Аграрная наука и образование: проблемы, перспективы и инновации

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
АСТРАХАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

АГРАРНАЯ НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ: ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ И ИННОВАЦИИ

Сборник материалов Всероссийской научно-практической онлайн-конференции (20 ноября 2020 г.)

Издательский дом «Астраханский университет»
2020

ББК 4.40; 4.41/42; 4.44; 4.49
УДК 631+632+633+634+635
А25

Рекомендовано к печати редакционно-издательским советом
Астраханского государственного университета

Аграрная наука и образование: проблемы, перспективы и инновации : сборник материалов Всероссийской научно-практической онлайн-конференции (20 ноября 2020 г.) / сост.: А. С. Бабакова, О. Н. Беспалова. – Электрон. текстовые, граф. дан. (5,9 Мб). – Систем. требования: MS Windows XP и выше; 1 ГБ ОЗУ; CD-ROM; мышь. – Астрахань : Астраханский государственный университет, Издательский дом «Астраханский университет», 2020. – 160 с. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM): 12 см. – Загл. с экрана. – Диск помещен в контейнер 14×12 см.

В сборнике представлены материалы Всероссийской научно-практической онлайн-конференции, проведенной кафедрой агротехнологий, инженерии и агробизнеса ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет». Работы исследователей отражают широкий спектр актуальной проблематики аграрной науки.

ISBN 978-5-9926-1264-6

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНТЕНСИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ РАСТЕНИЕВОДСТВА

Бабакова А.С., Арсланова Р.А., Вилкова Ж.А. **ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ ФУНГИЦИДНОГО ДЕЙСТВИЯ НА ФЕНОЛОГИЮ, МОРФОЛОГИЮ, УСТОЙЧИВОСТЬ К КОРНЕВОЙ ГНИЛИ КАПУСТЫ В РАССАДНЫЙ ПЕРИОД** 7

Бисекенов А.Ш., Вилкова Ж.А. **ЭФФЕКТИВНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ФЕРОМОННЫХ ЛОВУШЕК В СИСТЕМЕ МОНИТОРИНГА ОТЛОВА КАРАНТИННОГО ВРЕДИТЕЛЯ ЮЖНОАМЕРИКАНСКОЙ ТОМАТНОЙ МОЛИ**.................................. 12

Бражников Д.В., Арефьев А.Н. **ВЛИЯНИЕ ЗАЩИТНО-СТИМУЛИРУЮЩИХ КОМПЛЕКСОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО** 14

Гордиенко И.М. **РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЛЮЦЕРНЫ В ЗАСУШЛИВЫХ УСЛОВИЯХ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ** 18

Григорян Л.Н., Талышкина А.Е., Шляхов В.А., Русаков А.В. **ФИТОСАНИТАРНЫЙ МОНИТОРИНГ БОЛЕЗНЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ В 2020 ГОДУ** 22

Джумашова Е.Н., Ионова Л.П. **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВЫРАЩИВАНИЯ СОРТОВ РИСА РОССИЙСКОЙ СЕЛЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ** 29

Дубин Р.И., Арефьев А.Н. **ДЕЙСТВИЕ И ПОСЛЕДЕЙСТВИЕ ДИАТОМИТА И ПТИЧЬЕГО ПОМЕТА НА ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ РАСТЕНИЙ** 32

Еськов С.С., Бабакова А.С., Арсланова Р.А. **БОЛЕЗНИ АРБУЗА (CITRULLUS LANATUS) В ЗАСУШЛИВЫХ УСЛОВИЯХ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ** 36

Жихарева Е.О., Бабакова А.С. **БОЛЕЗНИ ТОМАТА (SOLÁNUM LYCOPÉRSICUM) В АРИДНЫХ УСЛОВИЯХ**................. 39

Ионова Л.П., Валькова Т.В. **АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ АМАРАНТА В ЗАСУШЛИВЫХ УСЛОВИЯХ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ** 41

Ионова Л.П. Воронько И.С. **АДАПТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ РЖИ В УСЛОВИЯХ ЧЕРНОЯРСКОГО РАЙОНА АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ** 44

Кадралиев Д.С., Исаев К.В. **РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИОННОЙ РАБОТЫ ПО СОЗДАНИЮ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ГЕНОТИПОВ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ И КОРМОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ** 47

Киселева Г.Н., Арсланова Р.А. **ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРА РОСТА РАСТЕНИЙ ЗЕРЕБРА АГРО НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯЧМЕНЯ ЯРОВОГО** 51

Ковальский К.Ю., Арефьев А.Н. **ДЕЙСТВИЕ И ПОСЛЕДЕЙСТВИЕ РАЗЛИЧНЫХ НОРМ ДИАТОМИТА И ИХ СОЧЕТАНИЙ С ПТИЧЬИМ ПОМЕТОМ НА УРОЖАЙНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР** 54

Кожбанова А.Х. **ЮЖНОАМЕРИКАНСКАЯ ТОМАТНАЯ МОЛЬ НА ТЕРРИТОРИИ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ**................................ 58

Кузин Е.Н. **ИЗМЕНЕНИЕ ОБЩИХ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВЫ НА ФОНЕ ПОСЛЕДЕЙСТВИЯ МЕЛИОРАТИВНЫХ НОРМ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД Г. ПЕНЗА И ПРИРОДНОГО ЦЕОЛИТА** 61

Кузина Е.Е. **ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ БИОЛОГИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЛАГИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМИ КУЛЬТУРАМИ** 65

Кущев И.В. **САЛАТ КАК ПЕРСПЕКТИВНАЯ ОВОЩНАЯ КУЛЬТУРА НА ЮГЕ РОССИИ** 70

Магатин А.В. **СИСТЕМА МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ РИСА В НИЗОВЬЯХ ВОЛГИ** 72

Нестеренок Н.П. **РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАСУШЛИВЫХ УСЛОВИЯХ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ** 75

Панина О.А., Алимочкин Г.А., Егоров А.В., Зиновьева О.А. **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВИДОВ ОБРЕЗКИ ЯБЛОНИ СОРТА СЕВЕРНЫЙ СИНАП**.. 79

*Савенков И. П.***ВРЕДИТЕЛИ КАРТОФЕЛЯ** 82

Сафонов А.В., Кузина Е.Е. **ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ БИОЛОГИЗАЦИИ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ЛУГОВО-ЧЕРНОЗЕМНОЙ ПОЧВЫ** 84

Слащева А. С., Анишко М.Ю. **ГЕНЕТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ КОЛЛЕКЦИИ ХЛОПЧАТНИКА И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В СЕЛЕКЦИИ** 88

Служеникина О.А., Айтпаева А.А. **ПЕРСПЕКТИВЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НУТА В АРИДНОЙ ЗОНЕ**...................................... 91

Соколов А.С. **ВИДОВОЙ СОСТАВ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА РАЗЛИЧНЫХ ПО ДЛИТЕЛЬНОСТИ ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЛЯХ ДЕЛЬТЫ ВОЛГИ** 93

Стельмах К.Н., Кузин Е.Н. **ИЗМЕНЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР НА ФОНЕ ПОСЛЕДЕЙСТВИЯ ОСАДКОВ ГОРОДСКИХ СТОЧНЫХ ВОД И ЦЕОЛИТА**...................................... 97

Увалиева Н.Ш., Богатеев А.Ш., Дакаев М.А. **МЕТОДЫ БОРЬБЫ С СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТЬЮ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**..... 101

Фруслова А.А. **КУНЖУТ КАК ПЕРСПЕКТИВНАЯ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ В АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ КУЛЬТУРА** 106

СЕКЦИЯ 2. АГРОИНЖЕНЕРИЯ И ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АПК

Барсаева Д.Х. **ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ** 109

Говорунов С.Е. **ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ТРАКТОРОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ** 112

Джаманкулов А.А. **ВНЕДРЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ РАЗВИТИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ** 115

Моторин В.А., Гапич Д.С. **СТРУКТУРИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЗОН РАБОЧИХ ОРГАНОВ ЧИЗЕЛЬНЫХ ОРУДИЙ** 118

Фандеев С.Ю., Ряднов А.И. **МАШИНЫ ДЛЯ ЗАГОТОВКИ СЕНА В РУЛОНАХ**... 122

Чаплыгин М.Е., Кадыргалиев А.З. **МЕТОДИКА ПОЛЕВЫХ ИСПЫТАНИЙ ТРИММЕРА ПРИ УБОРКЕ РАЗЛИЧНЫХ КУЛЬТУР НА ОПЫТНЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ДЕЛЯНКАХ** 124

Щербаков Д. А. **ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ МУЛЬТИСПЕКТРАЛЬНОЙ СЪЕМКИ В ОБЛАСТИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА** 131

СЕКЦИЯ 3. МЕЛИОРАТИВНЫЕ СИСТЕМЫ И ОРОШАЕМОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ

Беспалова О.Н, Беспалов А.Г. **ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ТРЕХСТВОЛЬНОГО ДОЖДЕВАЛЬНОГО АППАРАТА СЕКТОРНОГО ТИПА**.. 135

Бисалиев А.С. **ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОРОШАЕМОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ АРИДНОЙ ЗОНЫ** 138

Михеев С.И. **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДОЖДЕВАЛЬНЫХ МАШИН ПУТЕМ МОДЕРНИЗАЦИИ ВОДОПРОВОДЯЩЕЙ СИСТЕМЫ**..................... 140

Ламскова М.И., Новиков А.Е., Филимонов М.И., Бородычев С.В. **ИССЛЕДОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПОТОКА ЖИДКОСТИ МЕЖДУ РАЗГРУЗОЧНЫМИ ОТВЕРСТИЯМИ В ГИДРОЦИКЛОНЕ** 143

Руденко В.Н., Беспалова О.Н. **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КАПЕЛЬНОГО ПОЛИВА** 146

СЕКЦИЯ 4. НАУЧНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ И ИННОВАЦИИ В ЗООИНЖЕНЕРИИ, РЫБНОМ ХОЗЯЙСТВЕ И АКВАКУЛЬТУРЕ

Лозовский А.Р. **СЕЛЕКЦИОННЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ В ПЛЕМЕННОМ РАЗВЕДЕНИИ ОСЕТРОВЫХ РЫБ** 151

СЕКЦИЯ 5. ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Мамахай А.К., Ряднов А.И. **ПРИБОРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЯ КОРНЕКЛУБНЕПЛОДОВ** 154

СЕКЦИЯ 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНТЕНСИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ РАСТЕНИЕВОДСТВА

ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ ФУНГИЦИДНОГО ДЕЙСТВИЯ НА ФЕНОЛОГИЮ, МОРФОЛОГИЮ, УСТОЙЧИВОСТЬ К КОРНЕВОЙ ГНИЛИ КАПУСТЫ В РАССАДНЫЙ ПЕРИОД

А.С. Бабакова, Р.А. Арсланова, Ж.А. Вилкова
Астраханский государственный университет, Астрахань, Россия

Аннотация. В статье представлены данные отражающие исследования влияния биопрепаратов фунгицидного действия (Гамаир, Алирин-Б, Глиокладин) на морфологические, фенологические особенности капусты белокочанной, а также устойчивость растения к грибным заболеваниям в рассадный период.
Ключевые слова: Гамаир, Алирин-Б, Глиокладин, биопрепараты, капуста белокочанная

EFFECT OF FUNGICIDAL BIOPREPARATIONS ON PHENOLOGY, MORPHOLOGY, ROOT ROT RESISTANCE OF CABBAGE DURING SEEDLINGS

A.S. Babakova, R.A. Arslanova, J.A. Vilkova
Astrakhan State University, Astrakhan, Russia

Abstract. The article presents data reflecting studies of the effect of fungicidal biologics (Gamair, Alirin-B, Gliocladin) on the morphological, phenolic features of white cabbage, as well as the resistance of the plant to fungal diseases in the seedlings.
Keywords: Gamair, Alirin-B, Gliocladine, biologics, white cabbage

В настоящее время производство рассады ранних овощей достигла совершенства. Основные проблемы нашли свое решение. Несмотря на высокий уровень агротехнических элементов в технологии производства рассады, существует проблема с заболеваниями растений на разных этапах развития рассады. Особое внимание занимает грибное заболевание – чёрная ножка. Одно из наиболее опасных заболеваний рассады капусты и других крестоцветных культур. Отличительной особенностью данного заболевания – внезапность возникновения и распространения, причиняя существенный вред до 90 % рассады капусты. Проблема защиты от вредных организмов – одна из наиболее актуальных в современном земледелии. Без ее решения невозможно получать стабильные урожаи сельскохозяйственных культур с высоким качеством продукции [1].

Учитывая повышенный интерес к данной проблеме, *целью исследования* стало изучение влияния биопрепаратов фунгицидного действия на рост и развитие растения, а также устойчивость к заболеваниям капусты в рассадный период.

Объектами исследования являлись биопрепараты фунгицидного действия Гамаир, Алирин Б, Глиокладин.

Предметом исследования – грибные заболевания рассады капусты.

Варианты опыта:

I – Контроль (без обработки).

II – Гамаир.

III – Алирин Б.

IV –Глиокладин.

Регламент применения биопрепаратов в борьбе с корневыми гнилями представлен в таблице 1.

Таблица 1

Регламент применения биопрепаратов в борьбе с корневыми гнилями [3, 4]

№ п/п		Название препарата		
		Гамаир	Алирин Б	Глиокладин
1	Обработка почвы	1 т* на 5 л воды. Пролив почвы за 1–3 суток до высева семян	2 т*10 л воды Пролив почвы суспензией препарата за 1–3 суток до высева семян	1 т * 300 мл воды. Пролив за 2 часа до посадки
2	Обработка растений после всходов	1 т* на 5 л воды. Пролив почвы С интервалом 7 дней	1 т* 5 л воды. С интервалом 10 дней после предыдущего	1 т. Под 1 растение в течение 2 месяцев с интервалом 15 дней
3	Количество обработок до появления 6 листьев	8 обработок	6 обработок	4 обработки

Перед посевом в кассеты была проведена обработка грунта биопрепаратами, согласно регламента: Гамаир, Алирин Б – за 1–3 суток до посева, Глиокладин за 2 часа до посева. Дальнейшие обработки проводились согласно рекомендациям по применению через 7, 10, 15 дней соответственно по вариантам опыта. За исследуемый период было проведено 8, 6, 4 обработки биопрепаратами, соответственно по вариантам опыта.

В опыте использовали ранний сорт капусты Июньская. Капуста сорта Июньская ранняя относится к раннеспелым сортам, то есть техническая зрелость наступает через 60–65 дней, длительность созревания 90–100 дней (кочаны срезают в середине – конце июня). Кочан в фазу технической зрелость имеет массу от 0,9 до 2,4 кг, имеет ровную округлую форму, плотностью выше средней с кочерыжкой средней длины, обладает отличным вкусом. Листва сорта Июньская имеют цвет светло-зелёный снаружи с салатовым оттенком внутри. Диаметр листовой розетки – 40–50 см. Растение выдерживает заморозки до –5 ^{o}С. Рекомендованный срок посева на рассаду – середина февраля – середина марта, в открытый грунт при температуре почвы при посадке 4–10 ^{o}С – конец марта – начало мая. Сорт имеет среднюю устойчивость к крестоцветной блошке и капустной мухе, и высокую устойчивость к растрескиванию кочана в период созревания даже при повышенной влажности. Урожайность сорта 350–640 ц/га или 3,5–6,4 кг/м^2, выход товарной продукции – 97 % [2].

В таблице 2 представлена характеристика биопрепаратов по основным показателям. В основе препаратов Гамаир и Алирин Б лежат бактерии рода Вациллы, в основе препарата Глиокладин – грибы рода Триходерма.

Таблица 2

Характеристика биопрепаратов по основным показателям

№ п/п	Показатели	Название препарата		
		Гамаир	Алирин Б	Глиокладин
1	Химический класс	Бактериальные фунгициды + биологические пестициды	Бактериальные фунгициды + биологические пестициды	Биологические пестициды + грибные фунгициды
2	Действующее вещество	Bacillus subtilis, штамм М-22 ВИЗР, титр 10^9 КОЕ/г	Bacillus subtilis, штамм В-10 ВИЗР титр 109 КОЕ/г	Trichoderma harzianum штамм 18 ВИЗР, титр 10^9 КОЕ/г
3	Характер действия	Защитный пестицид, иммунизирующий фунгицид, лечащий фунгицид	Защитный пестицид, иммунизирующий фунгицид, лечащий фунгицид	Защитный пестицид, лечащий фунгицид
4	Способ проникновения	Контактный пестицид, системный пестицид	Контактный пестицид, системный пестицид	Контактный пестицид, системный пестицид
5	Препаративная форма	таблетки	таблетки	таблетки
6	Объекты	корневыми гнилями (питиозными, фузариозными, ризоктониозными); трахеомикозного увядания; болезней листьев и стеблей (мучнистая роса, пероноспороз, септориоз, ржавчина, фитофтороз, альтернариоз, церкоспороз, парша, монилиоз, серая гниль); бактериального рака томата	корневые гнили, фитофтороз, альтернариоз, черная ножка, корневые гнили, трахеомикозное увядание	корневые гнили (питиозные, ризоктониозные, фузариозные); увядания различной этиологии; болезнилистьев и стеблей (аскохитоз и антракноз, альтернариоз и серая гниль)

Первая обработка грунта биопрепаратами проводилась согласно регламенту за 1–3 суток до высева семян (13 марта). Посев семян проводился 16 марта в кассеты.

Предпосевная обработка грунта биопрепаратами оказала влияние на появление всходов капусты, данные представлены в таблице 3.

Таблица 3

Влияние предпосевной обработки грунта на появление всходов капусты

Показатели	Варианты опыта			
	I – Контроль	II – Гамаир	III – Алирин Б	IV – Глиокладин
Время от посева до появления всходов (дней)	5	4	4	3
Всхожесть (%)	97	99	99	100
Дружность прорастания (%)	70	72	75	90
Длина корня (см)	10	12	14	15

Анализ данных показывает, что на контроле всходы появились через 5 дней, всхожесть семян 97 %, дружность прорастания 97 %, тогда как при обработке грунта биопрепаратами всходы появились на 1–2 дня раньше, по сравнению с контролем. Всхожесть семян была выше – 99–100 %, дружность прорастания посевов при обработке препаратом Гамаир составила 72 %, Алирином Б – 75 %, Гликогладином – 90 %, что на 20 % выше, чем на контрольном варианте.

Таким образом, обработка биопрепаратами положительно влияет на процессы прорастания семян капусты. Наилучшие показатели отмечены на 4 варианте с обработкой Гликогладином, так как Trichoderma harzianum продуцирует вещества, действующие как биоудобрение и биостимулятор, оказывая также существенное влияние на формирование корневой системы растения.

Изучение влияния биопрепаратов на фенологические особенности развития растения капусты в рассадный период обусловлено влиянием Bacillus subtilis и Trichodérma harziánum на скорость наступления фаз вегетации.

Применение биопрепаратов Гамаир , Алирин Б, Глиокладин положительно влияли на появление листьев капусты. На контроле всходы появились на 5 день после посева, тогда как на вариантах опыта с обработкой биопрепаратами появление всходов наблюдалось раньше на 1–2 дня. Та же тенденция наблюдалась при появлении 2-го и последующих листьев на растении, влияя на возраст, рассады – а именно готовность растения к высадке в открытый грунт.

Так контрольные растения были готовы к высадке в грунт и соответствовали нужным показателям через 49 дней после посева, тогда как растения вариантов опыта с биопрепаратами на 3–8 дней раньше.

Наименьшее количество дней для получения рассады отмечено на варианте опыта с применением препарата Глиокладина и составило 41 день.

В процессе роста и развития растения проводили наблюдения за морфологическими особенностями растения: измеряли высоту растения и площадь листьев по периодам роста.

По фазам роста увеличивалась как высота растения, так и количество листьев на всех вариантах опыта. Перед высадкой в открытый грунт рассада капусты на контрольных растениях в возрасте 49 дней имела высоту – 15,4 см, S листьев – 5,1 см^2. Растения второго варианта в возрасте 46 дней имели высоту – 16,7 см, S листьев – 5,3 см^2. При обработке препаратом Алирин Б рассада в возрасте 46 дней имела схожие результаты со вторым вариантом. Наилучшие показатели отмечены на варианте с применением препарата Глиокладина: в возрасте 41 день растения имели высоту 17,5 см и площадь листьев 5,7 см^2.

Использование в обработках препаратов с фунгицидным действием Гамаир, Алирин Б, Глиокладин способствовало меньшему развитию патогенна в опыте.

Первые поврежденные растения были обнаружены в фазу 2 листьев. На контроле было определено 7 пораженных растений, тогда как на вариантах с обработкой биопрепаратами Гамаир – 1 растение, Алирин Б – 2. На варианте с применением препарата Глиокладин поврежденных растений не обнаружено. Биологическая эффективность препаратов составила 85 %, 71 %, 100 % соответственно вариантам опыта.

В фазу 5 листьев на посадках рассады отмечается дальнейшее распространение заболевания. На контроле отмечено 40 заболевших растений, что составляет 40 % от количества исследуемых растений.

На вариантах с применением препаратов Гамаир и Алирин Б количество было равным 12 и 15 растениям, биологическая эффективность применения препаратов составила 70 % и 62,5 % соответственно вариантам опыта. На варианте с применение препарата Глиокладин было отмечено наименьшее число поврежденных болезнью растений – 8 шт., биологическая эффективность применения препарата составила 80 %.

Таким образом, препараты на основе микроорганизмов Bacillus subtilis (Гамаир, Алирин Б) и Trichodérma harziánum (Глиокладин) снижают инфекционный фон в почвах, защищая растения от неблаготворного влияния почвенных патогенов. Одним из показателей качества рассады наряду с морфологическими характеристиками является стрессоустойчивость или адаптация растения.

Выводы: обработка биопрепаратами положительно влияет: на процессы прорастания семян капусты белокочанной, сокращая процесс прорастания до 3 дней; на скорость наступления фенофаз, сокращая в целом рассадный период капусты на 3–8 дней; на морфологические показатели растения: рассада капусты перед высадкой имеют высоту от 16,4 до 17,5 см, площадь листьев 5,3–5,7 см^2; применение биопрепаратов в рассадный период снижает инфекционный фон в почвогрунте, защищая растения от неблаготворного влияния почвенных патогенов. Биологическая эффективность препаратов составляет 62,5–80 %.

Список литературы

1. Алирин, Гамаир, Глиокладин. – Режим доступа: https://fialka.tomsk.ru /forum/viewtopic.php?t=15962, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.

2. Баздырев Г. И. Интегрированная защита растений от вредных организмов : учебное пособие / Г. И. Баздырев, Н. Н. Третьяков, О. О. Белошапкина. – М. : ИНФРА-М, 2016. – 302 с.

3. Коркова Е. Ранняя капуста Июньская: от посева семян до сбора урожая / Е. Коркова. – Режим доступа: https://dacha.help/ovoshchi/kapustnyie /kapusta-belokochannaya-iyunskaya-kogda-sazhat-na-rassadu, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.

4. Особенности выращивания и ухода за капустой Июньская. – Режим доступа: https://fermer.blog/bok/ogorod/kapusta/raznovidnosti-kapusty/kochannaja-kapusta/6604-kapusta-ijunskaja.html, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.

ЭФФЕКТИВНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ФЕРОМОННЫХ ЛОВУШЕК В СИСТЕМЕ МОНИТОРИНГА ОТЛОВА КАРАНТИННОГО ВРЕДИТЕЛЯ ЮЖНОАМЕРИКАНСКОЙ ТОМАТНОЙ МОЛИ

А.Ш. Бисекенов, Ж.А. Вилкова

Астраханский государственный университет, Астрахань, Россия

Аннотация. В статье приведены данные о применении феромонных ловушек в системе мониторинга и отлова южноамериканской томатной моли.

Ключевые слова: обнаружение, томат, ловушки, феромон

EFFECTIVE APPLICATION OF FEROMON TRAP IN MONITORING SYSTEM FOR PEST CAPTURE SOUTH AMERICAN TOMATO MOTH

A.Sh. Bisekenov, Zh.A. Vilkova

Astrakhan State University, Astrakhan, Russia

Abstract. The article provides data on the use of pheromone traps in the system monitoring and trapping of South American tomato moth.

Keywords: detection, tomato, traps, pheromone

Для выявления карантинного вредителя используются все имеющиеся методы и приемы. Наиболее эффективными для выявления южноамериканской томатной моли являются визуальное обнаружение поврежденных растений и гусениц на них, а также выявление самцов с помощью феромонных ловушек. Кроме того, можно производить отлов имаго вблизи кормовых растений или же отлавливать бабочек с помощью светоловушек. Но все же предпочтительнее использование феромонных ловушек, целенаправленно и эффективно отлавливающих только самцов, потому что идентификация южноамериканской томатной моли по самцам наиболее точна.

Выявление по поврежденным побегам и плодам. Гусеницы южноамериканской томатной моли минируют листья кормовых растений, а также повреждают плоды. Поэтому для выявления вредителя необходимо осматривать все наземные части растений, уделяя особое внимание листьям и плодам. При обнаружении таких повреждений необходимо их внимательно осмотреть и найти гусеницу, по которой и проводится идентификация.

Повреждения гусеницами *Tuta absoluta* можно спутать с повреждениями личинок двукрылых мух из рода *Liriomyza*. Однако личинки мух лишены головной капсулы и ног, в то время как гусеницы *Tuta absoluta* обладают всеми признаками, характерными для личинок чешуекрылых. В закрытом грунте южноамериканская томатная моль развивается без диапаузы в течение всего года.

