составлять 3000 м³/га для трав и 2400 м³/га – для

зерновых культур. Рекомендуется проводить 6-8 поливов нормами 300-400 м³/га.

Заключение

Таким образом, многолетнее орошение хозяйственно-бытовыми сточными водами многолетних трав не оказывает отрицательного влияния на свойства и плодородие темно-каштановых и лугово-каштановых почв. Более того, при орошении этими водами отмечается рост корневой массы многолетних трав на 58-75%, что обеспечивает повышение их урожайности в среднем на 50% по сравнению с контролем.

Библиографический список

1. Воробьева Р.П. Эффективность применения отходов в условиях агроценозов юга Западной Сибири / Р.П. Воробьева, А.С. Давыдов. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2002. 330 с.
2. Воронкова О.Ю. Экономическое регулирование земельных отношений в АПК / О.Ю. Воронкова, В.А. Кундиус. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2001. С. 87.
3. ГОСТ Р 17.4.3.07-2001: Охрана природы. Почвы. Требования к свойствам осадков сточных вод при использовании их в качестве удобрений. М.: Изд-во стандартов, 2001. 5 с.



УДК 631.6.02:556.013

**Е.Д. Кошелева,
К.Б. Кошелев**

ВОДНАЯ ЭРОЗИЯ НА СКЛОНАХ ПРИОБСКОГО ПЛАТО В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ БУРЛИНСКОГО МАГИСТРАЛЬНОГО КАНАЛА

Введение

Сооружение и эксплуатация крупных гидротехнических сооружений всегда сопровождаются значительным влиянием на отдельные природные компоненты, что в

конечном итоге приводит к изменению природной среды и условий хозяйствования. Возобновление строительства Бурлинского магистрального канала (МК) в 2002 г. сделало актуальными рассмотре-