Выявление с помощью феромонных ловушек. Феромонные ловушки размещают в местах наибольшей предполагаемой плотности вредителя вблизи предпочитаемых им растений. Различные по своей конструкции ловушки развешивают в местах выращивания кормовых растений. Для привлечения самцов используются диспенсеры (капсулы, ампулы, трубочки и др.) с синтетическими аттрактантами. Такие ловушки широко применяются для анализа распространения, встречаемости, сроков лета и прогнозирования сроков применения защитных мероприятий, так как вылов самцов в ловушки точно соотносится с вылетом самцов и самок в природе. Использование феромонных ловушек позволяет определить конфигурацию ареала и выявить новые очаги. Возможно использование ловушек разнообразных конструкций как с клеевыми вкладышами, так и без них. Если используются ловушки без клеевого вкладыша, то в пакет-сборник желательно вкладывать инсектицидные пластинки. Ловушки без клеевых вкладышей желательно очищать ежедневно, извлекая из них все содержимое и отбирая необходимые экземпляры для дальнейшей идентификации. Ловушки с клеевыми вкладышами можно проверять реже, два раза в неделю. Диспенсер аттрактивен в течение 30–45 суток, потом подлежит замене.

При работе с ловушками с клеевым вкладышем бабочек аккуратно снимают с клеевого слоя тонким пинцетом или препаровальной иглой и помещают в специальный бумажный конверт, подписывают простым карандашом место сбора, дату, фамилию собравшего. При работе с ловушками без клеевых вкладышей бабочки помещаются в морилки или же на ватные матрасики, потом производится их расправление и идентификация.

Список литературы

1. Горностаев Г. Н. Определитель отрядов насекомых фауны России / Г. Н. Горностаев. – М. : ИК «Логос», 1999. – 160 с.

2. Ижевский С. С. Томатная минирующая моль выявлена уже в России / С. С. Ижевский, А. К. Ахатов, С. Ю. Синев // Защита и карантин растений. – 2011. – № 3. – С. 40–44.

3. Жимерикин В. Н. Южноамериканская томатная моль – угроза производству томатов в России / В. Н. Жимерикин, М. К. Миронова // Теплицы России. – 2012. – С. 62–64.

4. Кузнецов В. И. Новые подходы к системе чешуекрылых мировой фауны / В. И. Кузнецов, А. А. Стекольников. – СПб. : Наука, 2001. – 461 с.

5. Омелько М. М. Семейство Gelechiidae / М. М. Омелько // Определитель насекомых Дальнего Востока России. – 1999. – Т. V, ч. 2. – 669 с.

ВЛИЯНИЕ ЗАЩИТНО-СТИМУЛИРУЮЩИХ КОМПЛЕКСОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО

Д.В. Бражников, А.Н. Арефьев

Пензенский государственный аграрный университет, Пенза, Россия

Аннотация. В результате проведенных исследований установлено, что на выщелоченных черноземах лесостепи Среднего Поволжья урожайность семян льна масличного зависела от применения защитно-стимулирующих комплексов. Внекорневая обработка гуминово-фульватный комплексом (ГФК) в засушливых условиях 2019 года была наиболее эффективной, обеспечившая наибольшую урожайность семян 1,98 т/га, сбор масла – 756,6 кг/га и сырого протеина 42,4 кг/га.

Ключевые слова: лен масличный (Linum usitatissimum L.), сорт Исток, урожайность, биорегуляторы роста растений, масличность, сбор масла

INFLUENCE OF PROTECTIVE AND STIMULATING COMPLEXES ON THE PRODUCTIVITY OF OILSEED FLAX

D.V. Brazhnikov, A.N. Arefyev

Penza State Agricultural Academy, Penza, Russia

Abstract. As a result of the conducted research, it was found that on leached chernozems of the forest-steppe of the Middle Volga region, the yield of oilseeds depended on the use of protective and stimulating complexes. Foliar treatment with Humic-fulvate complex (HFC) in arid conditions in 2019 was the most effective, providing the highest seed yield of 1.98 t / ha, oil collection-756.6 kg/ha and crude protein 42.4 kg/ha.

Keywords: oilseed flax (Linum usitatissimum L.), Istok variety, yield, plant growth bioregulators, oil content, oil collection

Лен масличный *(Linum usitatissimum* L.*)* – экологически и экономически выгодная культура. Во всем мире растет спрос на семена льна масличного и продукты его переработки, как ценные пищевые продукты.

Масло этой культуры применяют в качестве лечебного средства и технического масла. Льняная солома (луб и треста) используются для производства экологически чистых строительных материалов, лучших сортов бумаги, топлива и порохов. По биологической ценности льняное масло занимает первое место среди других пищевых растительных масел [1, 2].

В Пензенском НИИСХ создан сорт льна масличного Исток, значительно превосходящий по продуктивности районированные сорта. Особенностью сорта является измененный жирнокислотный состав масла. В составе липидов, выделенных из семян Истока, содержание линолевой кислоты составляет 70,41 %, на долю линоленовой кислоты приходится 5,71 %. Такое соотношение жирных кислот позволяет использовать масло для технических и пищевых целей – продуктов с длительным сроком хранения (маргаринов, майонезов, а также пищевых биодобавок) [3].

Цель исследований – изучить эффективность действия на лен масличный защитно-стимулирующих комплексов для реализации потенциальных возможностей продуктивности культуры, получения продукции с высоким качеством.

Исследования проводились в 2019 году на базе ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур» ОП г. Пенза Лунинского района Пензенской области. Для достижения поставленной цели на черноземе выщелоченном среднегумусном тяжелосуглинистом был заложен полевой опыт по следующей схеме: 1. Без обработки (контроль), 2. Супер Гумисол (6 мл/л), 3. Гуминово-фульватный комплекс (ГФК, 10 мл/л), 4. Биоклад (5 мл/л).

Объект исследований – сорт льна масличного Исток; защитно-стимулирующие комплексы (ЗСК) – Супер Гумисол, Гуминово-фульватный комплекс (ГФК), Биоклад. Площадь делянки – 2 м^2, повторность опыта – четырехкратная. Обработка ЗСК проводилась ранцевым опрыскивателем в фазу елочки. Предшественник – чистый пар. Система основной обработки почвы предусматривала максимальное очищение её от сорняков и выравнивание поверхностного слоя. Норма высева семян льна – 7,0 млн всхожих семян на га.

Проведенные исследования показали, что на выщелоченных черноземах лесостепи Среднего Поволжья урожайность семян льна масличного зависела от применения защитно-стимулирующих комплексов. В сложившихся погодных условиях вегетационного периода 2019 года (ГТК 0,71, засушливый) урожайность льна масличного сорта Исток в зависимости от изучаемых стимуляторов колебалась в пределах 1,85–1,98 т/га при 1,81 т/га в контрольном варианте (табл. 1). Достоверную прибавку урожайности обеспечил вариант, предусматривающие внекорневую обработку гуминово-фульватным комплексом (ГФК). Прибавка составила 9,3 %. Значимого влияния препаратов «Супер Гумисол» и «Биоклад» на урожайность льна в отчетном году не выявлено. Наивысшую урожайность (1,98 т/га) обеспечила обработка посевов препаратом ГФК.

Таблица 1

Влияние защитно-стимулирующих комплексов на продуктивность льна масличного

Вариант	Урожайность семян		Урожайность льносоломы	
	т/га	отклонение от контроля, т/га	т/га	отклонение от контроля, т/га
1. Без обработки (контроль)	1,81	-	2,86	-
2. Супер Гумисол (6 мл/л)	1,85	0,04	2,82	–0,04
3. Гуминово-фульватный комплекс (ГФК, 10 мл/л)	1,98	0,17	2,92	0,06
4. Биоклад (5 мл/л)	1,90	0,09	2,82	–0,04
НСР $_{05}$		0,11		0,11

Урожайность льносоломы колебалась в интервале от 2,82 до 2,92 т/га (табл. 2). Показатели урожайности льносоломы в гидротермических условиях текущего года были значительно сглажены и не зависели от применения защитно-стимулирующих комплексов.

Таблица 2

Влияние защитно-стимулирующих комплексов на масличность и сбор масла

Вариант	Масличность		Сбор масла	
	%	отклонение от контроля, %	кг/га	отклонение от контроля, кг/га
1. Без обработки (контроль)	43,33	-	680,3	-
2. Супер Гумисол (6 мл/л)	43,53	0,20	707,6	27,3
3. Гуминово-фульватный комплекс (ГФК, 10 мл/л)	43,89	0,56	756,6	76,3
4. Биоклад (5 мл/л)	44,38	1,05	718,4	38,1
НСР $_{05}$		1,41		43,3

Масличность семян варьировала по вариантам опыта и составляла 43,33–44,38 %. Применение защитно-стимулирующих комплексов не оказало существенного влияния на масличность.

Одним из основных критериев, по которым определяется целесообразность возделывания по той или иной технологии или использование отдельного элемента технологии является показатель сбора масла [4]. Сбор масла с гектара зависит, как от величины урожая семян, так и от масличности. Достоверную прибавку сбора масла обеспечил вариант, предусматривающий обработку препаратом ГФК. Прибавка составила 11,2 %. Значимого влияния препаратов «Супер Гумисол» и «Биоклад» на данный показатель в отчетном году не выявлено. Больший сбор масла (756,6 кг/га) обеспечила обработка посевов препаратом ГФК.

В процессе переработки семян льна на масло кроме основного продукта получают большое количество жмыха, используемого как концентрированный корм в животноводстве, а при его дальнейшей переработке, как источник пищевого белка. Поэтому качество урожая семян льна определяется не только масличностью. Большое значение имеет содержание в семенах сырого протеина. Содержание протеина и жира в семенах масличных культур величины, связанные обратно пропорционально.

Содержание сырого протеина в семенах льна варьировало по вариантам опыта и составляло 24,68–25,82 %. Применение защитно-стимулирующих комплексов не оказало существенного влияния на показатель «содержание протеина», при этом прослеживалась тенденция к некоторому его снижению при использовании препаратов «Биоклад» и «Супер Гумисол».

Сбор сырого протеина зависел как от урожая семян, так и от содержания сырого протеина в семенах. Данный показатель колебался по вариантам опыта и составил 407,8–445,0 кг/га. На контроле признак имел значение – 402,5 кг/га. Использование препаратов «Биоклад» и «Супер Гумисол» не влияло на показатель. Применение ЗСК ГФК обеспечило достоверный рост показателя сбор сырого протеина на 10,5 % в сравнении с контролем.

Таким образом, обработка защитно-стимулирующим комплексом ГФК в засушливых условиях 2019 года была наиболее эффективной, обеспечила наибольшую урожайность семян 1,98 т/га, сбор масла – 756,6 кг/га и сырого протеина 445,0 кг/га.

Список литературы

1. Бражников В. Н. Результаты селекции и жирно-кислотный состав масла льна масличного / В. Н. Бражников, О. Ф. Бражникова, Т. Я. Прахова, В. А. Прахов // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2015. – № 6. – С. 23–27.

2. Бражников В. Н. Результаты селекции льна масличного / В. Н. Бражников, О. Ф. Бражникова // Материалы научно-практической конференции: Научно-практические аспекты технологий возделывания и переработки масличных культур. – Рязань : ФГБОУ Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, 2013. – С. 50–53.

3. Бражников В. Н. Влияние агроклиматических условий на продуктивность и жирнокислотный состав масла льна масличного / В. Н. Бражников, О. Ф. Бражникова, Д. В. Бражников // Таврический вестник аграрной науки. – 2019. – № 4 (20). – С. 6–15.

4. Белопухов С. Л. Влияние гуминово-фульватного комплекса на рост, развитие и качество продукции базилика (Ocimum basilicum L.) / С. Л. Белопухов, Б. Хамидреза, Р. Ф. Байбеков // Молочнохозяйственный вестник. – 2020. – № 2 (38), II кв. – С. 31–40.

РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЛЮЦЕРНЫ В ЗАСУШЛИВЫХ УСЛОВИЯХ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

И.М. Гордиенко
Астраханский государственный университет, Астрахань, Россия

Аннотация. В статье приведены данные отражающие инновационные элементы технологии возделывания люцерны в засушливых условиях Астраханской области.

Ключевые слова: люцерна, технология возделывания, инновации, аридная зона, элементы технологии

DEVELOPMENT OF INNOVATIVE ELEMENTS OF TECHNOLOGIES CULTIVATION OF ALFALFA IN ARID CONDITIONS ASTRAKHAN REGION

I.M. Gordienko
Astrakhan State University, Astrakhan, Russia

Abstract. The article contains data reflecting innovative elements of alfalfa cultivation technology in arid conditions of Astrakhan region.

Keywords: alfalfa, cultivation technology, innovations, arid zone, elements of technology

Низкий уровень интенсивности богарного и орошаемого кормопроизводства не позволяет добиться устойчивого накопления кормовых ресурсов, лучше использовать кормовой потенциал каждой сельскохозяйственной зоны, что влечет за собой потери в производстве качественной животноводческой продукции. Несмотря на заметное сокращение поголовья скота, особенно в хозяйствах Нижнего Поволжья, дефицит белка в рационах животных продолжает расти. Это ведет к снижению продуктивности животных и перерасходу кормов на производство единицы животноводческой продукции на 25–30 %. В решении проблемы растительного белка и увеличении производства кормов высокого качества особое место отводится многолетним травам. Ведущее место среди них в южных районах страны принадлежит люцерне. Урожайность люцерны, зависит от многих факторов, обусловленных как генетическими особенностями возделываемых сортов, так и их фенотипическими проявлениями [2].

Инновационная технология возделывания люцерны в засушливых условиях Астраханской области предусматривает правильный подбор сортов, совмещение технологических операций, использование капельного орошения, освоение последних достижений НТП и др. [3].

Полевые испытания проводились в К(Ф)Х Харабалинского района Астраханской области на культуре – люцерна.

Цель исследования сводилась к разработке инновационной технологии возделывания люцерны в К(Ф)Х Харабалинского района Астраханской области.

В задачи исследования входило:

- изучить и проанализировать литературные данные, освещающие современное состояние производства люцерны, в региональном АПК;
- изучить роль сорта люцерны в увеличении, ее урожайности;
- разработать схему оптимального режима орошения почвы с целью получения высокого урожая;
- ознакомиться с традиционной технологией возделывания люцерны на кормовые цели в К(Ф)Х .
- разработать инновационную технологию возделывания люцерны;
- провести анализ ее экономической эффективности.

Технологические опыты закладывались с сортом зерноградской селекции Люция.

Лимитирующим фактором агроклиматических условий региона является недостаток продуктивной влаги в почве. При достаточных запасах влаги в почве и оптимальном температурном режиме люцерна может максимально реализовать свой генетический потенциал продуктивности [1].

Люцерну как растение – двуручку можно сеять весной и летом. Несмотря на то, что многие исследователи в разных областях страны, такие как В. М. Рабинович, С. И. Венгеровский, Ф. Л. Познохирин, Д. Г. Кальянов, Ф. П. Литвиненко, Г. И. Румянцев и др. убедительно показали преимущества летнего посева, все же надлежащего распространения в производственных условиях этот метод не получил [3].

Небольшая распространенность летних посевов большинством исследователей объяснялась невниманием производственников к летним посевам. В засушливых условиях Астраханской области к этому следует добавить еще и трудность в получении дружных всходов в летний период.

В К(Ф)Х производственники также отказались от летних посевов и полностью перешли на весенние беспокровные. Предшественниками для люцерны и ее смесей со злаками, которые выращивают на кормовые цели, являются озимые и ранние яровые колосовые, пропашные (кукуруза на силос) и кормовые небобовые культуры. В К(Ф)Х люцерну размещают после сорго на силос.

Таблица 1

Технологическая схема возделывания люцерны на кормовые цели на орошаемых землях Астраханской области

Виды работ	Марка трактора	Сельхозмашины и орудия	Качественные показатели	Сроки выполнения работ
Лущение стерни	ДТ-75	ЛДГ-10	Глубина 6–8 см	После уборки предшественника
Внесение минеральных и органических удобрений	МТЗ-80	РУМ-8	N-60 кг д.в./га; K-90 кг д.в./га; P-90 кг д.в./га; навоз 30–50 т/га	Перед вспашкой
Вспашка зяби	ДТ-75	ПЛН-4-35	На 22–25 до 27 см	1 декада октября
Эксплуатационная планировка	ДТ-75	П-2,8 БН-8	+–5 см	2 декада сентября
Покровное боронование зяби	ДТ-75	БЗСС-1,0	В 2 следа	При наступлении физической спелости почвы
Предпосевная культивация с боронованием в агрегате	ДТ-75	КПС-4, БЗСС-1,0	Глубина 3–5 см	Перед посевом 3 декада марта
Предпосевное прикатывание почвы	ДТ-75	ЗККШ-6	Равномерно	Перед посевом
Посев рядовой	ДТ-75	СЗТ-3,6	Глубина 2–4 см	3 декада марта… 1 декада апреля
Послепосевное прикатывание	ДТ-75	ЗККШ-6	Равномерно	Перед посевом
Поливы в период вегетации зерновых	ДТ-75	«Фрегат»	400–600 $м^3$/га	В фазы: кущения, выхода в трубку, под налив зерна
Уборка зерновых	МТЗ-80	ЖВН-6 СК-5	Высота среза 6-8 см	1…2 декада июля
Внесение минеральных удобрений	МТЗ-80	РУМ-8	N-30-45 кг д.в./га; K-30 кг д.в./га; P-30 кг д.в./га	После уборки покровной культуры
Вегетационные поливы	ДТ-75	«Фрегат»	600–700 $м^3$/га	В течение вегетационного периода. 1-2 полива между укосами
Уборка на сенаж	МТЗ-80	КПС-5Г Е-280	Высота среза 6–8 см	В фазу полной бутонизации – начала цветения 2 декада августа – 3 декада сентября
Влагозарядковый полив	ДТ-75	«Фрегат»	800–1000 $м^3$/га	1 и 2 декада октября

Анализ таблицы экономической эффективности показал, что в среднем за 2018–2019 гг. наиболее рентабельным оказалось возделывание люцерны на сенаж сорта Люция по инновационной технологии (табл. 2).

Таблица 2

Экономическая эффективность возделывания люцерны на сенаж по инновационной технологии

Показатели	Традиционная технология	Инновационная технология
Урожайность, т/га	21	25
Валовой сбор, т	21	25
Оплата труда, тыс. руб.	20,0	23,0
Начисления на оплату труда, тыс. руб.	5,4	6,2
Семена, тыс.руб	1,2	0,7
Удобрения, тыс. руб.	10,0	10,0
ГСМ, тыс. руб.	11,0	13,8
Затраты на орошение	12,3	12,3
Прочие затраты, включая амортизацию, тыс. руб.	10,1	9,0
Всего затрат, тыс. руб.	70,0	75,0
Себестоимость, тыс. руб./т	3,3	3,0
Выручка от реализации, тыс. руб.	147	175
Прибыль, тыс. руб.	77	100
Экономический эффект руб. прибыли/руб.затрат	1,1	1,3
Рентабельность, %	110	133

При весеннем беспокровном посеве уровень рентабельности у сорта Люция при возделывании по иновационной технологии составил 133 %, по традиционной 110 %.

Выводы: Изучены и проанализированы литературные данные о современном состоянии производства люцерны в Астраханской области, что показало высокую необходимость ее возделывания для увеличения производства высокобелковых кормов. В производственных испытаниях в условиях Харабалинского района Астраханской области урожайность сорта Люция на 30 % превысила урожайность сорта Ленинская местная. Внедрение в производство новых, хорошо адаптированных к местным условиям сортов люцерны является важнейшим элементом инновационных технологий.

Список литературы

1. Елагин И. Н. Урожайность семян и особенности развития люцерны / И. Н. Елагин // Селекция и семеноводство. – 1953. – № 4.

2. Офицерова О. А. Эффективность обработки семян стимулятором роста БИРР / О. А. Офицерова // Земледелие. – 2006. – № 1. – С. 45.

3. Познохирин Ф. Л. Летний посев люцерны свежеубранными семенами / Ф. Л. Познохирин // Кормовая база. – 1952. – № 7. – С. 13–15.

4. .Челобанов Н. В. Земледелие в Астраханской области / Н. В.Челобанов. – Астрахань : Факел, 1998.

ФИТОСАНИТАРНЫЙ МОНИТОРИНГ БОЛЕЗНЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ В 2020 ГОДУ

Л.Н. Григорян, А.Е. Талышкина, В.А. Шляхов, А.В. Русаков

Филиал ФГБУ «Россельхозцентр» по Астраханской области,

Астраханский государственный университет, Астрахань, Россия

Аннотация. В работе описан фитосанитарный мониторинг болезней сельскохозяйственных культур Астраханской области в 2020 году. Результаты исследования свидетельствуют об ухудшении фитосанитарной обстановки, которая характеризуется массовым развитием возбудителей болезней растений. Установлено, что отсутствие проверки семенного и растительного материала на скрытые симптомы заражения фитовирусами, бактериями и грибами, несоблюдение сельхозтоваропроизводителями рекомендаций, разработанных специалистами филиала, ведет к существенной потере урожая на полях Астраханского области.

Ключевые слова: сельскохозяйственные культуры, фитовирусы, насекомые – переносчики болезней растений, биологическая эффективность, Астраханская область

PHYTOSANITARY MONITORING OF DISEASES OF AGRICULTURAL CROPS IN THE ASTRAKHAN REGION IN 2020

L.N. Grigoryan, A.E. Talyshkina, V.A. Shlyakhov, A.V. Rusakov

Branch of the Federal State Budgetary Institution «Rosselkhoztsentr» in the Astrakhan region,

Astrakhan State University, Astrakhan, Russia

Abstract. The paper describes phytosanitary monitoring of diseases of agricultural crops of the Astrakhan region in 2020. The results of the study indicate a deterioration in the phytosanitary situation, which is characterized by the massive development of pathogens of plant diseases. It was established that the lack of testing of seed and plant material for hidden symptoms of infection with phytoviruses, bacteria and fungi, non-compliance by agricultural producers with recommendations developed by the branch’s specialists, leads to a significant loss of yield in the fields of the Astrakhan region.

Keywords: crops, phytoviruses, insects – vectors of plant diseases, biological effectiveness, Astrakhan region

Астраханская область, являясь крупнейшим поставщиком сельскохозяйственной продукции на юге России, имеет серьезные перспективы по дальнейшему наращиванию объемов производства растениеводческой продукции. Однако в последние годы в регионе складывается тяжелая фитосанитарная обстановка, связанная с широким распространением болезней растений [2, 4, 7].

Кроме того, почвы Астраханской области представляют собой своеобразные природные экосистемы, в которых высокие концентрации солей и недостаток влаги создают экстремальные условия для выращивания сельскохозяйственных культур [1, 5, 9].

В связи с тем, что ареал возбудителей болезней растений не остаются постоянным, подвержен значительным изменениям [3, 6, 11]. И под влияние экологических факторов, развитие болезни может носить эпифитотийный характер и как следствие сокращение урожайности овощебахчевых культур [8, 10]. В связи с чем проведение фитосанитарного мониторинга остается актуальным и своевременным.

Целью настоящих исследований явилось проведение фитосанитарного мониторинга сельскохозяйственных культур для изучения болезней на территории Астраханской области.

По данным фитосанитарного мониторинга, проводимого специалистами филиала ФГБУ «Россельхозцентр» по Астраханской области, ежегодно фиксируется более 40 % зараженной площади от посевной овощных культур.

Наиболее распространенными и вредоносными болезнями на посадках овощебахчевых культур в сезоне 2020 года являлись: пероноспороз, альтернариоз, мучнистая роса.

Пероноспороз отмечался на посадках лука, огурца, бахчевых культур.

В течение вегетационного периода 2020 года уровень влажности, а также преобладание юго и северо-западных ветров усиливали вредоносность ложной-мучнистой росы. В минувший период проявление заболевания зафиксировано с 4 по 15 июля. За период с апреля по сентябрь 2020 года обследования проведены на площади 8,98 тыс. га, с заселением 3,15 тыс. га с развитием болезни от до 16 %. Фунгицидные обработки, в том числе и профилактические, проведены в один след на площади 7,98 тыс. га (в 2019 году 7,49 тыс. га).

Альтернариоз отмечался на посадках томата, перца, картофеля. Развитие болезни в 2020 году полностью зависело от внешних климатических факторов погоды, и носило очажный характер. В июне установилась сухая и жаркая погода, что приостановило развитие патогена, и наступила продолжительная депрессия, которая длилась до конца августа. В конце августа были отмечены новые очаги болезни, но условия для её развития по-прежнему были малоблагоприятными. Первые поражения листьев были зарегистрированы 30 мая. В период с апреля по сентябрь обследования в однократном исчислении были проведены на общей площади 22,24 тыс. га, площадь заселения – 3,05 тыс. га с развитием болезни 18–35 %. Фунгицидные обработки, в том числе профилактического характера, проводились на площади – 10,21 тыс. га, в том числе биологическими препаратами 1,9 тыс. га.

Большой вредоносности от мучнистой росы в текущем году не было, как и в прошлом году. Повышенная степень поражения бахчевых культур данной болезнью, отмечалась в южных районах области, а в северных районах не превышала 10 %. Проявление болезни отмечено в первой декаде июля небольшими очагами. Его сдерживали погодные условия и фунгицидные обработки. В 2020 году в период с апреля по сентябрь обследования проведены на площади 0,142 тыс. га заселенная площадь составила 0,01 тыс. га.

Современный рынок пестицидов предлагает широкий ассортимент фунгицидов для защиты овощных культур, которые могут обеспечить эффективную защиту вегетирующих растений. Однако стоит отметить что в «Списке разрешенных к применению пестицидов и агрохимикатов на территории РФ» по-прежнему отсутствует необходимый ассортимент фунгицидов для защиты бахчевых культур от комплекса болезней.

Важный момент – срок применения, который определяется видом болезни, временем ее первичного проявления на культуре и погодными условиями в этот период. Из этого следует, что для получения стабильно высоких и качественных урожаев, от сельхозтовропроизводителей области требуется использование более адаптированных приемов интегрированной системы выращивания с/х культур.

В 2020 г. погодные условия были благоприятны для развития вирусных болезней сельскохозяйственных культур.

Инсектицидные обработки, проводимые против вредителей овощных культур, снижали их численность и вредоносность тли, что не позволило так же массово распространиться вирусной инфекции. По результатам обследований основные очаги вирусной инфекции томата фиксировались в Харабалинском и Черноярском районах. Единичные случаи проявления вирусных заболеваний встречались в Красноярском, Приволжском и Наримановском районах. Наличие вирусных болезней в частном секторе фиксировалось повсеместно. Для уточнения видового состава вирусной инфекции, возможных переносчиков и резерваторов, проводился отбор образцов с симптомами вирусоносительства, сбор насекомых (тли, трипсы), а также сорной и дикорастущей растительности. До сельхозтоваропроизводителей был доведён фитосанитарный бюллетень о принятии мер по уничтожению тлей переносчиков.

Всего от сосущих вредителей были проведены обработки на площади 6,27 тыс. га. За август-сентябрь 2020 г. серологическим методом ИХА на иммунострипах проверены 85 растительных образцов томата, методом растений-индикаторов – 15.

Наиболее распространенной вирусной инфекцией был вирус огуречной мозаики (ВОМ), реже встречались вирус мозаики томата и вирус табачной мозаики.

Таким образом, в результате фитосанитарного мониторинга и проведенной идентификации отобранных образцов в 2020 г. вирусную инфекцию на посадках томата вызвали два вируса – вирус огуречной мозаики (ВОМ) и вирус мозаики томата (ВМТо).

В 2021 году развитие вирусных болезней будет зависеть от качества семенного материала, прогнозирования сроков лета тлей и своевременности борьбы с ними.

Специалисты филиала информируют всех сельхозтоваропроизводителей о риске появления массового развития вирусов в 2021 г. и предлагают услуги по предупреждению и предотвращению появления, а также сдерживанию развития вирусных и других болезней сельскохозяйственных культур. Корректировка защитных мероприятий в случае появления больных (с подозрением на вирусы) растений проводится нами только после идентификации фитопатогена.

В 2020 году были проведены обследования посадок картофеля в фермерских хозяйствах Астраханской области. Необходимость включения посадок картофеля в план обследований была вызвана тем, что после эпифитотийных лет развития вирусных и фитоплазменных инфекций на томатах, повлекших значительные потери урожая этой культуры, фермерские хозяйства увеличили площади под картофель. Поля, на которых выращиваются данные представители пасленовых, располагаются достаточно близко друг к другу, и могут стать источником заражения обеих культур вирусной инфекцией.

Мозаика в легкой форме на раннем картофеле на конец мая выявлена на площади 9,3 тыс. га, с распространением от 40 до 60 %. Вирусные заболевания проявлялись в виде – гафрированности и деформации листовых пластинок, некроза по жилкам, карликовости куста, уродливости клубней.

При обследовании посадок позднего картофеля вирусные заболевания были выявлены на площади 9,7 тыс. га, с распространением 50–70 %.

Результаты обследований посадок картофеля показали наличие достаточно ярко выраженных симптомов проявления вирусной инфекции. Среди симптомов, характеризующих присутствие вируса на картофеле, были: морщинистость и деформация листьев, недоразвитость растений, карликовость.

На посадках картофеля были отобраны образцы с симптомами вирусоносительства (морщинистость и деформация листьев, недоразвитость растений, карликовость).

В лабораторных условиях 53 растительных образцов картофеля с симптомами вирусной инфекции были диагностированы методом растений-индикаторов. На растительных образцах были четко видны симптомы мозаичности листьев и некроза по жилкам.

Экспресс-метод ИХА на иммунострипах был проведен на 72 растительных образцах, ПЦР-диагностика на 250 клубнях. Диагностика вирусной инфекции на картофеле выявила У-вирус картофеля, Х-вирус картофеля, бактериальные гнили.

В 2020 г. средняя распространенность вирусных болезней составила на посадках картофеля 60 % .

Таким образом, в результате фитосанитарного мониторинга посадок картофеля в хозяйствах Астраханской области установлены единичные, а иногда, и очаговые поражения растений У-вирусом картофеля.

В целях проведения профилактических мероприятий, снижения развития и распространения данных болезней для сельхозтоваропроизводителей, в том числе и владельцев личных подсобных хозяйств, филиалом были разработаны и изданы методические системы мероприятий по защите сельхозкультур, выпущены фитосанитарные бюллетени.

О необходимости и мерах борьбы с насекомыми-переносчиками вирусных заболеваний и проведение профилактических мероприятий для снижения развития и распространения данных болезней, для сельхозтоваропроизводителей и владельцев личных подсобных хозяйств были изданы системы мероприятий по защите с/х культур и выпущены комплексные фитосанитарные бюллетени.

Сотрудниками филиала ФГБУ «Россельхозцентр» было проведено более 150 консультаций по вопросам вирусной инфекции на с/х культурах.

Сельхозтоваропроизводители Астраханской области получили результаты (с выдачей рекомендаций) по диагностике и идентификации растительного материала с симптомами вирусоносительства также непосредственно в хозяйствах.

Результаты и рекомендации по предотвращению вирусной инфекции разосланы в районы и, непосредственно, сельхозтоваропроизводителям.

В 2020 году на посадках картофеля ожидается очаговое развитие вирусных болезней и увеличение площадей заражения.

За 2015–2020 гг. лаборатория ПЦР-диагностики болезней сельскохозяйственных культур филиала ФГБУ «Россельхозцентр» провела 250 анализов по проверке картофеля. При каждой экспертизе диагностировалось 10 клубней одного сорта от партии. По результатам исследований выданы протоколы испытаний с разработкой рекомендаций, составленных на основе полученных данных и адаптированных под требования заказчика.

В протоколах испытаний фиксировались качественный и количественный анализы, выявленных фитопатогенов, а также устанавливалось соотношение больных и здоровых клубней картофеля. Для партий картофеля одного сорта, в которых процент заражения вирусной инфекцией превышал 30 % – были выписаны рекомендации о непригодности для посадки и ликвидации данного семенного материала.

Результаты ПЦР-диагностики картофеля свидетельствуют о том, что наиболее распространенным и вредоносным возбудителем вирусной инфекции на территории Астраханского региона продолжает оставаться У-вирус картофеля. Потери урожая от развития данной инфекции в регионе достигают 60–90 %.

Фитосанитарный мониторинг посадок картофеля в фермерских хозяйствах Астраханской области выявил, что на раннем картофеле на площади 3,3 тыс. га с распространением от 30 до 50 % в мае 2020 г. вирусная инфекция проявлялась в виде мозаики, гафрированности и деформации листовых пластинок, некроза по жилкам, карликовости куста, уродливости клубней. При обследовании посадок позднего картофеля вирусные болезни были выявлены на площади 5,8 тыс. га, с распространением 50–60 %.

Специалистами филиала ФГБУ «Россельхозцентр» проведено более 600 консультаций по вопросам вирусных болезней картофеля с выездом на поле.

Однако большая часть картофелеводов Астраханской области сознательно игнорирует услуги, оказываемые филиалом в области проверки семенного и растительного материала картофеля на предмет вирусоносительства, что влечёт за собой тяжелые последствия на полях области (заражение почвы, появление новых очагов резерваций), избавиться от которых потребуются годы, а то и десятилетия в случае отсутствия соблюдения севооборота.

Таким образом, проведение фитосанитарного мониторинга болезней сельскохозяйственных культур с последующей разработкой необходимых мероприятий по защите растений, а также их четкое соблюдение способствует получению высокого и качественного урожая.

Список литературы

1. Агансонова Н. Е. Использование метаболитов актиномицетов противоранжерейнойбелокрылки, тлей, трипсов и паутинного клеща / Н. Е. Агансонова, В. А. Павлюшин // Информационный бюллетень ВПРС МОББ. – 2002. – № 33. – С. 114–120.

2. Бурцева С. А. Регуляция роста растений метаболитами стрептомицетов почв Молдовы и перспективы их применения / С. А. Бурцева, С. Н. Маслоброд,

И. Г. Акири, А. А.Братухина, М. Н. Бырса // Вестник защиты растений. – 2016. – № 89 (3). – С. 35–37.

3. Долженко В. И. Новые препараты на основе метаболитов актиномицетов для регуляции численности вредителей / В. И. Долженко, Л. А. Буркова, Г. П. Иванова, Л. И. Никулина, Т. В. Долженко // Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем : материалы Международной научно-практической конференции «Современные мировые тенденции в производстве и применении биологических и экологически малоопасных средств защиты растений». – 2012. – С. 136–138.

4. Доолоткельдиева Т. Д. Биологическая эффективность новых штаммов *Streptomyces* для стимуляции роста сеянцев хвойных пород / Т. Д. Доолоткельдиева, Н. Э. Тотубаева // Исследования живой природы Кыргызстана. – 2004. – № 5. – С. 101–105.

5. Звягинцев Д. Г. Мицелиальные бактерии засоленных почв / Д. Г. Звягинцев, Г. М. Зенова, Г. В. Оборотов // Почвоведение. – 2008. – №10. – С. 1250–1257.

6. Илич С. Б. Биоактивные метаболиты из изолятовстрептомицетов описание и антимикробная активность / С. Б. Илич, З. Б. Тодорович, М. Л. Лазич, В. Б. Велькович, Н. Йокович, Б. Ц. Радованович // Микробиология. – 2007. – № 76 (4). – С. 480–487.

7. Новикова И. И. Биологическая эффективность новых биопрепаратов на основе микробов-антагонистов в контроле возбудителей болезней картофеля при вегетации и хранении клубней / И. И. Новикова, Ю. А. Титова, И. В. Бойкова, В. Н. Зейрук, И. Л. Краснобаева // Биотехнология. – 2017. – № 33 (6). – С. 68–76.

8. Шевченко Л. С. Антимикробная активность актиномицетов амурского залива / Л. С. Шевченко // Успехи современной науки и образования. – 2016. – № 7 (12). – С. 218–221.

9. Шляхов В. А. Вирусные болезни картофеля в Астраханской области / В. А. Шляхов, В. В. Коринец, А. Е. Талышкина, Л. Н. Григорян // Картофель и овощи. – 2014. – № 10. – С. 27–29.

10. Chen H. Antimicrobial activity of secondary metabolites from Streptomyces sp. K15, an endophyte in houttuyniacordatathunb / H. Chen, T. Ke, T. Hou, C. Yang, M. Zhou, Z. Li, M. Zhang, G. Gong // Natural Product Research. – 2015. – № 29 (23). – P. 2223–2225.

11. Hamedi J. Biotechnological application and taxonomical distribution of plant growth promoting actinobacteria / J. Hamedi, F. Mohammadipanah // Journal of industrial microbiology and biotechnology. – 2015. – № 2. – P. 157–171.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВЫРАЩИВАНИЯ СОРТОВ РИСА РОССИЙСКОЙ СЕЛЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.Н. Джумашова, Л.П. Ионова
Астраханский государственный университет, Астрахань, Россия

Аннотация. В Астраханской области рис является ведущей зернокрупяной культурой. Эффективное выращивание риса базируется на четком соблюдении технологии его возделывания. Важным фактором повышения уровня интенсивности и экономической эффективности производства риса является применение интенсивных технологий и перспективных сортов риса. В статье представлен сравнительный анализ сортов риса российской селекции выращиваемых в регионе.
Ключевые слова: рис, сорта, урожайность риса, экономическая эффективность возделывания

OMPARATIVE ANALYSIS OF RICE CULTIVATION OF RUSSIAN BREEDING IN ASTRAKHAN REGION

E.N. Dzhumashova, L.P. Ionova
Astrakhan State University, Astrakhan, Russian Federation

Abstract. In the Astrakhan region, rice is the leading grain crop. The effective cultivation of rice is based on a clear observance of its cultivation technology. An important factor in increasing the level of intensity and economic efficiency of rice production is the use of intensive technologies and promising rice varieties. The article presents a comparative analysis of rice varieties of Russian breeding grown in the region.
Keywords: rice, varieties, rice yield, economic efficiency of cultivation

Введение. Одним из путей повышения эффективности рисосеяния является совершенствование и внедрение новых агротехнических приемов, а также подбор перспективных, урожайных сортов.

Особенностью возделывания риса в условиях Нижнего Поволжья является то, что практически все рисовые системы находятся в природоохранной зоне, где запрещено или ограничено применение химических средств защиты растений. Поэтому для таких зон, в том числе для дельты Волги, необходимо подобрать такие сорта риса, которые обладали бы устойчивостью к болезням и вредителям. В свою очередь это способствует получению экологически чистой продукции за счет отказа от применения пестицидов.

Целью исследования являлось изучение современных интенсивных технологий возделывания риса после зерновых предшественников.

Объектами исследования были сорта риса российской селекции (Рапан, Новатор, Южный и Виктория).

Методы исследования. Учитывая важное народнохозяйственное значение риса, мы поставили своей целью изучить современные интенсивные технологии возделывания риса после зерновых предшественников на примере сельскохозяйственного предприятия ИП (ГКФХ) Хечоян В.С.

Результаты исследования. Объектами сравнительного анализа были такие российские сорта как Рапан, Новатор, Южный и Виктория, которые возделываются в Астраханской области, В повышении урожайности риса важную роль играет нарастание листовой поверхности и фотосинтез чем больше площадь листьев, тем больше фотосинтетическая поверхность растений, тем выше урожайность [1, 3]. Важным фактором в росте и развитии растений имеет высота растений, которая также заложена генотипом. На физиологические процессы формирования урожайности влияет большое количество факторов как неуправляемых (солнечная радиация, дающая суммы физиологической активной радиации, температура, осадки и связанная с ними относительная влажность воздуха и др.) так и управляемых (сорта-предшественники, режим орошения, качество выполнения технологических процессов, количество и качество вносимых удобрений, средства защиты растений от сорняков, вредителей и болезней, сроки выполнения агротехнических работ и др.) [1]. У изучаемых сортов Рапан, Новатор, Южный и Виктория продуктивная кустистость листьев и стеблей у изучаемых сортов риса была примерно одинаковая. Вместе с тем, весовые показатели у сорта Новатор выше. Зерно сортов толстое, короткое. Высота растения Новатор преобладает над Рапаном. Южный и Виктория по сравнению с этими сортами, имели меньшую продуктивную кустистость. В целом у сравнительных сортов кусты полукомпактные (раскидистые). В период созревания зерновки проходят несколько фаз спелости: молочную, восковую и полную. В молочную спелость зерновки, достигает полного развития в длину и ширину, содержание влаги около 70 %. Затем наступает восковая спелость. С момента опыления до конца молочной спелости проходит 11–12 дней. Уровень влажности почвы поддерживается на уровне 80–85 % НВ. Восковая спелость длится около 15–20 дней, в зависимости от погодных условий [1, 3].

Исследования показали, что погодные климатические условия в период цветения (высокая температура воздуха 42 ^{0}С и пониженная влажность воздуха 20–30 %) отрицательно влияли на оплодотворение цветков риса. Вследствие чего увеличится число пустозерности, и снизилась продуктивность растений, у всех изучаемых сортов.

В ИП (ГКФХ) Хечоян В.С. рис возделывается после зерновых предшественников – пшеница, ячмень, рис. При введении севооборотов следует стремиться к тому, чтобы ведущая культура – рис – занимала максимальный удельный вес, а схема севооборота способствовала росту плодородия почвы и урожайности культур.

Преимущество технологии возделывания риса в ИП (ГКФХ) Хечоян В.С. объясняется её ресурсосберегающей направленностью, а именно: сокращением числа механических обработок почвы; совмещением механических обработок почвы; использованием современных экологически безопасных гербицидов (Сегмент, ВДГ; Номини). Таким образом, применяемая в хозяйстве интенсивная технология возделывания риса позволяет сократить затраты на производство единицы продукции, предупредить ухудшение физических и биологических свойств почвы, сократить продолжительность полевых работ и повысить их качество, получить ранний урожай зерна, снизить химическую нагрузку на агроценоз и получить экологически безопасную и качественную продукцию.

Возделывание сельскохозяйственных культур сопровождается выполнением определённого набора технологических операций, каждая из которых должна быть обоснованной и экономически выгодной [6]. Экономическую эффективность определяют путем сопоставления полученного результата с использованными ресурсами или затратами [2]. Экономический эффект – конечный результат любой производственной деятельности (выражается в объеме валовой товарной продукции, валового дохода и т.д.). Критерием экономической эффективности является максимум конечного результата на единицу затрат или ресурсов. Таким образом, главная цель – минимализировать издержки и максимализировать прибыль [5].

Заключение. Эффективное выращивание риса базируется на четком соблюдении технологии его возделывания. Важно учитывать потребности растения на всех этапах его развития. Всходы, кущение, закладка генеративных органов, цветение, налив зерна, а также температура почвы, воздуха, влажность воздуха, сумма эффективных температур за вегетационный период, слой воды затоплением, а также засоление почвы оказывают влияние на развитие растений и урожайность риса, но слабо поддаются контролю человека. Поэтому, важным фактором повышения уровня интенсивности и экономической эффективности производства риса является применение интенсивных сортов риса. Для широкого их применения необходимо усилить внедрение новых сортов, которые способны увеличить прибавку урожайности от 1 до 4 т/га.

Список литературы

1. Аксенова Л. А. Рис / Л. А. Аксенова // Агропромышленный комплекс. – 2001. – 64 с.

2. Бут В. И. Термические условия риса в Астраханской области / В. И. Бут. – Л. : Гидрометеоиздат, 1980. – 63 с.

3. Возделывание риса при периодических поливах на землях ООО Агрокомплекс «Прикубанский» Краснодарского края / М. А. Ганиев, И. П. Кружилин, К. А. Родин, Н. В. Кузнецова // Известия Нижневолжского аграрного

университетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 4 (32). – С. 80–84.
4. Дзюба В. А. Генетика риса / В. А. Дзюба. – Краснодар, 2004. – 283 с.
5. Мицуи С. Минеральное питание риса, удобрения и мелиорация орошаемых рисовых почв / С. Мицуи. – М., 1960. – 410 с.
6. Смирнов С. Зерно как культура и сырьё / С. Смирнов, Н. Кузьмин, В. Глумсков // Агроснабфорум. – 2008. – № 6 (52). – С. 24–25.

ДЕЙСТВИЕ И ПОСЛЕДЕЙСТВИЕ ДИАТОМИТА И ПТИЧЬЕГО ПОМЕТА НА ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ РАСТЕНИЙ

Р.И. Дубин[1], А.Н. Арефьев[2]
[1]Астраханский государственный университет, Астрахань, Россия
[2]Пензенский государственный аграрный университет, Пенза, Россия

Аннотация. Изучено действие и последействие различных норм диатомита и его сочетаний с птичьим пометом на эффективность использования влаги агроценозами кукурузы и яровой пшеницы. Установлено, что диатомит в комплексе с птичьим пометом способствует более рациональному использованию влаги растениями.
Ключевые слова: серая лесная почва, диатомит, птичий помет, коэффициент водопотребления, кукуруза, яровая пшеница

EFFECT AND AFTEREFFECT OF DIATOMITE AND BIRD DROPPINGS ON PLANT WATER USE

R.I. Dubin[1], A.N. Arefyev[2]
[1]Astrakhan State University, Astrakhan, Russia
[2]Penza State Agricultural Academy, Penza, Russia

Abstract. The effect and aftereffect of various norms of diatomite and its combinations with bird droppings on the efficiency of moisture use by agrocenoses of corn and spring wheat is studied. It was found that diatomite in combination with bird droppings contributes to a more rational use of moisture by plants.
Keywords: gray forest soil, diatomite, bird droppings, water consumption coefficient, corn, spring wheat

В современном земледелии важнейшей задачей является увеличение объемов производства продукции растениеводства с высоким качеством. В настоящее время продуктивность сельскохозяйственных культур остается низкой из-за недостатка средств интенсификации по причинам их высокой стоимости. Одним из выходов из создавшейся ситуации является использование местных более дешевых химических и биологических ресурсов, позволяющих повысить продуктивность сельскохозяйственных культур и снизить вредное антропогенное воздействие на почву. В связи с этим изучение возможности использования местных минеральных ресурсов в качестве удобрений и мелиорантовявляется актуальным направлениемразвития современного земледелия. Из местных агроруд в широких объемах в области можно использовать диатомит, доломитовую муку, природные цеолиты, мергель и т.д. Важное значение в повышении эффективности при использовании местных агроруд имеет сочетание их с органическими удобрениями [1–5].

Цель исследований заключалась в изучении действия и последействия различных норм диатомита и их сочетаний с птичьим пометом на эффективность использования влаги агроценозами кукурузы и яровой пшеницы.

Для достижения поставленной цели на серой лесной почве был заложен полевой опыт по следующей схеме: 1. Без диатомита и птичьего помета (контроль); 2. Птичий помет 10 т/га; 3. Диатомит 4 т/га; 4. Диатомит 6 т/га; 5. Диатомит 8 т/га; 6. 6. Диатомит 10 т/га; 7. Диатомит 4 т/га + птичий помет 10 т/га; 8. Диатомит 6 т/га + птичий помет 10 т/га; 9. Диатомит 8 т/га + птичий помет 10 т/га; 10. Диатомит 10 т/га + птичий помет 10 т/га.

Повторность опыта трехкратная, делянки в опыте размещены методом рендомизированных повторений. В опыте в качестве кремнийсодержащего удобрения использовался диатомит Коржевского месторождения, расположенного в Никольском районе Пензенской области, со следующим содержанием элементов (в окисной форме, % на абсолютно сухое вещество): H_2O – 3,14; SiO_2 – 80,42; Al_2O_3– 8,01; Fe_2O_3 – 2,46; CaO – 0,26; MgO – 0,78; K_2O – 1,00; P_2O_5 – 0,04. В качестве органических удобрений использовался птичий помет. Диатомит и птичий помет были внесены под основную обработку почвы. В опыте возделывались кукуруза гибрид Ладожский 175 МВ и яровая пшеница Гранни.

Как показали исследования, в условиях 2019 года для создания одной тонны зерна кукурузы, размещенной на почве без внесения диатомита и птичьего помета, было израсходовано 693,8 м^3 воды, при суммарном водопотреблении 2573,9 м^3/га. При одностороннем действии птичьего помета нормой 10 т/га суммарное водопотребление превышало контроль на 60,1 м^3/га, однако коэффициент водопотребления был ниже на 190,2 м^3/т и составлял 503,6 м^3/т (табл. 1).

Различные нормы диатомита, при их одностороннем действии, увеличивали суммарное водопотребление на 8,8 (диатомит 4 т/га) – 45,0 м^3/га (диатомит 10 т/га). Суммарное водопотребление на этих вариантах варьировало от 2582,7 до 2618,9 м^3/га. Коэффициент водопотребления на фоне их прямого действия изменялся в интервале от 559,0 до 521,7 м^3/т. Уменьшение по отношению к контрольному варианту составляло 134,8–196,5 м^3/т.

Таблица 1

Эффективность использования влаги агроценозом кукурузы (2019 г.)

Вариант	Водопотребление		Коэффициент водопотребления	
	$м^3$/га	отклонение от контроля, $м^3$/га	$м^3$/т	отклонение от контроля, $м^3$/т
1. Без диатомита и птичьего помета (контроль)	2573,9	–	693,8	–
2. Птичий помет 10 т/га	2634,0	60,1	503,6	190,2
3. Диатомит 4 т/га	2582,7	8,8	559,0	134,8
4. Диатомит 6 т/га	2607,6	33,7	557,2	136,6
5. Диатомит 8 т/га	2618,1	44,2	522,6	171,2
6. Диатомит 10 т/га	2618,9	45,0	521,7	172,1
7. Диатомит 4 т/га + птичий помет 10 т/га	2615,7	41,8	497,3	196,5
8. Диатомит 6 т/га + птичий помет 10 т/га	2623,9	50,0	488,6	205,2
9. Диатомит 8 т/га + птичий помет 10 т/га	2624,2	50,3	469,4	224,4
10. Диатомит 10 т/га + птичий помет 10 т/га	2625,3	51,4	467,1	226,7
$НСР_{05}$		18,3		11,6

На фоне прямого действия диатомита в комплексе с птичьим пометом суммарное водопотребление варьировало в интервале от 2615,7 до 2625,3 $м^3$/га и было выше контроля на 41,8-51,4 $м^3$/га. Однако коэффициент водопотребления был значительно ниже контрольного варианта и варьировал в пределах от 467,1 до 497,3 $м^3$/т. Отклонение по отношению к контрольному варианту изменялось в интервале от 196,5 до 226,7 $м^3$/т.

В условиях 2020 года на контрольном варианте для создания одной тонны зерна яровой пшеницы было израсходовано 1444,7 $м^3$ воды, при суммарном водопотреблении 3554 $м^3$/га (табл. 2).

Птичий помет, на фоне его последействия, достоверно снижал коэффициент водопотребления в агроценозе яровой пшеницы на 268,5 $м^3$/т. Коэффициент водопотребления на этом варианте составлял 1176,2 $м^3$/т, при суммарном водопотреблении 3564 $м^3$/га.

Достоверное снижение коэффициента водопотребления в условиях 2020 года обеспечивало одностороннее последействие диатомита нормами от 6 до 10 т/га. Коэффициент водопотребления на фоне их последействия в агроценозе яровой пшеницы варьировал от 1342,3 (диатомит 6 т/га) до 1326,8 $м^3$/т (диатомит 10 т/га). Снижение по отношению к контролю изменялось в пределах от 102,4 до 118,9 $м^3$/т.

Таблица 2

Эффективность использования влаги агроценозом яровой пшеницы (2020 г.)

Вариант	Водопотребление		Коэффициент водопотребления	
	$м^3$/га	отклонение от контроля, $м^3$/га	$м^3$/т	отклонение от контроля, $м^3$/т
1. Без диатомита и птичьего помета (контроль)	3554	–	1444,7	–
2. Птичий помет 10 т/га	3564	10	1176,2	–268,5
3. Диатомит 4 т/га	3578	24	1397,7	–47,0
4. Диатомит 6 т/га	3584	30	1342,3	–102,4
5. Диатомит 8 т/га	3597	43	1327,3	–117,4
6. Диатомит 10 т/га	3609	55	1326,8	–118,9
7. Диатомит 4 т/га + птичий помет 10 т/га	3626	72	1162,2	–282,5
8. Диатомит 6 т/га + птичий помет 10 т/га	3636	82	1111,9	–333,8
9. Диатомит 8 т/га + птичий помет 10 т/га	3650	96	1096,1	–348,6
10. Диатомит 10 т/га + птичий помет 10 т/га	3657	103	1098,2	–346,5
$НСР_{05}$		236		86,1

Наиболее существенное влияние на снижение коэффициента водопотребления в агроценозе яровой пшеницы оказало последействие диатомита в комплексе с птичьим пометом. При суммарном водопотреблении на фоне последействия диатомита в комплексе с птичьим пометом от 3626 до 3657 $м^3$/га, коэффициент водопотребления в агроценозе яровой пшеницы варьировал в интервале от 1162,2 (диатомит 4 т/га + птичий помет 10 т/га) до 1098,2 $м^3$/т (диатомит 10 т/га + птичий помет 10 т/га). Снижение по отношению к контролю было достоверным и изменялось в пределах от 282,5 до 346,5 $м^3$/т.

Таким образом, из вышеизложенного можно сделать следующий вывод, что действие и последействие диатомита в комплексе с птичьим пометом способствует более рациональному использованию влаги растениями кукурузы и яровой пшеницы.

Список литературы

1. Арефьев А. Н. Изменение плодородия чернозема выщелоченного и урожайности сельскохозяйственных культур под влиянием природных цеолитов и удобрений / А. Н. Арефьев, Е. Н. Кузин, Е. Н. Ефремова, Е. В. Калмыкова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – № 2 (38). – С. 80–84.

2. Арефьев А. Н. Эффективность использования осадков сточных вод и цеолита на лугово-черноземной почве лесостепного Поволжья / А. Н. Арефьев, Е. Н. Кузин // Сурский вестник. – 2018. – № 1 (1). – С. 3–6.

3. Гришин Г. Е. Изменение урожайности и водопотребления растений под влиянием цеолита и удобрений / Г. Е. Гришин, Е. Е. Кузина // Нива Поволжья. – 2008. – № 2 (7). – С. 6–9.

4. Кузина Е. Е. Изменение продуктивности культур зернопропашного севооборота на фоне последействия природного цеолита и повторного внесения навоза / Е. Е. Кузина, А. Н. Арефьев, Е. Н. Кузин // Нива Поволжья. – 2015. – № 3 (36). – С. 64–70.

5. Кузин Е. Н. Полимерная и биологическая мелиорация черноземов выщелоченных в условиях лесостепи Среднего Поволжья / Е. Н. Кузин, А. Ф. Блинохватов, Ю. А. Ильичев, В. Н. Карабаев, Л. А. Кузина. – Пенза : РИО ПГСХА, 1999. – 169 с.

БОЛЕЗНИ АРБУЗА (CITRULLUS LANATUS) В ЗАСУШЛИВЫХ УСЛОВИЯХ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

С.С. Еськов, А.С. Бабакова, Р.А. Арсланова
Астраханский государственный университет, Астрахань, Россия

Аннотация. В статье приведены данные о болезнях арбуза в засушливых условия Астраханской области. Рассмотрены такие заболевания, как мучнистая роса, антракноз, фузариоз, гнили.

Ключевые слова: арбуз, бахчевые культуры, мучнистая роса, антракноз, фузариоз, грибные заболевания

DISEASES OF ARBUS (CITRULLUS LANATUS) IN ARID CONDITIONS OF ASTRAKHAN REGION

S.S. Yeskov, A.S. Babakova, R.A. Arslanova
Astrakhan State University, Astrakhan, Russia

Abstract: The article contains data on watermelon diseases in arid conditions of the Astrakhan region. Such diseases as powdery mildew, anthracnosis, fusariosis, rot are considered.

Keywords: watermelon, melons, powdery mildew, anthracnosis, fuzariosis, mushroom diseases

Арбу́з обыкнове́нный (лат. *Citrúllus lanátus*) – однолетнее травянистое растение, вид рода Арбуз (*Citrullus*) семейства Тыквенные (*Cucurbitaceae*). Традиционно был гордостью сельского хозяйства РФ. Отличительной особенность является формирование высокий урожай в условиях засушливого климата. Арбуз и бахчевые культуры в целом выращивают в Волгоградской, Астраханской, Саратовской, Оренбургской областях, Краснодарском крае и других регионах РФ.

Несмотря на это, посевные площади бахчевых продовольственных культур в промышленном секторе РФ с каждым годом уменьшаются, так в 2011 году под бахчевыми культурами было занято 130,3 тыс. га, в 2015 году этот показатель снизился до 106,4 тыс. га, в 2019 году размер посевных площадей составил 54,8 тыс. га. Астраханская область в 2019 году занимала второе место по посевным площадям – 8,0 тыс. га, что составляет 14,7 % от общего числа по РФ [4]. Снижению посевных площадей во много связано с технологическими особенностями производства бахчевых культур, в частности защитой растений от болезней и вредителей.

Арбуз в условиях аридного региона подвержены ряду заболеваний: мучнистая роса, антракноз, фузариоз, гнили, и другие.

Мучнистая роса – грибное заболевание, распространенное повсеместно. Заболевание проявляется в появлении на листьях белого или розово-серого налета. Первичным источником являются пораженные остатки растения. Болезнь может снизить урожай до 30 % [3].

Ложная мучнистая роса, или пероноспороз – заболевание проявляется в поражении листьев, на которых возникают темные и коричневы пятна. С нижней стороны на пятнах образуется серовато-фиолетовый налет. Листья сморщиваются и опадают. Источником патогена являются остатки пораженных растений.

Антракноз – грибное заболевание, сопровождающееся поражением всех надземных частей растения. На листьях, стеблях, плодах образуются буроватые пятна, которые на плодах превращались в язвы. Заболевание развивается при транспортировке и хранении плодов. Патоген распространяется от больного растения к здоровому с помощью конидий и сохраняется в зимний период в виде мицелия в семенах, в виде склероций в растительных остатках. Данное заболевание характеризуется высокой вредоносностью и существенно снижает урожай бахчевых культур [3].

Фузариозное увядание, или вилт вызывает гибель посевов, в частности арбуза. К тому же вилт поражает арбуз на всех стадиях роста. На молодых растениях заболевание проявляется в отмирании отростков, увядании и гнили всходов, на взрослых растениях заболевание сопровождается увяданием (листья теряют тургор, приобретают бледно-зеленую с желтоватым оттенком окраску и вянут), гнилью корней и остановкой в росте и развитии [2].

Корневые гнили бахчевых культур проявляются в фазу начало цветения до периода созревания плодов. Симптомы: на корневой шейке появляется желтоватое пятно, покрывающееся белым пушистым налетом или группой мелких склероциев. Захватывая значительную часть плетей и корней, белый налет вызывает их загнивание. При этом наблюдается побурение коней и корневой шейки, они растрескиваются и размолачиваются. Патоген сохраняется в почве и в пораженных остатках. В летний период распространяется поливной водой.

Бактериальная пятнистость – бактериальное заболевание, развивающееся при температуре более 30 °С и влажности воздуха 70 %. Распространителем инфекции являются насекомые. Заболевание проявляется в появлении водянистых пятен с зелено-жёлтой окантовкой. Позже они становятся больше, сливаются, листья чернеют, куст погибает. На арбузах заметны тёмные округлые наросты [1].

Список литературы

1. Болезни арбуза. – Режим доступа: https://fermer.blog/bok/ogorod/arbuz/vyraschivanie-arbuzov/6475-bolezni-arbuzov.html, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус. (дата обращения: 15.09.2020).

2. Вилт, или фузариозное увядание арбузов. – Режим доступа: http://agrolib.ru/books/item/f00/s00/z0000014/st127.shtml, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус. (дата обращения: 15.09.2020).

3. Гулий В. В. Справочник по защите растений для фермеров / В. В. Гулий, Н. Г. Памужак. – К. : Universitas ; М. : Росагросервис, 1992. – 464 с.

4. Посевные площади бахчевых продовольственных культур. Итоги 2019 года. – Режим доступа: https://ab-centre.ru/news/posevnye-ploschadi-bahchevyh-prodovolstvennyh-kultur-itogi-2019-goda, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус. (дата обращения: 15.09.2020).

БОЛЕЗНИ ТОМАТА (SOLÁNUM LYCOPÉRSICUM) В АРИДНЫХ УСЛОВИЯХ

Е.О. Жихарева, А.С. Бабакова
Астраханский государственный университет, Астрахань, Россия

Аннотация. В статье приведены данные о болезнях томата в аридных условиях. Рассмотрены такие заболевания, как фитофтороз, макроспориоз, септориоз, фузариоз и др.

Ключевые слова: томат, фитофтороз, макроспориоз, бурая пятнистость, септориоз, грибные заболевания

TOMATO DISEASES (SOLÁNUM LYCOPÉRSICUM) IN ARID CONDITIONS

E.O. Zhikhareva, A.S. Babakova
Astrakhan State University, Astrakhan, Russia

Abstract. The paper provides data on tomato diseases under arid conditions. Such diseases as phytofluorosis, macrosporiosis, septoriosis, fusariosis, etc. are considered.

Keywords: tomato, phytofluorosis, macrosporiosis, brown spotting, septoriosis, mushroom diseases

Тома́т (Solánum lycopérsicum) – однолетнее или многолетнее травянистое растение, вид рода Паслён (Solanum) семейства Паслёновые (Solanaceae).

Томат – ведущая овощная культура семейства Пасленовые. В открытом грунте, в условиях засушливого климата растения томата подвержены ряду заболеваний, среди которых преобладают грибные болезни, такие как фитофтороз, макроспориоз, септориоз альтернариоз и другие.

Фитофтороз – грибное заболевание. Поражаются листья, стебли и плоды. Первые симптомы появляются на листьях картофеля, затем симптомы отмечаются на томате. На листьях и стеблях образуются пятна, коричневого цвета. Во влажную погоду с нижней стороны листа слабо заметен белый налет. Листья чернеют и засыхают. На плодах болезнь проявляется в виде подкожных расплывчатых пятен, увеличивающихся в размерах и могут покрыть весь плод. Поврежденный инфекцией плод имеет твёрдую структуру, со временем размягчается. Заболевание особенно быстро развивается в дождливую погоду и колебании ночных и дневных температур. Патоген сохраняется в растительных остатках томатов [1].

Макроспориоз. На листьях растения появляются округлой формы коричневые пятна с концентрическими кругами, увеличивающимися в размерах. Сильно пораженные листья полностью отмирают. На плодах заболевание проявляется в виде вдавленных округлых очень темных пятен, локализованных в основном у основания плода, а также в местах растрескивания ткани. При повышенной влажности на пятнах появляется бархатистый налет черного цвета. Патоген сохраняется на послеурожайных остатках и может передаваться с семенами [1].

Септориоз (Septoria lycopersici Speg), заболевание поражающее листья, стебли, черешки и реже зеленые плоды. В рассадный период на листьях растения появляются одиночные пятна грязновато-белого цвета с темным контуром и черными точками на светлом фоне. По мере роста растения, количество пятен увеличивается, сливаясь вместе, покрывают всю листовую пластинку. Пораженные патогеном листья буреют, засыхают и опадают.

Фузариоз, грибная болезнь, характеризующаяся быстрым течением. Растение при благоприятных для возбудителя условиях может погибнуть за несколько дней. Симптомы болезни проявляются в период до цветения, но возбудитель поражает растение в любом возрасте. Проявления болезни наблюдаются в жаркие часы при интенсивной транспирации в посветлении окраски верхних листьев и антоциановой окраски по краям листовой пластины. В результате листья теряют тургор и поникают. Нижняя часть стеблей буреет. Растение полностью увядает и засыхает.

Антракноз. Это заболевание вызывают несколько возбудителей из рода Colletotrichum, причём некоторые из них поражают в основном вегетативные органы, другие – плоды. Поражаются только взрослые растения. Увядают верхние листья, ткани корня мацерируются, растения легко выдергиваются из почвы. Центральный цилиндр обнажается, на поражённой ткани образуются мелкие чёрные склероции.

Мучнистая роса Leveillula taurica (Oidiopsis sicula). Заболевание, сопровождающееся образованием на верхней и нижней стороне листа белого налета. Иногда появляется на черешках и стебле. В результате ткани отмирают, листья опадают [2].

Список литературы

1. Защита растений от болезней / В. А. Шкаликов, О. О. Белошапкина, Д. Д. Букреев и др. ; под ред. В. А. Шкаликова. – 3-е изд., испр. и доп. – М. : КолосС, 2010. – 404 с.

2. Настоящая мучнистая роса (Leveillulla) томата. – Режим доступа: https://xn--34-dlcifaehm3cgbz.xn--p1ai/a230872-nastoyaschaya-muchnistaya-rosa.html, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус. (дата обращения: 11.09.2020).

3. Помидоры открытого грунта: площади и сборы в России в 2001–2019 гг. – Режим доступа: https://agrovesti.net/lib/industries/vegetables/pomidory-otkrytogo-grunta-ploshchadi-i-sbory-v-rossii-v-2001-2019-gg.html, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус. (дата обращения: 11.09.2020).

АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ АМАРАНТА В ЗАСУШЛИВЫХ УСЛОВИЯХ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Л.П. Ионова, Т.В. Валькова

Астраханский государственный университет, Астрахань, Россия

Аннотация. Амарант ценная кормовая культура, которая обладает богатым биохимическим составом и кормовым белком (протеином) способна повысить питательность корма, так как по содержанию белка химическому составу аминокислот, витаминов, биологических веществ и микроэлементов превосходит все злаки и бобовые. В засушливых условиях это ведущая культура орошаемого земледелия и относится к основным зерновым культурам планеты. Актуальность изучения этой культуры очевидна, но до сих пор эта ценная культура в Астраханской области не изучалась. В связи с этим особую актуальность имеют поиски новых сортов и изучение основных агротехнических элементов для конкретной почвенно-климатической зоны с целью дальнейшего внедрения в сельскохозяйственное производство.

Ключевые слова: амарант, сорта, способы и сроки посева, агротехнические мероприятия

AGRONOMIC CHARACTERISTICS OF AMARANTH CULTIVATION IN DROUGHTY CONDITIONS OF THE ASTRAKHAN REGION

L.P. Ionova, T.V. Valkova

Astrakhan State University, Astrakhan, Russia

Abstract. Amaranth is a valuable feed crop that has a rich biochemical composition and feed protein (protein) can increase the nutritional value of the feed, since the protein content, chemical composition of amino acids, vitamins, biological substances and trace elements exceeds all cereals and legumes. In arid conditions, this is the leading crop of irrigated agriculture and belongs to the main grain crops of the planet. The relevance of studying this culture is obvious, but so far this valuable culture has not been studied in the Astrakhan region. In this regard, the search for new varieties and the study of the main agro technical elements for a specific soil and climate zone with a view to further introduction into agricultural production are of particular relevance.

Keywords: amaranth, varieties, methods and timing of planting, agro-technical measures

Введение. В настоящее время возрос интерес к использованию в сельскохозяйственном производстве нетрадиционных кормовых культур. Одной из таких культур многоцелевого назначения является амарант, его можно выращивать как кормовую, пищевую, зерновую и декоративную, а еще он обладает лечебными свойствами. Благодаря богатейшему биохимическому составу амарант и продукты его переработки находят применение в самых различных сферах человеческой деятельности. Амарант может занять достойное место среди кормовых культур и способствовать повышению сырого протеина в кормах и увеличению продуктивности животноводства. В связи с этим особую актуальность имеют поиски новых сортов и изучение основных агротехнических элементов для конкретной почвенно-климатической зоны с целью дальнейшего внедрения в сельскохозяйственное производство.

Материалы и методы исследования. Объектом исследований явились сорта амаранта подобранных к засушливым условиям отечественной селекции: **Харьковский-1 –** универсальный сорт, один из лучших для выращивания на зерно. Листья зеленые, соцветия прямостоячие желтые, семена светлые. В высоту достигает 1,7–1,9 метра. Период вегетации – 90–110 дней; **Золотой Гигант,** кормовой сорт, который можно так же выращивать на зерно и как декоративный. Листья темно-зеленые, цветы красные или желтые, семена белые дисковидные. В высоту вырастает 1,6–1,9 метра. Период от всходов до созревания семян 115–127дней; **Крепыш** скороспелый овощной сорт, выращивается ради свежей зелени. Листья зеленые, сочные и нежные, цветы коричневые с красными пятнами. Семена светло-желтые. В высоту достигает 1,3–1,4 метра. Вегетационный период – 70–80 дней. Предмет исследований агротехнические элементы: способы, сроки посева и агротехника выращивания. Опыты проводились в Приволжском районе на участке опытного поля кафедры АГУ по методике Б.А. Доспехова [1]. Почвы характеризуются не большим содержанием минеральных веществ NPK [3]. Общая площадь опыта в двукратной повторности составила 200 м^2, площадь одной учетной делянки 50 м^2. Наблюдения проводили по методике полевого опыта Доспехова Б.А.

Результаты исследований. Проведенные исследования показали, что для выращивания амаранта в условиях Астраханской области в первую очередь необходимо подобрать сорта для данного региона и их способы и сроки посева, а агротехнические особенности можно проводить по общепринятой технологии при выращивании кормовых культур. Основная и предпосевная обработка почвы включает зяблевая вспашка на глубину 25–27 см с внесением минеральных удобрений и гербицидов, прикатывание кольчатыми катками. Весенняя подготовка почвы складывается из ранневесеннего боронования зубовыми боронами в два следа на глубину 3–4 см, через две недели по необходимость проводится и сплошная культивация для борьбы с ранними и многолетними сорняками на глубину 10–12 см, перед посевом предпосевная культивация на глубину заделки семян 3–4 см и увлажняющий полив. Как показали наши исследования, лучшим сроком посева в Астраханской области ранние сроки посева с 1 по 20 мая, поздние в первой декаде июня, в эти сроки получен самый высокий урожай семян и зеленой массы, которая может использоваться как подножный корм для животных, так и на силос. Способ посева широкорядный 70*45 см, 70*30 для получения зерна и зеленой массы на силос и рядовой 15*15 см в пищевых целях как овощной, а также для получения зеленой массы, и использование на зеленый корм и силос. Оптимальная глубина заделки семян от 1,5 до 2 см. Количество растений на 1 гектаре 250–300 тыс. шт.

Наши исследования показали, что всходы имеют растянутый период от 7–10 дней, поэтому после посева через 3–4 дня необходимо провести увлажняющий полив для получения полноценных всходов. Уход за посевами включал: прополка сорняков, борьба с вредителями и болезнями, рыхление междурядий, вегетационные поливы в зависимости от метеорологических условий года. Амарант культура засухоустойчивая и может мериться с засухой, но получение полноценных всходов и их дальнейший рост и развитие и нарастания вегетативной массы, образования семян в генеративный период и, особенно в фазе цветение – плодообразования зависит от влажности почвы [4]. В формировании высокого урожая амаранта в Астраханской области имеются все факторы внешней среды (свет, тепло, солнечная радиация, температура воздуха), а недостатком являются осадки и содержание минеральных веществ в почве, поэтому, выращивая амарант, надо обязательно проводить поливы и минеральные подкормки в период вегетации. Поддержание влажности почвы [2] в течение вегетационного периода при поверхностном способе полива по бороздам в период всходы – выметывание в пределах 75–80 % НВ, в генеративный к фазе молочно-восковой и восковой спелости с понижением до 70 % НВ. За вегетационный период не менее 6–7 поливов при норме 450–500 м^3/га и общей оросительной норме 2700–3500 м^3/га. Минеральные подкормки проводят два раза, осенью под вспашку азота 120 кг/га, фосфорных 60 кг/га, калия 45 кг/га и весной под предпосевную культивацию азотных 90 кг/га, фосфорных 60 кг/га и калийных 40 кг/га. Амарант в области можно выращивать практически на всех видах почвы, включая песчаные, каменистые, засоленные и солончаки. Кроме этого он является прекрасным сидеритом и зеленым удобрением. Семена у амаранта зреют неравномерно и очень быстро осыпаются, поэтому предпочтительнее уборку проводить вручную или скашиванием метелок в недозревшем виде, срезать метелки заранее и высушивать в темном месте. Семена при этом прекрасно дозревают. Можно также и убирать комбайном, но полностью вызревшие семена легко осыпаются и потери будут значительные, что приведет к снижению урожайности, поэтому с уборкой опаздывать нельзя.

Заключение. Таким образом, проведенные исследования по изучению адаптации сортов Харьковский-1, Крепыш и Золотой гигант в засушливых условиях Астраханской области при разных сроках посева показали, что почвенно-климатические условия благоприятны для выращивания амаранта при орошении. Для этого необходимо подобрать сорта с небольшим вегетационным периодом до 128 дней, наилучшие сроки посева ранние 1–20 мая и поздние 5 июня. Способ посева широкорядный или рядовой, количество растений на 1 гектар 250–300 тыс. шт. глубина заделки семян 1,5–2 см, агротехнические мероприятия можно применять общепринятые для данной для данной зоны, что позволит получить хороший урожай. Все сорта хорошо адаптировались в данном регионе, которые можно рекомендовать для внедрения в сельскохозяйственное производство.

Список литературы

1. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М. : Агропромиздат, 1985. – С. 71.
2. Иванова Н. А. Амарант на орошаемых землях / Н. А. Иванова. – М. : ЦНТИ, 1999. – 126 с.
3. Научно обоснованные системы земледелия Астраханской области. – Волгоград : Ниж.-Волж. кн. изд-во, 1983. – 240 с.
4. Никулин И. Н. Влияние сроков посева амаранта на рост и развитие растений / И. Н. Никулин // Кормопроизводство. – 2008. – № 12. – С. 19–20.

АДАПТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ РЖИ В УСЛОВИЯХ ЧЕРНОЯРСКОГО РАЙОНА АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Л.П. Ионова, И.С. Воронько
Астраханский государственный университет, Астрахань, Россия

Аннотация. В статье рассмотрены адаптивные технологии возделывания озимой ржи в условиях Астраханской области. Рассмотрены сорта озимой ржи Саратовская 5 и сорт озимой ржи Марусенька. Представлена схема возделывания озимой ржи по традиционной технологии. Дана оценка технологии возделывания озимой ржи в условиях Астраханской области.

Ключевые слова: рожь, технология, возделывания, адаптивная, озимая, сорт

ADAPTIVE TECHNOLOGY OF WINTER RYE CULTIVATION UNDER CONDITIONS CHERNOYARSKY DISTRICT OF ASTRAKHAN REGION

L.P. Ionova, I.S. Voronko
Astrakhan State University, Astrakhan, Russia

Abstract. The article considers adaptive technologies for cultivating winter rye in the conditions of the Astrakhan region. Winter rye varieties of Saratovskaya5 and winter rye variety of Marusenka are considered. The scheme of winter rye cultivation according to traditional technology is presented. An assessment of the technology of cultivating winter rye in the conditions of the Astrakhan region is given.

Keywords: rye, technology, cultivation, adaptive, winter, variety

Производство зерна – одна из важнейших отраслей агропромышленного комплекса России. Основные посевы зерновых культур на юге Российской Федерации сосредоточены в Краснодарском, Ставропольском краях, Ростовской, Волгоградской областях. В северо-западных районах

Астраханской области сельхозпредприятия всех форм собственности занимаются выращиванием зерновых культур.

Состояние агропромышленного комплекса России и региона, включая зерновую, сегодня характеризуется повышенной ресурсоемкостью, большими потерями выпускаемой продукции, низкой эффективностью использования ресурсов, негативными экологическими последствиями производства.

В связи с вышеперечисленными обстоятельствами исследования, связанные с разработкой адаптивной технологии возделывания озимой ржи в аридной зоне являются особенно актуальными.

Сорт озимой ржи Саратовская 5.

Постулаты выращивания: Растение относится к степной экологической группе. Хорошо выравнено по высоте. Обладает высокой засухо- и зимоустойчивостью. В средней степени поражается снежной плесенью, мучнистой росой и бурой ржавчиной. Устойчивость к полеганию высокая. Максимальная урожайная продуктивность в регионах выше 80 ц/га. Сорт пригоден для возделывания как по традиционной, так и по адаптивной технологии.

Сорт озимой ржи Марусенька. Достоинства сорта:

– устойчив к полеганию;
– устойчив к болезням.

Высокоурожайный сорт интенсивного типа, потенциальная урожайность свыше 80 ц/га. Обладает высокими мукомольно-хлебопекарными качествами.

Сорт пригоден для возделывания как по традиционной, так и по адаптивной технологии.

В соответствии с программой исследований полевые опыты закладывались по методике полевого опыта Б. Доспехова (1985). Учетная площадь делянки 50 м^2, повторность четырехкратная. Метод исследований лабораторно-полевой. Перед посевом семена яровой пшеницы обрабатывали биопрепаратом ризоплан совместно с контактным фунгицидом Максим стар Байкалом – ЭМ1 Дозы препаратов рассчитывались: Ризоплан-расход 500 г препарата на тонну семян, Максим стар – 750 г, Байкал – ЭМ1 – 200 г. Расчетную дозу препаратов разводили в 10 л воды и обрабатывали семена непосредственно перед посевом.

Остановимся на наиболее значимых ее моментах. Озимая рожь в хозяйстве размещается по пару. В хозяйстве выращивают сорт озимой ржи Саратовская 5. Основная обработка почвы под озимую рожь включает сбор и уничтожение послеуборочных остатков предыдущего урожая, лущение и вспашку. Лущение стерни осуществляется дисковыми лущильниками на глубину 8–10 см. Затем следует глубокая вспашка на глубину до 30 см. С планируемым урожаем озимая рожь выносит из почвы большое количество минеральных элементов питания. Технология выращивания озимой ржи в ОАО «Россиянка» предусматривает:

– внесение органических удобрений в дозе 40–50 тонн на гектар;
– внесение минеральных фосфорно-калийных удобрений 90 кг д.в. на 1 га;

– проведение трех подкормок в вегетационный период в фазах весеннего кущения, колошения и начала налива зерна.

Уход за растениями. Основная задача ухода – обеспечить бесперебойное снабжение растений минеральным питанием за счет применения удобрений, а также защитить растения от сорняков, болезней и вредителей.

Оценка технологии возделывания озимой ржи в условиях Астраханской области предполагает определение экономической эффективности, которая включает систему натуральных и стоимостных показателей. К натуральным показателям относятся: урожайность, посевная площадь, валовой сбор. Натуральные показатели являются своеобразной основой для последующего расчета стоимостных показателей, косновным из которых относятся: валовая прибыль, чистая прибыль, экономический эффект, рентабельность производства озимой ржи.

Экономическая эффективность возделывания озимой ржи определена нами по методике ВНИИЭСХ, 1991 г. Анализ экономической эффективности показал, что в среднем за 2016–2019 гг. исследований рентабельность производства озимой ржи в ОАО «Россиянка» колебалась от 50 % при возделывании по традиционной технологии до 75 % при возделывании по адаптивной технологии.

Наблюдения за посевами озимой ржи показали, что степень пораженности растений спорыньей во многом зависит от способа предпосевной обработки семян. Так, например, у сорта Марусенька на варианте с протравливанием семян биопрепаратом Ризоплан совместно с контактным фунгицидом Максим стар 17 % растений были поражены спорыньей. При обработке семян Байкалом ЭМ 1 процент пораженных спорыньей растений составил 20.

Максимальная урожайность озимой ржи в опытах получена при плоскорезном рыхлении в сочетании с обработкой семян препаратом Байкал-ЭМ1 (3,7 т/га).

Рентабельность традиционной технологии возделывания озимой ржи в ОАО «Россиянка» составила 50 % или в 1,5 раза ниже, чем адаптивной технологии.

Список литературы

1. Алабушев В. А. Растениеводство : учебник / В. А. Алабушев, А. В. Алабушев и др. – Ростов н/Д : Издательский центр «Март», 2001. – 258 с.

2. Антропов В. И. Рожь – Secale L. / В. И. Антропов // Культурная флора СССР. – М. ; Л. : ГИЗ колх. и совх. лит-ры, 1936. – Т. 2. – С. 3—95.

3. Вавилов Н. И. Избранные сочинения / Н. И. Вавилов. – М. : Колос, 1966. – 559 с.

4. Вавилов П. П. Растениеводство / П. П. Вавилов. – М. : Агропромиздат, 1986. – С. 38–53.

5. Вобликов Е. М. Технология хранения зерна : учебник для вузов / Е. М. Вобликов. – СПб. : Лань, 2003. – 448 с.

6. Всё о лекарственных растениях на ваших грядках / под ред. С. Ю. Раделова. – СПб. : ООО «СЗКЭО», 2010. – С. 187.

7. Газалиев М. Улучшение земельных отношений как необходимое условие оптимизации структуры сельского хозяйства / М. Газалиев // Агропромышленный комплекс: экономика и управление. – 2008. – № 2. – С. 30–32.

8. Галушкина А. Оценка финансовой устойчивости агро-промышленного предприятия / А. Галушкина // Проблемы теории и практики управления. – 2008. – № 10. – С. 54–58.

9. Голубев А. Программируемое достижение сельскохозяйственных результатов / А. Голубев // АПК: экономика и управление. – 2008. – № 9. – С. 21–23.

10. Гордеев А. Растениеводство в России динамично развивается / А. Гордеев // Экономика сельского хозяйства России. – 2008. – № 4. – С. 11–17.

РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИОННОЙ РАБОТЫ ПО СОЗДАНИЮ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ГЕНОТИПОВ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ И КОРМОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Д.С. Кадралиев[1], К.В. Исаев[2]

[1]Астраханский государственный университет, Астрахань, Россия

[2]ВНИИООБ-филиал ФГБНУ ПАФНЦ РАН, Камызяк, Россия

Аннотация. В статье даны результаты исследований по оценке сортообразцов мировой коллекции института генетических ресурсов ВИР и селекционных линий многолетних трав и других кормовых культур ВНИИООБ по комплексу хозяйственно-ценных признаков в коллекционных и селекционных питомниках и питомниках размножения в условиях орошения дельты Волги. Проведен отбор наиболее перспективных форм для использования в селекционной работе и последующем использовании при создании высокопродуктивных, скороспелых, высокопродуктивных сортов. Выделены ген-источники, ген-доноры для дальнейшей селекции.

Ключевые слова: селекция, многолетние травы, кормовые культуры, ген-доноры

RESULTS OF SELECTION WORK ON CREATION OF PROMISING GENOTYPES OF PERENNIAL HERBS AND FODDER CROPS IN CONDITIONS OF LOWER VOLGA REGION

Д.С. Kadraliev[1], К.В. Isaev[2],

[1]Astrakhan State University, Astrakhan, Russia

[2]VNIIMOD-branch of FSBNU PAFNTS RAS, Kamyzyak, Russia

Abstract. The article presents the results of research on the assessment of varieties of the world collection of the Institute of Genetic Resources VIR and breeding lines of perennial grasses and other forage crops VNIIOOB for a complex of economically valuable traits in collection and breeding nurseries and breeding nurseries under irrigated conditions in the Volga delta. The selection of the most promising forms for use in breeding work and subsequent use in creating highly productive, early ripening, highly productive varieties has been carried out. Gene-sources, gene-donors for further selection were selected.

Keywords: selection, perennial grasses, forage crops, gene donors

Введение. Существующий ассортимент многолетних пастбищных трав и кормовых культур в условиях Северного Прикаспия в настоящее время уже не отвечает сложившимся здесь в результате антропогенного давления неблагоприятным экологическим условиям [2].

Одним из эффективных направлений расширения производства растениеводческой продукции является возделывание засухоустойчивых культур, способных формировать в условиях учащения засух, засоленных почв высокую и стабильную урожайность [3].

Низкая продуктивность кормовых экосистем на пашне и преобладание злаков в их видовом составе определяют незначительную продукционную и средообразующую эффективность кормовых культур в системе земледелия и севооборотов [1].

Важнейшей задачей сельскохозяйственного производства РФ и в частности Астраханской области является обеспечение населения достаточным количеством продовольствия при наиболее полном использовании природно-экологического потенциала. Для этого чтобы повысить урожайность и качество продукции, необходимо внедрение в производство высокоурожайных, устойчивых к основным болезням и вредителям новых сортов и линий возделываемых культур.

В данной теме разрабатываются вопросы селекции многолетних злаковых и бобовых пастбищных трав и других кормовых культур для условий полупустыни Северного Прикаспия на основе вовлечения в селекционный процесс новых перспективных видов и экотипов различного происхождения, ранее не использовавшихся здесь в качестве исходного материала для селекции.

Цель исследований: дать оценку сортообразцов многолетних лугопастбищных и бобовых трав мировой коллекции ВИР по комплексу хозяйственно-ценных признаков в коллекционных и селекционных питомниках и питомниках размножения, перспективной линии сахарного сорго селекции ВНИИООБ в конкурсном питомнике, провести отбор наиболее перспективных форм для использования в селекционной работе и последующим использованием для создания высокопродуктивных, скороспелых линий и сортов кормовых культур.

Методика исследований: при проведении экспериментальной работы руководствовались следующими методами, пособиями и методическими указаниями [4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11].

Исследования проводились методом закладки питомников на опытном поле ВНИИООБ – филиала ФГБНУ «ПАФНЦ РАН» и КФХ «Прелов А.А.» (г. Камызяк).

Обсуждение экспериментальных данных и результаты научных исследований. По результатам наблюдений на коллекционном питомнике многолетних злаковых трав, заложенного в 2017 году, по комплексу хозяйственно ценных признаков отмечены сортообразцы ломкоколосника ситникового № 6 (К-48720), № 7 (К-57702), № 8 (К-37704), № 9 (К-40187), № 11 (К-40347), № 12 (К-37844), № 13 (К-40021), № 14 (К-40022), № 15 (К-40195), № 16 (К-48792) и дикорастущий сортообразец пырея промежуточного № 7 (К-37199). Высота растений ломкоколосника ситникового варьировала от 78 до 119 см. Растения этих сортообразцов обладали хорошей облиственностью (27–46 листьев на 1 растении) и кустистостью (49–58 стеблей на 1 растении). Масса 1000 семян достигала 25,6 г. Вегетационный период до полного созревания семян составлял 95–100 дней. Высота растений пырея удлиненного и промежуточного достигала 133–150 см. Облиственность варьировала от 18 до 33 листьев с 1 растения, максимальная кустистость достигала 68 стеблей на 1 растении. Наибольшей массой 1000 семян характеризовался дикорастущий сортообразец пырея промежуточного – 21,1 г.

В коллекционном питомнике урожайность зелёной массы сортообразцов люцерны варьировала от 37,0 – до 114,0 т/га, а сухой массы от 21,0 до 62,0 т/га. По результатам работы выделены 5 ген – источников: Commen, ВНИИОЗ-16, Ленинская местная, Vela, Узень. Наблюдения в селекционном питомнике позволили отметить адаптивные и продуктивные образцы к условиям резко континентального климата и получить урожайность зелёной массы в третий год возделывания от 30,0 до 95,0 т/га, а сухой массы от 14,5 до 45,0 т/га. По комплексу хозяйственно-ценных признаков выделены восемь ген-доноров: К – 7, Н – 14, М – 3–2, З – 4–2, Л – 300, КК – 8, С – 11, Л – 102. В конкурсном питомнике урожайность зелёной массы варьировала от 88,5 до 110,2 т/га, а сухой массы от 41,2 до 46,9 т/га. Максимальная урожайность была у линии Л – 95, которая превысила стандарт по зелёной массе на 21,7 т/га, а по сухой массе на 5,7 т/га. Остальные линии и сорт показали незначительное превышение над стандартом по этим же признакам.

По всем показателям новый сорт люцерны селекции ВНИИООБ – филиала ФГБНУ «ПАФНЦ РАН» «Астраханочка» превышал стандарт и линию Л – 105 по зелёной массе на 57,0 и 45,0 т/га, а по сухой массе на 23,5 и 17,5т/га.

По результатам конкурсного испытания перспективный сорт селекции ВНИИООБ «Астраханское сахарное» достоверно превышал сорта селекции Ставропольского НИИ сельского хозяйства (Дебют, Зерноградский янтарь и Лиственит) по урожайности зеленой массы на 13,2–41,6 т/га.

При оценке содержания сахара в соке стебля по полевому рефрактометру в фазу молочно-восковой спелости зерна у перспективной линии «Астраханское сахарное» отмечено достоверное превышение по этому показателю, как стандартного сорта, так и изучаемых – на 24–60 %.

Коллекционный питомник озимой пшеницы был представлен 24 сортообразцами. В результате исследований выделены лучшие образцы по хозяйственно ценным признакам: масса 1000 семян – Полесская 80, Донская полукарликовая, Безостая 1, Ласточка, Мироновская юбилейная, Одесская безостая, Волжская, Гарант, Ермак; урожайность зерна – Трансильвания, Ермак, Крупноколосая, Донская полукарликовая, Полесская 80; скороспелость – все сортообразцы показали высокую скороспелость кроме Одесская безостая, Альбиум 11; сортообразцы Пересвет и Альбиум 114 имели растения выше 1 метра; высокой массой зерна в колосе и количеством зерен отмечены сортообразцы Полесская 80, Орбий, Донская полукарликовая.

В результате селекционной работы с многолетней рожью нами была создана новая линия многолетней ржи Р – 208. Установлено, что новая линия Р – 208 зимостойкая, засухоустойчивая культура, не уступающая стандарту по густоте и высоте растений, урожайность зелёной массы превышала стандарт Державинская 29 на 5,0 т/га, а зерна на 0,06 т/га.

Выводы. В результате проведенных исследований получены новые генотипы многолетних злаковых трав для создания ген доноров с комплексом хозяйственно-ценных признаков. Отобраны, выделены и дана комплексная оценка ген источников, ген доноров озимой пшеницы, люцерны, многолетней ржи, овса, ломкоколосника ситникового, колосняка, пырея удлиненного, житняка и перспективной линии сахарного сорго по хозяйственно-ценным признакам и адаптивности в условиях орошения аридной зоны. Размножены оригинальные семена сортов и перспективных линий кормовых культур селекции ВНИИООБ – филиала ФГБНУ «ПАФНЦ РАН».

Список литературы

1. Жученко А. А. Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы) / А. А. Жученко. – М. : Российский университет дружбы народов ; Агрорус, 2001. – Т. I, II. – 1483 с.
2. Земледелие в Астраханской области / Ю. И. Авдеев [и др.] ; под ред. Н. В. Челобанова. – Астрахань, 1998. – 430 с.
3. Кадралиев Д. С. Орошаемое земледелие дельты Волги в решении проблемы производства кормов для развивающегося животноводства / Д. С.Кадралиев, Е. Н. Григоренкова // Орошение земель в обеспечении продовольственной безопасности России : материалы Международной научно-практической конференции. – Волгоград, 2008. – С. 77–80.
4. Методика Госкомиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур. – М., 1989. – Вып. 2. – 194 с.
5. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. – М., 1987. – 197 с.
6. Методические указания по селекции многолетних злаковых трав. – М. : Издательство РГАУ-МСХА, 2012. – 51 с.
7. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М. : Колос, 1985. – 351 с.
8. Ничипорович А. А. Показатели и процессы фотосинтетической деятельности, задачи и методы их контроля в работах по повышению продуктивности растений / А. А. Ничипорович // Методические указания по учёту и контролю

важнейших показателей процессов фотосинтетической деятельности растений в почвах. – М., 1969. – С. 3–23.

9. Руководство по анализам кормов. – М. : Колос, 1982. – 73 с.

10. Томмэ М. Ф. Корма СССР. Состав и питательность / М. Ф. Томмэ. – М. : Колос, 1964. – 44 с.

11. Ягодин Б. А. Практикум по агрохимии / Б. А. Ягодин. – М. : Агропромиздат, 1987. – 98 с.

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРА РОСТА РАСТЕНИЙ ЗЕРЕБРА АГРО НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯЧМЕНЯ ЯРОВОГО

Г.Н. Киселева, Р.А. Арсланова

Астраханский государственный университет, Астрахань, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по изучению влияния регулятора роста растений Зеребра Агро на продуктивность ячменя ярового в засушливых условиях Астраханской области. Выявлено положительное влияние Зеребра Агро на элементы структуры урожая и урожайность зерна ячменя ярового. Наибольшая прибавка урожайности получена при использовании предпосевной обработки семян в растворе 150 мл/т с расходом рабочего раствора 10 л/т и опрыскивании растений в фазе начала выхода в трубку, расход препарата – 150 мл/га, расход рабочего раствора – 200 л/га.

Ключевые слова: ячмень яровой, регулятор роста растений, структура урожая, урожайность

Abstract. The article presents the results of research on the influence of the plant growth regulator Zerebra Agro on the productivity of spring barley in arid conditions of the Astrakhan region. The positive influence of the agro silver on the elements of the crop structure and the yield of spring barley grain was revealed. The highest yield increase obtained using the pre-treatment of seeds in a solution of 150 ml/t with a consumption of working solution 10 l/t spraying of plants in phase of beginning of stem elongation, the rate of drug – 150 ml/ha solution consumption of 200 l/ha.

Keywords: spring barley, plant growth regulator, crop structure, yield

Введение. В последние годы повысился интерес к производству ячменя, который по объему производства является второй зерновой культурой [3]. Ячмень, как и другие зерновые культуры, является источником не только белковых веществ, но и крахмала в питании человека и животных. Зерно ячменя используется для производства концентрированных кормов в животноводстве и приготовления круп, концентратов, пива. В нашей стране около 70 % валового сбора ячменя расходуется на кормовые цели [2].

Повышение урожайности ярового ячменя – основной путь увеличения производства зерна. Для получения гарантированного урожая с высоким качеством зерна необходимо включать в технологию возделывания новые препараты, в частности регуляторы роста растений, способные давать стабильную прибавку урожая и повышать его качество [1]. Поэтому применение регулятора роста растений Зеребра Агро, как элемента технологии возделывания, способствующегоболее полной реализации потенциала ячменя ярового в засушливых условиях, является актуальным.

Целью исследований являлось изучение влияния различных доз регулятора роста растений Зеребра Агро на продуктивность ячменя ярового.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в ИП Прелов А.А. Камызякского района Астраханской области. Для исследований был избран сорт ярового ячменя Вакула, разновидности паллидум. По сроку созревания относится к группе среднеспелых (вегетационный период – 70–85 дней). Сорт характеризуется высокой засухоустойчивостью, устойчивостью к полеганию, мучнистой росе и вирусным заболеваниям. Назначение: фураж, пивоваренное производство.

Объектом исследований являлся регулятор роста растений Зеребра Агро, ВР (500 мг/л коллоидного серебра+100мг/л полигексаметиленбигуанид гидрохлорида). Механизм действия препарата основан на возможности действующих веществ – коллоидного серебра и полимерного гуанидина – формировать у растения неспецифическую (к грибам, бактериям, вирусам) системную продолжительную (в течение 1–2 месяцев) устойчивость и активировать ростовые и биологические процессы, что благоприятно сказывается на увеличении урожайности и улучшении качества продукции. Предшественником ячменя ярового являлось ложе пруда. Агротехника состояла из ранневесеннего боронования почвы, посева с прикатыванием, норма высева семян – 3 млн шт./га. В период вегетации была проведена двукратная подкормка аммиачной селитрой – 20–25 кг на 1 га: 1-ая после массового появления всходов; 2-ая после фазы кущения. Уборка однофазным способом в фазу полной спелости зерна. Проводились фенологические наблюдения за развитием растений и биометрические измерения. Учет урожая осуществлялся методом пробного снопа с 1 м^2 в четырехкратной повторности. Площадь опытной делянки – 100,0 м^2, площадь учетной делянки – 50 м^2.

Опыт проведен по следующей схеме:

1. Контроль (фон $N_{70}P_{40}K_{35}$).

2. Зеребра Агро. Предпосевная обработка семян. Расход препарата – 100 мл/т семян, расход рабочего раствора – 10 л/т. Опрыскивание растений: в фазе начало выхода в трубку. Расход препарата – 100 мл/га, расход рабочего раствора – 200 л/га.

3. Зеребра Агро. Предпосевная обработка семян. Расход препарата – 150 мл/т семян, расход рабочего раствора – 10 л/т. Опрыскивание растений: в фазе начало выхода в трубку. Расход препарата – 150 мл/га, расход рабочего раствора – 200 л/га.

Результаты исследований. В результате проведенных исследований было установлено положительное влияние регулятора роста Зеребра Агро на формирование густоты стояния растений и продуктивного стеблестоя. В среднем на контрольном варианте густота стояния растений к уборке составляла 235,4 шт./м^2. На варианте с предпосевной обработкой семян и опрыскиванием растений в фазе выхода в трубку Зеребра Агро 100 мл/га густота стояния перед уборкой составляла 249,3 шт./м^2, при опрыскивании 150 мл/га – 258,2 шт./м^2, что на 10,1 % больше, чем на контроле. Густота продуктивного стеблестоя на контрольном варианте составляла в среднем 311,5 шт./м^2. Опрыскивание растений ячменя Зеребра Агро 100 мл/га увеличивало количество продуктивных стеблей на 1 м^2 на 2,3 %. При опрыскивании Зеребра Агро 150 мл/га количество продуктивных стеблей на 1 м^2 превышало контрольный вариантна 4,9 %.

Изучаемый препарат также оказал положительное влияние регулятора роста Зеребра Агро на формирование элементов структуры урожая ячменя.

На контрольном варианте длина колоса составляла 7,85 см. Применение предпосевной обработки семян ячменя Зеребра Агро 100,0 мл/т и опрыскивания в фазу выхода в трубку 100,0 мл/га увеличило длину колоса на 4,2 %. Предпосевная обработка семян Зеребра Агро 150,0 мл/т и опрыскивание во время вегетации 150,0 мл/га способствовали увеличению длины колоса на 5,3 %.

Под влиянием изучаемого препарата повысилась урожайность ярового ячменя. На варианте с предпосевной обработкой семян Зеребра Про 100,0 мл/т и опрыскиванием в фазу выхода в трубку 100,0 мл/га была получена урожайность 5,13 т/га, превышающая контроль на 4,3 %. На контрольном варианте урожайность составляла 4,90 т/га. Наибольшая прибавка зерна 11,1 % получена на варианте с предпосевной обработкой семян Зеребра Агро 150 мл/т и опрыскиванием в фазу выхода в трубку 150,0 мл/га.

Заключение. Предпосевная обработка семян ячменя ярового и опрыскивание растений в фазу выхода в трубкуЗеребра Агро оказали положительное влияние на формирование густоты стояния растений, продуктивного стеблестоя и структуры урожая. Максимальная урожайность 5,44 т/га получена на варианте с применением предпосевной обработки семян ЗеребраАгро нормой 150мл/т и опрыскиванием растений в фазу выхода в трубку 150 мл/га, где густота стояния растений перед уборкой превышала контроль на 10,1 %, количество продуктивных стеблей на 1 м^2 было больше на 4,9 %, длина колоса увеличилась на 5,3 %, количество колосков в колосе на 15,7%.

Список литературы

1. Гармашов В. М. Эффективность агрохимикатаФертекс при возделывании ячменя / В. М. Гармашов, И. М. Корнилов // Перспективы использования новых

форм удобрений, средств защиты и регуляторов роста растений в агротехнологиях сельскохозяйственных культур : материалы докладов участников 8-ой конференции «Анапа – 2014». – М. : ВНИИА. 2014. С. 83-85.
2. Голубев А. Резервы повышения эффективности сельскохозяйственного производства / А. Голубев // Экономика и управление АПК. – 2002. – № 5. – С. 15.
3. Жученко А. А. Ресурсный потенциал производства зерна в России. – М. : ООО «Издательство Агрорус», 2004. – С. 257–272.

ДЕЙСТВИЕ И ПОСЛЕДЕЙСТВИЕ РАЗЛИЧНЫХ НОРМ ДИАТОМИТА И ИХ СОЧЕТАНИЙ С ПТИЧЬИМ ПОМЕТОМ НА УРОЖАЙНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

К.Ю. Ковальский, А.Н. Арефьев
Пензенский государственный аграрный университет, Пенза, Россия

Аннотация. Изучено последействие диатомита и его сочетаний с птичьим пометом на урожайность кукурузы и яровой пшеницы. Установлено, что комплексное действие и последействие диатомита и птичьего помета оказало наиболее существенное влияние на урожайность изучаемых культур. Урожайность кукурузы на фоне их действия возрастала на 47,7–59,6 %, урожайность яровой пшеницы на фоне их последействия – на 26,8–35,4 %.
Ключевые слова: серая лесная почва, диатомит, птичий помет, урожайность, кукуруза, яровая пшеница

EFFECT AND AFTEREFFECT OF DIFFERENT NORMS OF DIATOMITE AND THEIR COMBINATIONS WITH POULTRY MANURE ON THE YIELD OF AGRICULTURAL CROPS

K.Yu. Kowalsky, A.N. Arefyev
Penza State Agricultural Academy, Penza, Russia

Abstract. The aftereffect of diatomite and its combinations with bird droppings on the yield of corn and spring wheat was studied. It was found that the combined effect and aftereffect of diatomite and bird droppings had the most significant impact on the yield of the studied crops. The yield of corn on the background of their action increased by 47.7–59.6 %, the yield of spring wheat on the background of their aftereffect-by 26.8–35.4 %.
Keywords: gray forest soil, diatomite, bird droppings, yield, corn, spring wheat

В современном земледелии важнейшей задачей является увеличение объемов производства экологически безопасной продукции. Однако продуктивность сельскохозяйственных культур остается низкой из-за недостатка средств интенсификации по причине их высокой стоимости. В связи с этим разработка технологий использования местных сырьевых ресурсов, которые бы обеспечивали минеральное питание растений и позволяли получать экологически безопасную продукцию высокого качества, является актуальным направлением в современном земледелии. В этом отношении значительный интерес представляет разработка приемов использования в растениеводстве кремнийсодержащих агроруд. Как свидетельствуют результаты исследований многих авторов, диатомит и его смеси с органическими удобрениями являются высокоэффективным комплексным удобрением [1–5].

Целью исследований являлось изучение действия и последействия диатомита и его сочетаний с птичьим пометом на урожайность кукурузы и яровой пшеницы в условиях лесостепи Среднего Поволжья.

Для реализации поставленной цели на серой лесной почве был заложен полевой опыт по следующей схеме: 1. Без диатомита и птичьего помета (контроль); 2. Птичий помет 10 т/га; 3. Диатомит 4 т/га; 4. Диатомит 6 т/га; 5. Диатомит 8 т/га; 6. 6. Диатомит 10 т/га; 7. Диатомит 4 т/га + птичий помет 10 т/га; 8. Диатомит 6 т/га + птичий помет 10 т/га; 9. Диатомит 8 т/га + птичий помет 10 т/га; 10. Диатомит 10 т/га + птичий помет 10 т/га.

Повторность опыта трехкратная, делянки в опыте размещены методом рендомизированных повторений. В опыте в качестве кремнийсодержащего удобрения использовался диатомит Коржевского месторождения, расположенного в Никольском районе Пензенской области, со следующим содержанием элементов (в окисной форме, % на абсолютно сухое вещество): H_2O – 3,14; SiO_2 – 80,42; Al_2O_3– 8,01; Fe_2O_3 – 2,46; CaO – 0,26; MgO – 0,78; K_2O – 1,00; P_2O_5 – 0,04. В качестве органических удобрений использовался птичий помет. Диатомит и птичий помет были внесены под основную обработку почвы. В опыте возделывались кукуруза гибрид Ладожский 175 МВ и яровая пшеница Гранни.

Как свидетельствуют результаты исследований, в условиях 2019 года урожайность зерна кукурузы на варианте без использования диатомита и птичьего помета составляла 3,71 т/га. Прямое действие птичьего помета достоверно повышало урожайность зерна кукурузы на 1,52 т/га, или на 41 %. Урожайность зерна кукурузы на этом варианте составляла 5,23 т/га (табл. 1).

На фоне одностороннего действия диатомита, в зависимости от его нормы, урожайность зерна кукурузы варьировала в интервале от 4,62 (диатомит 4 т/га) до 5,02 т/га (диатомит 10 т/га). Увеличение по отношению к контрольному варианту было достоверным и изменялось в переделах от 0,91 до 1,31 т/га, или от 24,5 до 35,3 %. Следует отметить, что на вариантах с использованием диатомита нормами 8 и 10 т/га в условиях 2019 года была получена практически одинаковая урожайность зерна кукурузы (5,01–5,02 т/га).

Таблица 1

Урожайность зерна кукурузы (2019 г.)

Вариант	Урожайность, т/га	Отклонение от контроля	
		т/га	%
1. Без диатомита и птичьего помета (контроль)	3,71	–	–
2. Птичий помет 10 т/га	5,23	1,52	41,0
3. Диатомит 4 т/га	4,62	0,91	24,5
4. Диатомит 6 т/га	4,68	0,97	26,1
5. Диатомит 8 т/га	5,01	1,30	35,0
6. Диатомит 10 т/га	5,02	1,31	35,3
7. Диатомит 4 т/га + птичий помет 10 т/га	5,48	1,77	47,7
8. Диатомит 6 т/га + птичий помет 10 т/га	5,60	1,89	50,9
9. Диатомит 8 т/га + птичий помет 10 т/га	5,89	2,18	58,8
10. Диатомит 10 т/га + птичий помет 10 т/га	5,92	2,21	59,6
$НСР_{05}$		0,58	

Максимальную урожайность обеспечивало комплексное использование диатомита с птичьим пометом. Урожайность зерна кукурузы на их фоне варьировала в интервале от 5,48 до 5,92 т/га, достоверно превышая контроль на 1,77–2,21 т/га, или на 47,7–59,6 %. Диатомит нормами 8 и 10 т/га в комплексе с птичьим пометом, как и при его одностороннем действии, оказал равнозначное влияние на урожайность зерна кукурузы.

В условиях 2020 года урожайность зерна яровой пшеницы на варианте без диатомита и птичьего помета равнялась 2,46 т/га (табл. 2).

Таблица 2

Урожайность яровой пшеницы (2020 г.)

Вариант	Урожайность, т/га	Отклонение от контроля	
		т/га	%
1. Без диатомита и птичьего помета (контроль)	2,46	–	–
2. Птичий помет 10 т/га	3,03	0,57	23,2
3. Диатомит 4 т/га	2,56	0,10	4,1
4. Диатомит 6 т/га	2,67	0,21	8,5
5. Диатомит 8 т/га	2,71	0,25	10,2
6. Диатомит 10 т/га	2,72	0,26	10,6
7. Диатомит 4 т/га + птичий помет 10 т/га	3,12	0,66	26,8
8. Диатомит 6 т/га + птичий помет 10 т/га	3,27	0,81	32,9
9. Диатомит 8 т/га + птичий помет 10 т/га	3,33	0,87	35,4
10. Диатомит 10 т/га + птичий помет 10 т/га	3,33	0,87	35,4
$НСР_{05}$		0,14	

На фоне одностороннего последействия птичьего помета нормой 10 т/га урожайность зерна яровой пшеницы составляла 3,03 т/га, достоверно превышая контроль на 0,57 т/га, или на 23,2 %.

Одностороннее последействие диатомита нормой 4 т/га в условиях 2020 года не оказало достоверного влияния на изменение урожайности яровой пшеницы. Достоверное увеличение урожайности яровой пшеницы обеспечивал диатомит нормами от 6 до 10 т/га. Урожайность яровой пшеницы на этих вариантах опыта изменялась от 2,67 до 2,72 т/га. Увеличение по отношению к контрольному варианту варьировало от 0,21 до 0,26 т/га, или от 8,5 до 10,6 %.

Наивысший эффект по влиянию на урожайность яровой пшеницы оказало комплексное последействие диатомита с птичьим пометом. Урожайность яровой пшеницы на фоне их последействия изменялась в интервале от 3,12 до 3,33 т/га, достоверно превышая контроль на 0,66–0,87 т/га, или на 26,8–35,4 %. Следует отметить, что одностороннее последействие диатомита нормами 8 и 10 т/га и их комплексное последействие с птичьим пометом оказало практически одинаковое влияние на урожайность яровой пшеницы.

Из вышеизложенного можно сделать следующий вывод, что максимальную урожайность обеспечивало комплексное использование диатомита с птичьим пометом. Урожайность зерна кукурузы на их фоне достоверно превышала контроль на 1,77–2,21 т/га, или на 47,7–59,6 %, урожайность зерна яровой пшеницы – на 0,66–0,87 т/га, или 26,8-35,4 %. Действие и последействие диатомита нормами 8 и 10 т/га как в чистом виде, так и в комплексе с птичьим пометом оказало равнозначное влияние на урожайность зерна кукурузы и яровой пшеницы.

Список литературы

1. Арефьев А. Н. Изменение плодородия чернозема выщелоченного и продуктивности культур зернопарового севооборота под влиянием полимерной мелиорации и удобрений / А. Н. Арефьев, А. М. Ханин, Е. Н. Кузин // Нива Поволжья. – 2010. – № 3 (16). – С. 5–11.

2. Арефьев А. Н. Изменение плодородия чернозема выщелоченного и урожайности сельскохозяйственных культур под влиянием природных цеолитов и удобрений / А. Н. Арефьев, Е. Н. Кузин, Е.Н. Ефремова, Е.В. Калмыкова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – № 2 (38). – С. 80–84.

3. Кузина Е. Е. Изменение продуктивности культур зернопропашного севооборота на фоне последействия природного цеолита и повторного внесения навоза / Е. Е. Кузина, А. Н. Арефьев, Е. Н. Кузин // Нива Поволжья. – 2015. – № 3 (36). – С. 64–70.

4. Кузин Е. Н. Изменение плодородия серой лесной почвы и продуктивности зерновых культур под действием химической и биологической мелиорации / Е. Н. Кузин, Е. Е. Кузина. – Пенза, 2010. – 179 с.

5. Курносов М. В. Влияние цеолитсодержащей породы на плотность почвы и урожайность озимой пшеницы / М. В. Курносов, Е. Н. Кузин // Роль науки в развитии АПК : сборник материалов научно-практической конференции агрономического факультета Пензенской ГСХА. – Пенза, 2005. – С. 192–194.

ЮЖНОАМЕРИКАНСКАЯ ТОМАТНАЯ МОЛЬ НА ТЕРРИТОРИИ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

А.Х. Кожбанова
Астраханский государственный университет, Астрахань, Россия

Аннотация. Южноамериканская томатная мольпризнана во всем мире одним из опаснейших карантинных насекомых. Основное растение, в котором обитает и которым питается вредитель – это томат, хотя может кормиться на баклажанах, картофеле, перце. Испытательной лабораторией Астраханского филиала ФГБУ «РРЦР» ежегодно проводится фитосанитарный мониторинг. За 2020 год исследовано более 1500 образцов феромонных ловушек.

Ключевые слова: южноамериканская томатная моль, фитосанитарный мониторинг, карантинный сертификат, феромонные ловушки

SOUTH AMERICAN TOMATO MOLE IN THE TERRITORY OF ASTRAKHAN REGION

A.H. Kozhbanova
Astrakhan State University, Astrakhan, Russia

Abstract. The South American tomato moth is recognized worldwide as one of the most dangerous quarantine insects. The main plant in which the pest lives and feeds is a tomato, although it can feed on eggplants, potatoes, and peppers. Phytosanitary monitoring is carried out annually by the testing laboratory of the Astrakhan branch of the Federal state budgetary institution «Rostov reference center of the Rosselkhoznadzor". In 2020, more than 1500 samples of pheromone traps were examined.

Keywords: South American tomato moth, phytosanitary monitoring, quarantine certificate, pheromone traps

Южноамериканская томатная моль (*Tutaabsoluta*) – опаснейший карантинный вредитель пасленовых культур. Родиной ее является Южная Америка, где с 80-х годов моль стала серьезным вредителем томатов. На территории России южноамериканская томатная моль впервые была обнаружена в 2011 году. Вредитель отличаются повышенной активностью и адаптацией, она способна повреждать как полевые плантации, так и тепличные посадки, а такжеуничтожать томатную продукцию как в открытом, так и в закрытом грунте. Потери урожая могут достигать до 100 %. Это приносит сельскому хозяйству значительный экономический ущерб. Основным жертвами томатной моли является томаты (рис. 1), но этот вредитель может также повреждать картофель, баклажаны, перец и сорные растения семейства пасленовых. Вредитель развивается на всех наземных частях томата [1, 2].

Рис. 1. Поврежденные плоды томата

Основными признаками повреждений растений являются скрюченные паутиной листья, среди которых можно обнаружить гусеницы, а также наличие неравномерно расположенных мин на листьях, на стеблях и плодах, что приводит к гибели плодов из-за поселения в ходы вторичных патогенов. Вредитель распространяется с рассадой, плодами и упаковочным материалом. Поэтому покупая рассаду, овощи, особенно импортные нужно внимательно их осматривать, чтобы не занести к себе на огород опасного карантинного вредителя [3]. Владельцам дачных и приусадебных участков, КФХ, сельскохозяйственных предприятий, использовать для посадки только здоровый, проверенный посадочный материал, соблюдать севооборот с использованием непасленовых культур, своевременно проводить тщательную дезинфекцию теплиц, уничтожать поврежденных растений и растительных остатков в теплицах и вокруг них, на окнах, дверях, вентиляционных отверстиях, устанавливать москитные сетки, необходимо проводить систематические обследования растений и регулярно проводить комплексную обработку агротехнических и профилактических мероприятий. Эффективно также применение феромонных и желтых клеевых ловушек [4, 5].

В Астраханской области южноамериканскаятоматная моль обнаружена в отдельных районах. В 2019 году вредитель был зафиксирован в одном из овощеводческих хозяйств вКрасноярском, Енотаевском, Ахтубинском, Камызякском районах. Посколькуэтокарантинныйобъект, необходима локализация иликвидация очага. Если установленкарантинный фитосанитарный режим по южноамериканской томатной моли, то вывоз плодов томатаиз карантинной фитосанитарнойзоны осуществляется в сопровождении карантинного сертификата, удостоверяющего ее отсутствие.

Испытательной лабораторией Астраханского филиала ФГБУ «РРЦР» ежегодно проводится фитосанитарный мониторинг. За 2020 год исследовано более1500 образцов феромонных ловушек. На территории Красноярского и Приволжского района выявлено 23 случая заражения томатной минирующей молью (*Tutaabsoluta* (Meyrick)), восточной плодожоркой (*Grapholithamolesta Busck.*), картофельной молью (*Phthorimaeaoperculella Zell.*).

Таким образом, можно говорить о том, что этот опасный карантинный объект, может в ближайшее время создать серьезную угрозу производству этой культуры в Астраханской области. Владельцам, выращивающим томаты, следует обратить серьезное внимание на возможные признаки повреждений этой культуры, томатной молью. В случаях подозрения на повреждения растений и плодов томата этим вредителем необходимо немедленно информировать об этом представителей Управления Россельхознадзора по Ростовской, Волгоградской и Астраханской областям и Республике Калмыкия.

Список литературы

1. Ижевский С. С. Новости ЕОКЗР. Появление томатной моли в Европе / С. С. Ижевский // Защита и карантин растений. – 2008. – № 5. – С. 45.
2. Национальный доклад о карантинном фитосанитарном состоянии территории Российской Федерации в 2016 году // Защита и карантин растений. – 2017. – № 7. – С. 33–41.
3. Ахатов А. К. Болезни и вредители овощных культур и картофеля / А. К. Ахатов, Ф. Б. Ганнибал, Ю. И. Мешков и др. – М. : Товарищество научных изданий КМК, 2013. – С. 210–213.
4. Жимерикин В. Н. Южноамериканская томатная моль / В. Н. Жимерикин, М. К. Миронова, М. В. Дулов // Защита и карантин растений. – 2009. – № 6. – С. 34–35.
5. Клечковский Ю. Э. Томатная моль – новая угрозасельскому хозяйству / Ю. Э. Клечковский, Л. Б. Черней, О. Н. Вовкодуб // Защита и карантин растений. – 2014. – № 4. – С. 36–39.

ИЗМЕНЕНИЕ ОБЩИХ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВЫ НА ФОНЕ ПОСЛЕДЕЙСТВИЯ МЕЛИОРАТИВНЫХ НОРМ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД Г. ПЕНЗА И ПРИРОДНОГО ЦЕОЛИТА

Е.Н. Кузин

Пензенский государственный аграрный университет, Пенза, Россия

Аннотация. Изучено последействие мелиоративных норм осадков сточных вод г. Пенза и их сочетаний с цеолитсодержащей агрорудой на общие физические свойства лугово-черноземной почвы. Установлено, что наиболее существенное влияние на разуплотнение пахотного слоя и создание оптимальной пористости оказало комплексное последействие осадков городских сточных вод с цеолитсодержащей агрорудой.

Ключевые слова: лугово-черноземная почва, осадки городских сточных вод, 0 цеолитсодержащая агроруда, равновесная плотность, общая пористость

CHANGES IN THE GENERAL PHYSICAL PROPERTIES OF THE SOIL AGAINST THE BACKGROUND OF THE AFTEREFFECT OF RECLAMATION STANDARDS OF PENZA SEWAGE SLUDGE AND NATURAL ZEOLITE

E.N. Kuzin

Penza State Agricultural Academy, Penza, Russia

Abstract. The effect of reclamation standards of Penza wastewater precipitation and their combinations with zeolite-containing agro-ore on the general physical properties of meadow-chernozem soil is studied. It was found that the most significant effect on the decompression of the arable layer and the creation of optimal porosity was exerted by the complex aftereffect of urban wastewater precipitation with zeolite-containing agricultural ore.

Keywords: meadow-chernozem soil, urban wastewater precipitation, 0 zeolite-containing agro-ore, equilibrium density, total porosity

В условиях прогрессирующего снижения плодородия почв и в связи с высокой стоимостью минеральных удобрений, при низком уровне использования традиционных органических удобрений значительное внимание уделяется вопросам поиска новых, в том числе нетрадиционных источников сырьевых ресурсов, которые можно было бы использовать в качестве удобрений под сельскохозяйственные культуры. Из местных сырьевых ресурсов в качестве удобрений и мелиорантов в широких объемах в Пензенской области можно использовать осадки городских сточных вод, цеолит, диатомит, дефекат, доломитовую муку и т.д. [1–5].

В связи с этим задачей исследований являлось изучение последействия мелиоративных норм осадков сточных вод г. Пенза и их сочетаний с цеолитсодержащей агрорудой Лунинского месторождения на равновесную плотность и общую пористость пахотного слоя лугово-черноземной почвы.

Исследования проводились в зернопаропропашном севообороте. Опыт был заложен в 2014 году на лугово-черноземной выщелоченной малогумусной среднемощной почве по следующей схеме: 1. Без ОГСВ и цеолитсодержащей агроруды (контроль); 2. Цеолитсодержащая агроруда; 3. ОГСВ 100 т/га; 4. ОГСВ 120 т/га; 5. ОГСВ 140 т/га; 6. ОГСВ 160 т/га; 7. ОГСВ 180 т/га; 8. ОГСВ 100 т/га + цеолитсодержащая агроруда; 9. ОГСВ 120 т/га + цеолитсодержащая агроруда; 10. ОГСВ 140 т/га + цеолитсодержащая агроруда; 11. ОГСВ 160 т/га + цеолитсодержащая агроруда; 12. ОГСВ 180 т/га + цеолитсодержащая агроруда.

Повторность опыта трехкратная, варианты в опыте размещены методом рендомизированных повторений, учетная площадь одной делянки 4 м^2. В опыте использовались осадки сточных вод г. Пенза, которые характеризуются следующими показателями: величина pH$_{сол}$ – 6.0 ед., гидролитическая кислотность – 2,4 мг-экв./100 г осадков, сумма обменных оснований – 31,6 мг-экв./100 г осадков. Содержание элементов питания: азот – 291, фосфора – 116 и калия – 120 мг/100 г осадков; углерода органического вещества – 21,2 %. В качестве химического мелиоранта в опыте использовалась цеолитсодержащая агроруда Лунинского месторождения с содержанием клиноптилолита 41 %. Осадки городских сточных вод и цеолитсодержащая агроруда были внесены в 2014 году в паровое поле под основную обработку почвы. Норма мелиоранта рассчитывалась по содержанию в агроруде клиноптилолита и равнялась 24,4 т/га. В опыте возделывались овес Конкур, горох Джекпот, озимая пшеница Московская 56.

Важным показателем, характеризующим физическое состояние почвы, является плотность. Одним из приемов поддержания оптимальной плотности почвы является использование химических мелиорантов и органических удобрений. Органические удобрения и химические мелиоранты, активизируя процессы образования гумуса и обменных оснований в почве, положительно воздействуют на весь комплекс агрофизических свойств, в том числе и на плотность.

Проведенные исследования подтверждают, что одностороннее последействие осадков городских сточных вод и их последействие в комплексе с цеолитсодержащей агрорудой оказывают определенное влияние на равновесную плотность пахотного слоя лугово-черноземной почвы.

В пахотном слое лугово-черноземной почвы без внесения осадков городских сточных вод и цеолитсодержащей агроруды равновесная плотность в момент уборки овса в 2018 году составляла 1,35 г/см^3, в момент уборки гороха в 2019 году 1,37 г/см^3 и в момент уборки озимой пшеницы в 2020 году 1,34 г/см^3. Дрейф от оптимальной плотности согласно градации А.Г. Бондарева составлял 0,05; 0,07 и 0,04 г/см^3 соответственно. На фоне последействия цеолитсодержащей агроруды достоверное снижение равновесной плотности было отмечено в агроценозах овса и гороха. Величина равновесной плотности в момент уборки овса на фоне последействия цеолитсодержащей агроруды была ниже контроля на 0,05 г/см^3, в момент уборки гороха – на 0,04 г/см^3. В агроценозе озимой пшеницы (2020 г.) величина равновесной плотности на этом варианте несущественно отличалась от контроля.

При одностороннем последействии осадков городских сточных вод равновесная плотность, в зависимости от нормы осадка, изменялась в агроценозе овса от 1,27 (ОГСВ 100 т/га) до 1,20 г/см^3 (ОГСВ 180 т/га), в агроценозе гороха – от 1,30 до 1,23 г/см^3, в агроценозе озимой пшеницы – от 1,29 до 1,23 г/см^3. Достоверное снижение равновесной плотности в агроценозах овса и гороха обеспечивало последействие осадков городских сточных вод нормами от 100 до 180 т/га, а в агроценозе озимой пшеницы – нормами от 120 до 180 т/га.

Комплексное последействие осадков городских сточных вод и цеолитсодержащей агроруды обеспечивало оптимальную плотность в пахотном слое в течение вегетации изучаемых культур. Величина равновесной плотности на фоне их последействия составляла в агроценозе овса в 2018 году 1,22 (ОГСВ 100 т/га + цеолитсодержащая агроруда) – 1,15 г/см^3 (ОГСВ 180 т/га + цеолитсодержащая агроруда), в агроценозе гороха в 2019 году 1,25–1,18 г/см^3, в агроценозе озимой пшеницы в 2020 году – 1,27–1,19 г/см^3. Отклонение от контроля было достоверным и варьировало в 2018 году от 0,13 до 0,20 г/см^3, в 2019 году от 0,12 до 0,19 г/см^3, в 2020 году от 0,07 до 0,15 г/см^3.

В момент уборки овса в 2018 году на варианте без осадков городских сточных вод и цеолитсодержащей агроруды величина общей пористости в пахотном слое равнялась 47,5 %, в момент уборки горохав 2019 году – 46,7 %, в момент уборки озимой пшеницы в 2020 году – 47,9 %, т.е. была неудовлетворительной для пахотного слоя.

Одностороннее последействие цеолитсодержащей агроруды повышало общую пористость в агроценозе овса на 1,9 %, в агроценозе гороха – на 1,5 %, в агроценозе озимой пшеницы – на 0,7 %.

Величина общей пористости на фоне одностороннего последействия осадков городских сточных вод, в зависимости от их нормы, варьировала в агроценозе овса в момент его уборки от 50,6 (ОГСВ 100 т/га) до 53,3 % (ОГСВ 180 т/га), в агроценозе гороха – от 49,4 до 52,1 %, в агроценозе озимой пшеницы – от 49,8 до 52,1 %. Достоверное повышение общей пористости в 2018 и 2019 гг. обеспечивало последействие осадков нормами от 100 до 180 т/га, в 2020 году – нормами от 120 до 180 т/га.

Комплексное последействие осадков городских сточных вод и цеолитсодержащей агроруды достоверно повышало общую пористость в пахотном слое в агроценозе овса на 5,0–7,8 %, в агроценозе гороха – на 4,7–7,4 %, в агроценозе озимой пшеницы – на 2,7–5,8 %.

Из вышеизложенного можно сделать следующий вывод, что наиболее существенное влияние на разуплотнение почвы и увеличение общей пористости оказало последействие осадков городских сточных вод в комплексе с цеолитсодержащей агрорудой.

Список литературы

1. Алексеев А. И. Изменение плодородия чернозема выщелоченного при использовании природных цеолитов и удобрений / А. И. Алексеев, Е. Н. Кузин, А. Н. Арефьев, Е. Е. Кузина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 3 (23). – С. 4–10.

2. Арефьев А. Н. Изменение агрофизических свойств чернозема выщелоченного при повторном использовании биомелиорантов / А. Н. Арефьев // Нива Поволжья. – 2007. – № 4 (5). – С. 1–6.

3. Арефьев А. Н. Эффективность использования осадков сточных вод и цеолита на лугово-черноземной почве лесостепного Поволжья / А. Н. Арефьев, Е.Н. Кузин // Сурский вестник. – 2018. – № 1 (1). – С. 3-6.

4. Кузин Е. Н. Изменение плодородия серой лесной почвы и продуктивности зерновых культур под действием химической и биологической мелиорации / Е. Н. Кузин, Е. Е. Кузина. – Пенза, 2010. – 179 с.

5. Курносов М. В. Влияние цеолитсодержащей породы на плотность почвы и урожайность озимой пшеницы / М. В. Курносов, Е. Н. Кузин // Роль науки в развитии АПК : сборник материалов научно-практической конференции агрономического факультета Пензенской ГСХА. – Пенза, 2005. – С. 192–194.

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ БИОЛОГИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЛАГИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМИ КУЛЬТУРАМИ

Е.Е. Кузина
Пензенский государственный аграрный университет, Пенза, Россия

Аннотация. Проведенными исследованиями установлено, чтосидеральные пары по влиянию на эффективность использования влаги растениями не уступали унавоженным парам. Комплексное действие и последействие навоза и сидератов с биодеструктором стерни оказало наиболее существенное влияние на использование влаги культурами звена зернопаропропашного севооборота.
Ключевые слова: лугово-черноземная почва, навоз, сидераты, биодеструктор, суммарное водопотребление, коэффициент водопотребления

INFLUENCE OF ELEMENTS OF BIOLOGICAL AGRICULTURE ON THE EFFICIENCY OF MOISTURE USE BY AGRICULTURAL CROPS

E.E. Kuzina
Penza State Agricultural Academy, Penza, Russia

Abstract. The research has shown that the effect of sideral pairs on the efficiency of moisture use by plants is not inferior to dehydrated pairs. The complex action and aftereffect of manure and siderates with a stubble biodestructor had the most significant impact on the use of moisture by crops of the grain-crop rotation link.
Keywords: meadow-chernozem soil, manure, siderates, biodestructor, total water consumption, water consumption coefficient

Одним из лимитирующих факторов формирования урожая сельскохозяйственных культур в лесостепном Поволжье является влага. Основной запас влаги в почвах формируется за счет осенне-зимних осадков. В связи с этим весь комплекс агротехнических приемов должен быть направлен на накопление, сохранение и рациональное использование почвенной влаги сельскохозяйственными культурами. В литературных источниках имеется большое количество данных, подтверждающих положительное влияние навоза, сидератов и биологических препаратов на эффективность использования влаги сельскохозяйственными культурами [1–5].

Цель исследований заключалась в сравнительной оценке одностороннего действия и последействия навоза, бобовых, капустных сидератов и их сочетаний с биодеструктором стерни на эффективность использования влаги культурами звена зернопаропропашного севооборота.

Для реализации поставленной цели в 2017 году на лугово-черноземной выщелоченной малогумусной среднемощной почве был заложен полевой опыт по следующей схеме: 1. Чистый пар + навоз 8 т/га с.п. (контроль); 2. Чистый пар + навоз 8 т/га с.п. + биодеструктор стерни; 3. Редька масличная; 4. Горчица белая; 5. Кормовые бобы; 6. Люпин белый; 7. Редька масличная + биодеструктор стерни; 8. Горчица белая + биодеструктор стерни; 9. Кормовые бобы + биодеструктор стерни; 10. Люпин белый + биодеструктор стерни.

Повторность опыта трехкратная, размещение вариантов в опыте рендомизированное. Заделка наземной массы сидератов проводилась в период цветения. На вариантах с использованием биодеструктора стерни почва, навоз и зеленая масса измельченных сидеральных культур (2017 г.) и нетоварная часть урожая кукурузы (2019 г.) обрабатывались биопрепаратом из расчета 1 л/га. Рабочий раствор препарата готовился непосредственно перед обработкой. В рабочий раствор кроме биопрепарата добавляли аммиачную селитру из расчета 10 кг д.в. на гектарную норму. Норма расхода для обработки одного гектара составляла 300 л. На контроле и на вариантах без использования биодеструктора почва обрабатывалась раствором аммиачной селитры из расчета 10 кг/га д.в., при норме рабочего раствора 300 л/га. В опыте использовался биодеструктор стерни (Биокомплекс БТУ), предназначенный для обработки стерни, других послеуборочных остатков и почвы. Состав биоструктура стерни: грибы и бактерии, ускоряющие разложение пожнивных остатков, антагонисты патогенных микроорганизмов, фосфатомобилизующие почвенные бактерии; природные эндофитные и почвенные азотфиксирующие бактерии, продукты метоболизма – ферменты для разложения лигнина, пектидов и клетчатки, биофунгициды, витамины, фитогормоны, аминокислоты, полисахариды. После уборки озимой пшеницы в 2018 году и после уборки кукурузы в 2019 году нетоварная часть урожая была использована в качестве органического удобрения. Для снижения депрессивного действия нетоварной части урожая на последующую культуру в комплексе с ней были внесены азотные удобрения из расчета 10 кг д.в. на одну тонну нетоварной части урожая.

Как показали исследования, на варианте с использованием рекомендуемой нормы навоза 8 т/га с.п. (контроль) суммарное водопотребление в агроценозе озимой пшеницы равнялось 2147,0 м^3/га, в агроценозе кукурузы 2620,4 м^3/га, в агроценозе однолетних трав 3027,0 м^3/га. На формирование одной тонны зерна озимой пшеницы в 2018 году было израсходовано 457,8 м^3 воды, на формирование одной тонны зерна кукурузы в 2019 году– 498,2 м^3 воды, на формирование одной тонны сена однолетних трав в 2020 году – 214,2 м^3 воды (табл.1, 2).

Таблица 1

Влияние навоза, сидератов и биодеструктора на водопотребление растений

Вариант	Озимая пшеница 2018 г.		Кукуруза 2019 г.		Однолетние травы 2020 г.	
	суммарное водопотребление, $м^3$/га	отклонение от контроля, $м^3$/га	суммарное водопотребление, $м^3$/га	отклонение от контроля, $м^3$/га	суммарное водопотребление, $м^3$/га	отклонение от контроля, $м^3$/га
Пар чистый						
1. Навоз 8 т/га с.п. (контроль)	2147,0	–	2620,4	–	3027	–
2. Навоз 8 т/га с.п. + биодеструктор стерни	2273,6	126,6	2692,5	72,1	3180	153
Пар сидеральный						
3. Редька масличная	2144,2	-2,8	2619,9	-0,5	3030	3
4. Горчица белая	2145,7	-1,3	2614,3	-6,1	3043	16
5. Кормовые бобы	2239,1	92,1	2631,3	10,9	3050	23
6. Люпин белый	2237,7	90,7	2628,1	7,7	3061	34
7. Редька масличная + биодеструктор стерни	2121,2	-25,8	2675,8	55,4	3102	75
8. Горчица белая + биодеструктор стерни	2187,2	40,2	2663,6	43,2	3080	53
9. Кормовые бобы + биодеструктор стерни	2262,7	115,7	2687,7	67,3	3151	124
10. Люпин белый + биодеструктор стерни	2280,4	133,4	2688,2	67,8	3168	141
$НСР_{05}$		100,4		64,9		121

На варианте с использованием навоза в комплексе с биодеструктором стерни для создания одной тонны зерна озимой пшеницы было израсходовано 437,2 $м^3$ воды, для создания одной тонны зерна кукурузы – 437,1 $м^3$ воды, для создания одной тонны сена однолетних трав – 196,8 $м^3$ воды, при суммарном водопотреблении 2273,6; 2692,5 и 3180,0 $м^3$/га соответственно. Отклонение от контроля было достоверным и составляло в первом случае 14,4–61,1 $м^3$/т, во втором – 72,1–126,6 $м^3$/га.

Таблица 2

Влияние навоза, сидератов и биодеструктора на коэффициент водопотребления

Вариант	Озимая пшеница 2018 г.		Кукуруза 2019 г.		Однолетние травы 2020 г.	
	коэффициент водопотребления, $м^3/т$	отклонение от контроля, $м^3/т$	коэффициент водопотребления, $м^3/т$	отклонение от контроля, $м^3/т$	коэффициент водопотребления, $м^3/т$	отклонение от контроля, $м^3/т$
Пар чистый						
1. Навоз 8 т/га с.п. (контроль)	457,8	–	498,2	–	214,2	–
2. Навоз 8 т/га с.п. + биодеструктор стерни	437,2	-20,6	437,1	-61,1	196,8	-14,4
Пар сидеральный						
3. Редька масличная	453,3	-4,5	493,4	-4,8	214,0	-0,2
4. Горчица белая	457,5	-0,3	500,8	2,6	218,4	4,2
5. Кормовые бобы	447,8	-10	490,9	-7,3	214,2	0,0
6. Люпин белый	451,1	-6,7	488,5	-9,7	215,0	0,8
7. Редька масличная + биодеструктор стерни	433,8	-24	437,9	-60,3	194,0	-20,2
8. Горчица белая + биодеструктор стерни	449,1	-8,7	439,5	-58,7	200,5	-13,7
9. Кормовые бобы + биодеструктор стерни	433,5	-24,3	435,6	-62,6	195,4	-18,8
10. Люпин белый + биодеструктор стерни	438,5	-19,3	436,4	-61,8	196,4	-17,8
$НСР_{05}$		8,0		9,6		12,3

Коэффициент водопотребления озимой пшеницы, размещенной по сидеральным парам, варьировал в пределах от 447,8 до 457,5 $м^3/т$, в посевах кукурузы – от 488,5 до 500,8 $м^3/т$, в посевах однолетних трав – от 214,0 до 218,4 $м^3/т$. Суммарное водопотребление на этих вариантах опыта изменялось в 2018 году от 2144,2 до 2239,1 $м^3/га$, в 2019 году – от 2614,3 до 2631,3 $м^3/га$, в 2020 году – от 3030,0 до 3061,0 $м^3/га$. Различия с контрольным вариантом были недостоверными.

Суммарное водопотребление на вариантах с использованием сидеральных культур в комплексе с биодетсруктором стерни варьировало в агроценозе озимой пшеницы от 2121,2 до 2280,4 $м^3/га$, в агроценозе кукурузы – от 2663,6 до 2688,2 $м^3/га$, в агроценозе однолетних трав – от 3080,0 до 3168,0 $м^3/га$. Достоверное увеличение расхода влаги в данном случае было отмечено на вариантах с комплексным использованием бобовых сидератов и биодеструктора стерни. Для создания одной тонны зерна озимой пшеницы на вариантах с комплексным использованием сидератов и биодеструктора стерни было израсходовано от 433,5 от 449,1 м^3 воды, для создания одной тонны зерна кукурузы – от 435,6 до 439,5 м^{3}воды, для создания одной тонны сена однолетних трав – от 194,0 до 200,5 м^{3}воды. Снижение по отношению к контрольному варианту было достоверным и составляло в 2018 году 8,7–24,3 м^3/т, в 2019 году – 58,7–62,6 м^3/т, в 2020 году – 13,7–20,2 м^3/т.

Таким образом, сидеральные пары не уступали унавоженным парам по эффективности использования влаги растениями. Комплексное действие и последействие навоза и сидератов с биодеструктором стерни способствовало более рациональному использованию влаги растениями в течение вегетационного периода, достоверно снижая коэффициент водопотребления в агроценозе озимой пшеницы на 8,7–24,3 м^3/т, в агроценозе кукурузы – на 58,7–62,6 м^3/т, в агроценозе однолетних трав – на 13,7–20,2 м^3/т.

Список литературы

1. Арефьев А. Н. Изменение плодородия чернозема выщелоченного и продуктивности культур зернопарового севооборота под влиянием полимерной мелиорации и удобрений / А. Н. Арефьев, А. М. Ханин, Е. Н. Кузин // Нива Поволжья. – 2010. – № 3 (16). – С. 5–11.

2. Гришин Г. Е. Изменение урожайности и водопотребления растений под влиянием цеолита и удобрений / Г. Е. Гришин, Е. Е. Кузина // Нива Поволжья. – 2008. – № 2 (7). – С. 6–9.

3. Кузин Е. Н. Полимерная и биологическая мелиорация черноземов выщелоченных в условиях лесостепи Среднего Поволжья / Е. Н. Кузин, А. Ф. Блинохватов, Ю. А. Ильичев, В. Н. Карабаев, Л. А. Кузина. – Пенза : Пензенская ГСХА, 1999. – 169 с.

4. Кузин Е. Н. Агробиологические основы применения различных мелиораций на выщелоченных черноземах Среднего Поволжья : дис. … д-ра с.-х. наук / Е. Н. Кузин. – Пенза, 1999. – 522 с.

5. Куликова А. Х. Влияние соломы и сидерата на баланс элементов питания в черноземе типичном Среднего Поволжья / А. Х. Куликова, Е. А. Яшин, А. Е. Яшин // Вестник УГСХА. – 2019. – № 2 (46). – С. 79–84.

6. Лебедева Т. Б. Зеленое удобрение в земледелии правобережной лесостепи Среднего Поволжья / Т. Б. Лебедева. – Пенза, 2007. – 172 с.

САЛАТ КАК ПЕРСПЕКТИВНАЯ ОВОЩНАЯ КУЛЬТУРА НА ЮГЕ РОССИИ

И.В. Кущев
Астраханский государственный университет, Астрахань, Россия

Аннотация. В статье описывается одна из основных зеленных культур в сельском хозяйстве – салат. Дается обоснование его возделывания в южных регионах России. Описывается народно-хозяйственное и экономико-продовольственное значение.
Ключевые слова: сельское хозяйство, овощи, зелень, зеленные культуры, салат

SALAD AS A PROMISING VEGETABLE CROP IN THE SOUTH OF RUSSIA

I.V. Kushchev
Astrakhan State University, Astrakhan, Russia

Abstract. The article describes one of the main green crops in agriculture – lettuce. The justification of its cultivation in the southern regions of Russia is given. It describes the national economic and economic-food value.
Keywords: agriculture, vegetables, greens, green crops, salad

Салат, как и вся группа зеленных культур в целом, относятся к овощным культурам. Зеленные овощные культуры – это продукты питания употребляемые в большинстве случаев свежесобранными. Данная подгруппа овощных ценится по следующим критериям: быстрое созревание, устойчивость к низким температурам, способность к выращиванию как в защищенном, так и в открытом грунте, возможность обеспечивать витаминами потребителей круглогодично. Среди всех видов овощей для салата непосредственно сам овощ-салат является приоритетным, как наиболее распространенный в группе зеленных культур. В рамках культуры насчитывают более ста видов [3].

Н.И. Вавилов (1935) полагал, что родина салата – стра́ны Средиземноморья и Западной Азии. В работах Г.К. Томпсона (1933) отмечается то, что Европа и Азия центр происхождения салата. C.M. Rodenburg (1960) указывает, что салат появился в Египте, а потом он проник в Рим и Грецию. Салат начали выращивать в древнем Египте, а после Греции и Риме. Скорому увяданию листьев салата на солнце древние греки придали особое сакральное значение они полагали, что это символ хрупкой красоты и скоротечности жизни [2].

Кочанный салат является лидером в производстве зеленных культур по всему миру. В Америке он занимает третью позицию, уступая в своём сегменте лишь зеленому горошку и томатам, в России в свою очередь находиться на четвертой строчке после этих культур [5].

В России также посевные площади, отведенные под салат, занимают заметную часть от общей суммы, что относится так же и к Астраханской области, здесь салат занимает не значительную часть от общего разнообразия овощной продукции. Не смотря на это, в последние годы площади, отведенные под выращивание этой культуры, увеличиваются. Наблюдается тенденция сокращения сроков получения продукции салата путём наиболее ранних сроков посадки и создания условий для благополучного выведения растений на открытый грунт. В свою очередь это обеспечивает население витаминной зеленью на более длительный период в календарном году [4].

В южных регионах Российской федерации к выращиванию салата приходят постепенно. Но все сельхозтоварропроизводители, что уже связали свою деятельность с выращиванием салата, определили важную тенденцию. Чем раньше будет получен урожай зелени, тем более экономически оправдан будет процесс её выращивания в целом. Технология выращивания сверхранней продукции салата отличается несколькими важными моментами.

Согласно методике выращивания ранней салатной продукции в Астраханской области, посев салата проводится в обогреваемых теплицах с 26 февраля по 6 марта в пластиковые кассеты на 54 ячейки с высотой 6 см. Высадка рассады в открытый грунт проходит с 22 марта по 4 апреля, под укрывной материал. Высадка рассады без укрытия проводится 11 апреля [6].

Также сроки уборки урожая сдвигаются при помощи применения органо-минеральных микроудобрений, которые в свою очередь обеспечивают не только стабильный режим питания растений, но и гарантируют экологически безопасный урожай, соответствующий всем стандартам ГОСТ [1].

Таким образом, раннюю продукцию зеленных овощей в виде салата можно собирать уже в середине мая на территории Астраханской области. Это позволяет фермерам получить прибыль ещё до начала привычного для всех сельскохозяйственного сезона и инвестировать данные средства в пользу предстоящих полевых работ.

В настоящее время при постоянных изменениях цен на материалы и услуги, применяемые методы оценки производства сельскохозяйственных культур по затратам труда и экономическим показателям недостаточны для объективной оценки предлагаемой технологии. Подбор новых сортов, изучение особенностей роста и развития, выявление оптимальных условий питания, получение ранней продукции и другие элементы технологии производства овощных культур, способствуют увеличению валового сбора товарной продукции, а в конечном итоге и получению большей прибыли с единицы площади [3].

Список литературы

1. Азузбекян С. Г. Наноплант – новое отечественное микроудобрение / С. Г. Азузбекян, В. И. Долмаш // Наше сельское хозяйство. – 2015. – № 37. – С. 2–4.
2. Белик В. Ф. Овощные культуры: Альбом-справочник / В. Ф. Белик. – М. : Росагропромиздат, 1988. – 103 с.
3. Иванова М. И. Салатные культуры в России / М. И. Иванова // Сборник научных трудов по овощеводству и бахчеводству. Т. 1. Селекция и семеноводство. – М., 2006. – С. 171–173.
4. Каратаев Е. С. Овощеводство / Е. С. Каратаев. – М. : Колос, 1999. – 260 с.
5. Лебедева А. Т. Зеленые овощные культуры / А. Т. Лебедева. – М. : ООО «Издательство АСТ» : ООО «Издательство Астрель», 2005. – 127 с.
6. Элементы технологии возделывания овощных культур (томат, огурец, перец) в Астраханской области : монография / Ш. Б. Байрамбеков, В. Н. Бочаров, Н. Н. Киселева, Г. Ф. Соколова и др. – Астрахань : Издатель: Сорокин Роман Васильевич, 2017. – С. 40–52.

СИСТЕМА МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ РИСА В НИЗОВЬЯХ ВОЛГИ

А.В. Магатин

Астраханский государственный университет, Астрахань, Россия

Аннотация. Целью практической работы является систематизация, закрепление и интегрирование теоретических знаний, в области технологии внесения минеральных удобрений для сельскохозяйственной культуры риса. Оценка природных условий Астраханской области показывает, что они соответствуют биологическим потребностям раннеспелых и среднеспелых сортов риса. Набор пригодных сортов в каждой зоне ограничивается ресурсами тепла, солнечной радиации. На современном этапе при выборе сортов необходимо учитывать запросы рынка к качеству рисовой крупы. Природные факторы оказывают существенное влияние на динамику физиологических процессов риса.

Ключевые слова: питание, урожай, удобрение

RICE MINERAL FERTILIZER SYSTEM IN LOWER VOLGA

A.V. Magatin

Astrakhan State University, Astrakhan, Russia

Abstract. The purpose of practical work is to systematize, consolidate and integrate theoretical knowledge, in the field of technology for the application of mineral fertilizers for rice crop. An assessment of the natural conditions of the Astrakhan region shows that they correspond to the biological needs of early-ripe and medium-ripe rice varieties. The set of suitable varieties in each zone is limited by the resources of heat, solar radiation. At the present stage, when choosing varieties, it is necessary to take into account market demands for rice quality. Natural factors have a significant impact on the dynamics of rice physiological processes.

Keywords: food, harvest, fertilizer

Азотные удобрения. Из минеральных удобрений, вносимых под рис, главная роль в повышении его урожайности принадлежит азотным. На их долю приходится 80–90 % прибавки урожая, получаемой от полного минерального удобрения (NPK). Под рис следует применять азотные удобрения, содержащие азот в аммонийной (сульфат аммония – 21 % д.в.) и амидной (карбамид – 46% д.в.) формах. Использование удобрений, содержащих азот в нитратной форме, ограничено из-за высокой подвижности анионов NO3 – в почвенном растворе, вследствие этого нитратный азот легко вымывается, а также теряется в виде газообразных продуктов в ходе денитрификации.

Агротехнологические требования к применению азотного удобрения: внесение основного удобрения в дозе не более 70 кг д.в. азота на 1 га после проведения эксплуатационной планировки, не ранее чем за 5–6 дней до посева риса, и заделка в почву на глубину 10–12 см, период между внесением удобрения и его заделкой в почву не должен быть более одних суток. Влияние азотного удобрения сильнее всего сказывается через продуктивную кустистость и озерненность метелки, так как азот в растение риса поступает быстро, его наиболее эффективное действие продолжается 10–15 дней.

Поэтому основной способ воздействия азота на величину урожая риса – подкормки в сочетании с основным внесением. Подкормка риса азотным удобрением в фазе двух-трех листьев способствует образованию боковых побегов. Критерием необходимости внесения подкормки в этот срок является содержание обменного аммония в слое почвы 0–20 см менее 2,5 мг/100 г почвы. Ее доза определяется из расчета 30 мг азота на одно растение. В фазе пяти-шести листьев, когда у риса начинают формироваться меристематические ткани (конус нарастания), впоследствии образующие метелку, также эффективна подкормка азотным удобрением. Доза азота, вносимого в эту подкормку, определяется по результатам листовой диагностики. В этой связи большое значение имеет использование современного портативного прибора «N-тестер», позволяющего непосредственно в поле получать информацию об обеспеченности растений азотом.

Фосфорные удобрения. Наиболее распространенными фосфорными удобрениями, вносимыми под рис, являются двойной суперфосфат (50 % д.в.) и аммофос (азота – 12 % д.в., фосфора – 52 % д.в.). Особенностью питания риса фосфором является то, что он интенсивно поглощается в начальных фазах вегетации, а в последующем перераспределяется между вегетативной и генеративной частями растения.

В связи с этим наиболее эффективным является предпосевное или припосевное внесение фосфорных удобрений. При этом они должны заделываться на глубину 0–5 см. Применение фосфорных удобрений под рис необходимо при содержании подвижных соединений фосфора в почве (по Чирикову) менее 30 мг/кг.

Калийные удобрения. Под рис вносят хлористый калий (60 % д.в.) и калийную соль (41–44 % д.в.). Применение калийного удобрения требуется при содержании в почве обменного калия менее 200 мг/кг. Высокая эффективность этого удобрения достигается при внесении до посева полной дозой (с заделкой до12 см) или дробно: равными частями перед посевом и в подкормку в фазе трубкования. Дробное внесение эффективно при высокой обеспеченности растений азотом.

Комплексные удобрения. С целью оптимизации минерального питания риса наряду с удобрениями, вносимыми в почву, рекомендуется использовать и комплексные удобрения в виде листовых (некорневых) подкормок. Некорневое питание растений быстро восполняет недостаток тех или иных питательных элементов. Некорневые подкормки комплексными удобрениями применяются в течение периода вегетации.

Высокоэффективно применение кристалонов специального (N18; P18; K18; Mg3; S2; B0,025; Cu0,01; Mn0,04; Mo0,004; Fe0,07 Zn0,025) и коричневого (N3; P11; K38; Mg4; S2; B0,025; Cu0,01; Mn0,04; Fe0,07; Zn0,025), которые увеличивают коэффициент усвоения питательных веществ из удобрений и почвы. Некорневая подкормка кристалоном специальным проводится в фазе кущения риса, а кристалоном коричневым – трубкования в дозе 2 кг/га. Азотно-калийное удобрение Криста-К (N13,5K46) применяется для восполнения дефицита азота и калия. Некорневая подкормка этим удобрением проводится в начале фазы кущения риса (четыре-пять листьев) в дозе 5 кг/га. Фосфорно-калийное удобрение Нутривант плюс (P46K30Mg2 B0,2 +Фертивант) применяется при нехватке фосфора и калия. Некорневаяподкормка этим удобрением проводится в фазах кущения риса (пятьисемь листьев) или трубкования (девять-десять листьев) в дозе 1–5 кг/га, в зависимости от доз азотного удобрения (60–140 кг д.в./га). Рекомендуемое сочетание способов внесения удобрений позволит добиться их высокой эффективности при формировании урожая риса.

Природные условия Астраханской области позволяют получать зерно риса с высокими технологическими показателями, из которого вырабатывается крупа с хорошими кулинарными свойствами.

Наилучшим предшественником риса, создающим основу для освоения экологически ориентированных технологий, является пласт 2–3-хлетней люцерны, способствующий экономному и эффективному использованию минеральных удобрений, оросительной воды и других ресурсов. Рекомендуемые дозы минеральных удобрений в низовьях Волги изменяются от N50 P60 Кзо по пласту люцерны до N100 P60 K30 при посевах риса по рису. С внесением минеральных удобрений совместно с навозом (40 т/га) их дозу следует уменьшать до N45 РМ .

Эффективность удобрений повышается при внесении навоза под вспашку, а минеральных – под предпосевную обработку с заделкой в почву на глубину 0,10–0,12 м. 4. На засоленных почвах в первый год их освоения необходимо применять периодическую (в течение вегетации) смену воды в чеках. На промытых почвах экономное использование оросительной воды обеспечивает укороченное затопление (без смены воды и проточности).

Список литературы

1. Земледелие : доп. М-вом с.-х. и продовольствия РФ в качестве учеб. для вузов по агр. спец. / Г. И. Баздырев, В. Г. Лошаков, А. И. Пупонин и др. ; под ред. А. И. Пупонина. – М. : КолосС, 2002. – 552 с.

2. Земледелие в Астраханской области / под ред. Н. В. Челобанова. – Астрахань : Факел, 1998. – 434 с.

3. Зинченко В. А. Химическая защита растений: средства, технология и экологическая безопасность : доп. М-вом с.-х. РФ в качестве учеб. пособ. для вузов. – М. : КолосС, 2005. – 232 с.

4. Системы земледелия : рек. М-вом сел. хоз-ва РФ в качестве учеб. для студ. вузов, обучающихся по агрономическим спец. / под ред. А. Ф. Сафонова. – М. : КолосС, 2006. – 448 с.

РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАСУШЛИВЫХ УСЛОВИЯХ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Н.П. Нестеренок

Астраханский государственный университет, Астрахань, Россия

Аннотация. В статье рассмотрены потенциальные возможности возделывания яровой пшеницы в засушливых условиях Астраханской области.

Ключевые слова: пшеница, технология возделывания, инновации, аридная зона, элементы технологии

DEVELOPMENT OF INNOVATIVE ELEMENTS OF SPRING WHEAT CULTIVATION TECHNOLOGIES IN DRY CONDITIONS OF ASTRAKHAN REGION

N.P. Nesterenok

Astrakhan State University, Astrakhan, Russia

Abstract. The article discusses potential possibilities of spring wheat cultivation in arid conditions of Astrakhan region.

Keywords: wheat, technology of cultivation, innovations, arid zone, elements of technology

Введение. В настоящее время решение проблемы устойчивости производства и увеличения валового сбора зерна в России является приоритетной задачей. В связи с тем, что около 70 % объема производимого зерна в нашей стране сосредоточено в засушливых регионах, долгосрочная программа «Зерно России» указывает на необходимость дальнейшей оптимизации производства зерна в Нижнем Поволжье, где в число наиболее ценных и перспективных зерновых культур входит яровая пшеница. В связи с этим актуальна тема бакалаврской работы по разработке инновационных элементов технологии возделывания яровой пшеницы в аридной зоне [2, 4].

Сельхозпредприятия области используют традиционную технологическую схему при возделывании яровой пшеницы, что не способствует наиболее полной реализации потенциала изучаемой культуры.

Методы исследования. Полевые испытания проводились в К(Ф)Х Енотаевского района Астраханской области, на культуре – яровая пшеница.

Результаты и их обсуждение. Проведенные исследования показали, что расчет реально возможной урожайности по влагообеспеченности посевов яровой пшеницы в Енотаевском районе Астраханской области в 2019 году показал при строгом соблюдении всех технологических операций, что она могла бы достичь 1,74 т/га или более чем в 2 раза быть выше фактической.

В настоящее время сельхозпредприятия области используют традиционную технологическую схему при возделывании яровой пшеницы, что не способствует наиболее полной реализации генетического потенциала изучаемой культуры. В этой связи существует необходимость перехода к инновационным технологиям, сочетающим в себе элементы ресурсосбережения и адаптивную направленность.

Для наиболее эффективного использования, восстановления и повышения плодородия земель в условиях Астраханской области на орошаемых землях полупустынной зоны рекомендуется вводить зернопропашные севообороты. Основой построения полевых севооборотов является обеспечение наиболее высоких урожаев яровых и озимых культур за счет улучшения влагообеспеченности при размещении их по лучшим предшественникам.

В последние годы в некоторых хозяйствах начали осваивать прямой посев сельскохозяйственных культур, в том числе яровой пшеницы, полностью исключив яровую и осеннюю обработку почвы. При прямом посеве резко сокращается набор техники. Расход топлива снижен в три раза. Сроки полевых работ сокращены. За счет улучшения агрофизических и агрохимических свойств наблюдается повышение плодородия почвы. Прямой посев лучше работает на хорошо окультуренных почвах с благоприятными агрофизическими характеристиками (насыпная плотность не более 1,3 г/см^3; общая пористость не менее 57 %, структурность не менее 70 %). В технологии Notill вообще не используется механическая обработка почвы. Борьба с сорняками проводится гербицидами. Поэтому борьбу с сорняками нужно начинать после уборки предшественника. В зависимости от региона и засоренности поля потребуется одно или два осенних внесения гербицида непрерывного действия. В этом случае необходимо учитывать количество, размер и видовой состав сорняков.

Таблица 1

Инновационная технологическая схема возделывания яровой пшеницы

Вид работы	Марка		Качественные показатели	Срок проведения работ
	трактора	сельхозмашины и орудия		
Дискование	ДТ-75М	БДТ-7	Перекрестно на 8— 10 см	Вслед за уборкой сорго
Вспашка зяби	ДТ-75М	«Лемкен»	На 20—22 см	Не позднее 10 дней после дискования
Снегозадержание		СВШ-10		По мере появления снежного покрова
Покровное боронование зяби	ДТ-75М	БЗСС-1,0	В 2–4 следа, без пропусков	При наступлении спелости почвы
Предпосевная культивация с одновременным боронованием	ДТ-75М	КПС-4 в агрегате с бороной «John Deerc-7000»	На 6–8 см	То же
Посев с прикатыванием		Сеялка прямого высева DMS Example 601	Глубина посева 5–8 см	Вслед за предпосевной культивацией
Обработка посевов пестицидами и препаратом ТУР (при необходимости)	МТЗ-82	Прицепной опрыскиватель Amazon UG-3000	Не допускаются необработанные участки	В фазе кущения — трубкования, а затем по мере необходимости
Вегетационные поливы (3–5 шт.)		«Фрегат»	Норма полива 500–600 м^/га	При снижении влажности активного слоя почвы до 70–75 % НВ на легких и 75–80 °/о НВ на тяжелых почвах
Уборка		Комбайн «JOHN Deere »	Прямое комбайнирование	Равномерное созревание зерна

Проведенный анализ позволил выявить структуру затрат на электроэнергию по видам и циклам работ. Основная и предпосевная обработка почвы трудоемкая операция – 51,2 %. На сбор, транспортировку и уборку урожая приходится 27,9 %.

Таблица 2

Агроэнергетическая эффективность технологии возделывания яровой пшеницы

Показатели	По основной и побочной продукции (зерно)	Модель засухоустойчивого сорта	
	пшеница		
Урожайность при 14 % влажности, т/га	1,4	2,0	2,5
Энергия урожая, МДж/га	18456,0	26364,0	32954,0
Затраты совокупной энергии, МДж/га	9622,6	10961,1	12075,6
Приращение валовой энергии, МДж/га	8837,1	15403,5	20875,5
КПД технологии (по абсолютно сухому веществу)	1,94	2,54	3,04

Анализ отдельных статей затрат энергии показал, что 74,2 % составляют машины и оборудование, то есть все виды механизированных работ при возделывании и уборке яровой пшеницы. 22,0 % от общих затрат уходит на ГСМ. Около 3,8 % затрат приходится на живой труд механизаторов, водителей, электриков, рабочих.

СЕЕ для модели засухоустойчивого сорта яровой пшеницы составляет 4,77, что позволяет сделать вывод, что культивируемые модели сорта являются энергетически эффективными.

Выводы. Проведенные исследования показали, что основными инновационными элементами технологии возделывания яровой пшеницы в аридной зоне являются: севооборот, высокопродуктивный сорт, сбалансированная система внесения минеральных удобрений на запланированный урожай, интегрированная защита растений от сорняков, вредителей и болезней, инновационный комплекс машин и оборудования. Основными морфофизиологическими параметрами оптимальной модели засухоустойчивого сорта яровой пшеницы для сурово засушливых условий Прикаспийской низменности являются: широкие адаптационные возможности, средняя спелость, урожайность главного колоса и масса 1000 г зерна выше среднего уровня, засоленность, засухоустойчивость, жаростойкость и высокие технологические свойства. При сравнении экономических показателей традиционной и инновационной технологий выявлено, что при незначительном увеличении затрат, связанных с внедрением инновационных элементов, рентабельность увеличивается почти в 2,1 раза. Себестоимость 1 тонны пшеницы снижается с 4,19 до 3,52 тыс. руб.

Список литературы

1. Алабушев В. А. Растениеводство : учебник / В. А. Алабушев, А. В. Алабушев и др. – Ростов н/Д : Издательский центр «Март», 2001. – 258 с.

2. Бабицкий А. Ф. Повышение урожайности семян пшеницы / А. Ф. Бабицкий, А. А. Брединский // Сельскохозяйственные науки. – 2006. – № 9. – С. 5–7.

3. Газалиев М. Улучшение земельних отношений как необходимое условие оптимизации структуры сельского хозяйства / М. Газалиев // Агропромышленный комплекс: экономика и управление. – 2008. – № 2. – С. 30–32.

4. Галушкина А. Оценка финансовой устойчивости агропромышленного предприятия / А. Галушкина // Проблемы теории и практики управления. – 2008. – № 10. – С. 54–58.

5. Ниловская Н. Г. Климат и урожайность зерновых культур / Н. Г. Ниловская // Химизация сельского хозяйства. – 1991. – № 11. – С. 87–91.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВИДОВ ОБРЕЗКИ ЯБЛОНИ СОРТА СЕВЕРНЫЙ СИНАП

О.А. Панина, Г.А. Алимочкин, А.В. Егоров, О.А. Зиновьева

Волгоградский государственный аграрный университет,
Волгоград, Россия

Аннотация: были изучены виды обрезки яблони сорта Северный синап и их влияние на площадь листовой поверхности, на суммарную длину однолетних ветвей, количество и размещение цветков яблони по разновозрастной древесине.

Ключевые слова: яблоня, сорт, обрезка, прирост, урожай

COMPARATIVE EVALUATION OF THE TYPES OF APPLE PRUNING OF THE NORTHERN SINAP VARIETY

O.A. Panina, G.A. Alimochkin, A.V. Yegorov, O.A. Zinovieva

Volgograd State Agrarian University, Volgograd, Russia

Abstract. We studied the types of pruning of Apple trees of the Northern sinap variety and their influence on the leaf surface area, the total length of annual branches, the number and placement of Apple flowers on wood of different ages.

Keywords: Apple tree, variety, pruning, growth, harvest

В технологии выращивания высокоустойчивых урожаев яблони необходимым звеном является обрезка деревьев с учетом биологических особенностей сортов.

В работах В.И. Черепахина, Р.П. Кудрявец, В.И. Бабук, Gh Cimpoies отмечено, что ведущим звеном в обрезке деревьев яблони является обновление обрастающих ветвей с 3–4-хлетним циклом замещения с учетом биологических особенностей сортов [1, 2, 3, 4].

Материалы и методы. Методика исследований основана на комплексном использовании полевых и лабораторных методов работы с плодовыми культурами.

Опытный сад был заложен в Среднеахтубинском районе Волгоградской области. Возраст сада пятнадцать лет.

Подвой – дусен М-4. Самый распространенный из среднерослых подвоев. Хорошо укореняется и приживается. Деревья растут быстро и рано вступают в плодоношение и дают хорошие и регулярные урожаи. Деревья сформированы по естественно-улучшенной системе, направление рядов с севера на юг. Схема посадки 5х3 м.

Для установления наиболее рациональной и эффективной обрезки изучались следующие виды обрезки: поддерживающая (контроль) первый вариант, детальная второй вариант и омолаживающая третий вариант. Повторность опытов трехкратная, учетных деревьев в каждой повторности – три.

Результаты исследований

Таблица 1

Площадь листовой поверхности деревьев яблони в зависимости от вида обрезки

Вариант обрезки	2019 г.		2020 г.	
	$м^2$/дерево	тыс. $м^2$/га	$м^2$/дерево	тыс. $м^2$/га
Поддерживающая обрезка	14,8	7,4	23,6	11,8
Детальная обрезка	19,2	9,6	28,1	14,0
Омолаживающая обрезка	16,2	8,1	25,6	12,8

Самые маленькие значения площади листовой поверхности отмечены в варианте с минимальной степенью поддерживающей обрезки, а самые высокие значения – в варианте с детальной обрезкой, на 21 % больше, чем в первом варианте.

Таблица 2

Суммарная длина однолетних ветвей деревьев яблони в зависимости от вида обрезки, м/дерево

Вариант обрезки	2019 г.	2020 г.
Поддерживающая обрезка	60,7	65,3
Детальная обрезка	65,4	70,9
Омолаживающая обрезка	63,1	68,4

Суммарная длина однолетних ветвей как показатель потенциальной продуктивности деревьев в следующие годы на 8–10 % больше во втором варианте с детальной обрезкой, которая стимулирует образование новых побегов и их рост.

Образование большого количества побегов в варианте с детальной обрезкой обеспечивает формирование большого количества плодовых образований и цветков в следующие годы – на 25 % больше, чем в первом варианте.

Таблица 3

Количество и размещение цветков у деревьев яблони в зависимости от вида обрезки, 2020 г.

Вариант обрезки	Количество цветков, шт.	Размещение цветков по древесине разных возрастов, %			
		Однолетней	Двухлетней	Трехлетней	Более трех лет
Поддерживающая обрезка	1876	5,0	31,0	44,0	20,0
Детальная обрезка	2357	9,0	33,0	40,0	18,0
Омолаживающая обрезка	2113	7,0	40,0	36,0	17,0

По всем вариантам основная часть цветков размещается на двухлетней древесине – 31–40 % и трехлетней – 36–44 % (табл. 3). Это указывает на то, что обрезку на плодоношение следует проводить с 3–4-хлетним циклом замещения отплодоносивших ветвей.

Таблица 4

Урожай плодов деревьев яблони в зависимости от вида обрезки, т/га

Вариант обрезки	2019 г.	2020 г.
Поддерживающая обрезка	60,7	65,3
Детальная обрезка	65,4	70,9
Омолаживающая обрезка	63,1	68,4
НСР 095	0,2	0,1

Урожай плодов в варианте с детальной обрезкой превышает первый вариант в среднем на 2 года на 36 %.

Выводы. Виды обрезки существенно изменяют суммарную длину однолетних ветвей, прироста, площадь листовой поверхности и урожай плодов. Эти показатели имеют большие значения в варианте с детальной обрезкой.

Урожайность сорта Северный синап в значительной степени зависит от 2 3–4-хлетней древесины, поэтому обрезку деревьев во время полного плодоношения следует проводить с 3–4-летним циклом замещения обрастающих ветвей.

Список литературы

1. Бабук В. И. Формирование и обрезка плодовых деревьев в интенсивных садах / В. И. Бабук. – Кишинев : КСХИ, 1985. – 76 с.

2. Кудрявцев Р. П. Плодовые культуры / Р. П. Кудрявцев и др. – М. : Колос, 1991. – 382 с.

3. Черепахин В. И. Обрезка плодовых деревьев в интенсивных насаждениях / В. И. Черепахин. – М. : Росагропромиздат, 1989. – 207 с.

4. Cimpoies, Gh. Обрезка плодовых культур. – Кишинев : Штиинца, 2000. – 273 с.

ВРЕДИТЕЛИ КАРТОФЕЛЯ

И.П. Савенков
Астраханский государственный университет, Астрахань, Россия

Аннотация. В статье приведены данные о вредителях картофеля. Рассмотрены такие вредители как колорадский жук, проволочник.
Ключевые слова: картофель, вредители картофеля, колорадский жук, проволочник

PESTSOF POTATOES

I.P. Savenkov
Astrakhan State University, Astrakhan, Russia

Abstract. The article provides data on potato pests. Pests such as Colorado beetle, wire beetle are considered.
Keywords: potato plant, pests of potatoes, coloradobeetle, wireworm

Одним из самых распространенных вредителей картофеля в Астраханской области является колорадский жук.

В Астраханской области колорадский жук развивается в трех поколениях и поскольку, картофель в области выращивают и в весенних и летних посадках – имеет богатую кормовую базу. Это является отрицательным фактором в борьбе с ним и многолетние опыты большой группы широко применяемых до сих пор в производстве фосфорорганических инсектицидов и синтетических пиретроидов против колорадского жука на картофеле показали невысокую эффективность, которая выражалась в 30–40 % в течение 5 дней после нанесения.

Колорадский жук (лат. Leptinotarsa decemlineata) или колорадский картофельный жук, или колорадский листоед, относится к насекомым из вида жуков – листоедов. Это довольно крупное насекомое, достигающее в длину 12 мм, а в ширину 7 мм.

Колорадский жук был впервые обнаружен в Европе, на сегодняшний момент он распространен повсеместно, за исключением зон крайнего севера и пустыни.

Средняя продолжительность жизни колорадского жука достигает до 1 года, но некоторые особи данных насекомых могут прожить и три года, впадая в диапаузу в зимние периоды. Перезимовка колорадского жука в Астраханской области в среднем составляет 82 %.

В зимние месяцы колорадские жуки зарываются в землю на глубину 0,5 м и спокойно пережидают промерзание почвы до минус 9 °С. При наступлении тепла жуки начинают пробираться наверх, и этот процесс происходит почти два месяца, что значительно затрудняет борьбу с ними.

Колорадские жуки практически полностью выедают растение, начиная клубнями и заканчивая листьями. В поисках пропитания жуки могут перелетать большие расстояния, но, несмотря на их прожорливость, они способны выдерживать голод более двух месяцев.

За один месяц самка колорадского жука способна отложить более 1000 личинок. Наибольшую опасность для растений представляют не взрослые насекомые, а личинки находящиеся во второй и третьей стадии развития.

Проволочники (щелкун степной, щелкун посевной).

Данный вредитель на территории Астраханской области в основном распространен в таких районах как Черноярский, Харабалинский, Енотаевский, Лиманский.

Проволочники-личинки всех жуков щелкунов. Отличаются от всех других личинок своим жестким телом. Достигают до 45 мм в длину.

Проволочники многоядны, питаются как сорными, так и культурными растениями, из-за чего севообороты не имеют эффективности в борьбе с ними.

Также борьбу с ними затрудняет довольно-таки продолжительная стадия онтогенеза (3–5 лет).

Имаго – жуки имеют мелкую и среднюю величину, основания надкрылий охвачены с боков оттянутыми углами переднеспинки, переднегрудь имеет характерный отросток, который вкладывается в углубление на среднегруди, несколько суженное тело.

Личинка проволочника достигает в длину 3 см, имеет три пары грудных ног, тело твердое, хитинообразное. Именно в стадии личинок проволочник имеет опасность для картофеля, причем, вполне сопоставимую с ущербом от колорадского жука. Личинки проволочника прогрызают в картофеле черные тоннели, в результате чего он становится более уязвимым для различных болезней, и значительно сокращаются сроки хранения урожая картофеля.

У большинства видов проволочника зимуют как личинки, так и жуки.

Жуки пробираются на поверхность почвы начиная с апреля. Наиболее благоприятна для них злаковая растительность. После дополнительного питания происходит спаривание насекомых. Самка проволочника способна отложить 150–200 яиц. Яйца откладываются небольшими кучками (3–5 шт.) на небольшую глубину почвы. Примерно через 20–30 дней после выкладки яиц развиваются личинки, которые пребывают в этой стадии 3–4 года. Личинки проволочника живут и развиваются в почве, и в поисках подходящего для себя микроклимата передвигаются в ней вертикально. Во второй половине лета или осенью происходит окукливание, в почве, на глубине 20–30 см. Развитие куколки происходит от 7 до 30 дней.

Для тех видов проволочников, в которых жуки зимуют, они остаются в куколочных колыбельках, а у степного проволочника окукливание происходит весной, жуки появляются летом и после выкладки яиц – умирают.

Сумма эффективных температур для прохождения полного цикла колеблется от 3002 до 4022 °С.

Список литературы

1. Белик В. Ф. Овощеводство / В. Ф. Белик, В. Е. Советкина, В. П. Дерюжкин. – М. : Колос, 1981. – 383 с.
2. Гаспарян И. Н. Картофель. Технологии возделывания и хранения : учебное пособие / И. Н. Гаспарян, Ш. В. Гаспарян. – М. : Лань, 2017, 264 с.
3. Трейвас Л. Ю. Болезни и вредители овощных культур / Л. Ю. Трейвас. – М. : Фитон, 192 с.

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ БИОЛОГИЗАЦИИ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ЛУГОВО-ЧЕРНОЗЕМНОЙ ПОЧВЫ

А.В. Сафонов, Е.Е. Кузина
Пензенский государственный аграрный университет, Пенза, Россия

Аннотация. Исследованиями установлено, что сидеральные пары по влиянию на биологическую активность почвы не уступают унавоженным парам. Использование навоза, сидератов и нетоварной части культур севооборота в комплексе с биодеструктором стерни существенно повышает биологическую активность лугово-черноземной почвы.

Ключевые слова: лугово-черноземная почва, навоз, сидераты, биодеструктор, биологическая активность

INFLUENCE OF ELEMENTS OF AGRICULTURAL BIOLOGIZATION ON THE BIOLOGICAL ACTIVITY OF MEADOW-CHERNOZEM SOIL

A.V. Safonov, E.E.Kuzina
Penza State Agricultural Academy, Penza, Russia

Abstract. Research has shown that the effect of green manure vapors on the microbiological activity of the soil is not inferior to dehydrated vapors. The use of manure, siderates and non-commodity part of crop rotation crops in combination with a stubble biodestructor significantly increases the microbiological activity of meadow-chernozem soil.

Keywords: meadow-chernozem soil, manure, siderates, biodestructor, biological activity

Плодородие почвы формируется под воздействием сложного комплекса природных и антропогенных факторов, среди которых важное значение имеет биологическая активность почвы. Определяется она совокупностью микробиологических, ферментативных и других процессов, протекающих в почве. Поступление в почву органического материала за счет навоза, сидеральных культур и нетоварной части урожая сельскохозяйственных культур, как правило, сопровождается усилением микробиологических процессов. В этих условиях биохимическая деятельность почвенной микрофлоры направлена на разложение доступного для нее энергетического материала органических остатков, в результате чего в почвах формируется большое количество самых разнообразных продуктов промежуточной минерализации, принимающих участие в синтезе гумусовых соединений [1].

Интенсивное использование средств химической защиты растений и борьбы с сорняками в последние годы привело к значительному снижению биологической активности почв [2]. Следовательно, повышение биогенности почвы при использовании навоза, сидератов, нетоварной части урожая сельскохозяйственных культур в качестве источника органического вещества является актуальной проблемой современного земледелия. Данную проблему можно решить за счет интродукции в почву полезных микроорганизмов в составе биологических препаратов [3].

В связи с этим цель исследования заключалась в изучении влияния элементов биологического земледелия на микробиологическую активность лугово-черноземной почвы.

Для реализации поставленной цели в первом агропочвенном районе Пензенской области в 2017 году был заложен полевой опыт по следующей схеме: 1. Чистый пар + навоз 8 т/га с.п. (контроль); 2. Чистый пар + навоз 8 т/га с.п. + биодеструктор стерни; 3. Редька масличная; 4. Горчица белая; 5. Кормовые бобы; 6. Люпин белый; 7. Редька масличная + биодеструктор стерни; 8. Горчица белая + биодеструктор стерни; 9. Кормовые бобы + биодеструктор стерни; 10. Люпин белый + биодеструктор стерни.

Повторность опыта трехкратная, размещение вариантов в опыте рендомизированное. Заделка наземной массы сидератов проводилась в период цветения. На вариантах с использованием биодеструктора стерни почва, навоз и зеленая масса измельченных сидеральных культур (2017 г.) и нетоварная часть урожая кукурузы (2019 г.) обрабатывались биопрепаратом из расчета 1 л/га. Рабочий раствор препарата готовился непосредственно перед обработкой. В рабочий раствор кроме биопрепарата добавляли аммиачную селитру из расчета 10 кг д.в. на гектарную норму. Норма расхода для обработки одного гектара составляла 300 л. На контроле и на вариантах без использования биодеструктора почва обрабатывалась раствором аммиачной селитры из расчета 10 кг/га д.в., при норме рабочего раствора 300 л/га. В опыте использовался биодеструктор стерни (Биокомплекс БТУ), предназначенный для обработки стерни, других послеуборочных остатков и почвы. Состав биоструктура стерни: грибы и бактерии, ускоряющие разложение пожнивных остатков, антагонисты патогенных микроорганизмов, фосфатомобилизующие почвенные бактерии; природные эндофитные и почвенные азотфиксирующие бактерии, продукты метоболизма – ферменты для разложения лигнина, пектидов и клетчатки, биофунгициды, витамины, фитогормоны, аминокислоты, полисахариды. После уборки озимой пшеницы в 2018 году и после уборки кукурузы в 2019 году нетоварная часть урожая была использована в качестве органического удобрения. Для снижения депрессивного действия нетоварной части урожая на последующую культуру в комплексе с ней были внесены азотные удобрения из расчета 10 кг д.в. на одну тонну нетоварной части урожая.

Показателем общей биологической активности является деятельность целлюлозоразлагающих микроорганизмов, определяемой степенью убыли сухой массы льняной ткани за определенный период времени. В связи с этим для оценки микробиологической активности почвы было принято определение активности разложения целлюлозы методом аппликации льняной ткани [4].

Интенсивность разложения льняной ткани в агроценозах озимой пшеницы, кукурузы и яровой пшеницы представлена в таблице.

На контрольном варианте разложение льняного полотна в агроценозе озимой пшеницы в условиях 2018 года составляло 60,2 %, в агроценозе кукурузы в условиях 2019 года 46,2 %, в агроценозе однолетних трав в условиях 2020 года 29,0 %. Интенсивность разложения целлюлозы в данном случае в основном определялась сроком разложения и степенью увлажнения почвы.

Полученные экспериментальные данные показывают, что сидеральные пары по влиянию на микробиологическую активность почвы не уступают унавоженному пару. Интенсивность разложения льняного полотна на этих вариантах опыта была на уровне контроля и варьировала в агроценозе озимой пшеницы от 59,9 до 61,2 %, в агроценозе кукурузы – от 45,8 до 47,0 %, в агроценозе однолетних трав – от 28,8 до 29,9 %.

Наибольшая биологическая активность почвы проявляласьпри использовании навоза, капустных и бобовых сидератов в комплексе с биодеструктором стерни. Так, использование навоза в комплексе с биодеструктором стерни повышало микробиологическую активность почвы по отношению к контрольному варианту в посевах озимой пшеницы на 10,6 %, в посевах кукурузы на 10,8 %, в посевах однолетних трав на 11,6 %. На фоне комплексного использования капустных и бобовых сидератов с биодеструктором стерни микробиологическая активность почвы была на уровне варианта с использованием навоза в комплексе с биодеструктором стерни. Микробиологическая активность почвы на фоне комплексного использования капустных сидератов с биодеструктором стерни превышала контрольный вариант на 7,9–10,2 %, на фоне комплексного использования бобовых сидератов с биодеструктором стерни – на 10,8–11,4 %.

Таблица

Биологическая активность почвы, %

Вариант	Озимая пшеница, 2018 г.		Кукуруза, 2019 г.		Однолетние травы, 2020 г.	
	степень разложения целлюлозы	отклонение от контроля	степень разложения целлюлозы	отклонение от контроля	степень разложения целлюлозы	отклонение от контроля
Пар чистый						
1. Навоз 8 т/га с.п. (контроль)	60,2	–	46,2	–	29,0	–
2. Навоз 8 т/га с.п. + биодеструктор стерни	70,8	10,6	57,0	10,8	40,6	11,6
Пар сидеральный						
3. Редька масличная	59,9	-0,3	45,8	-0,4	28,8	-0,2
4. Горчица белая	58,1	-2,1	44,4	-1,8	27,6	-1,4
5. Кормовые бобы	61,3	1,1	46,9	0,7	29,8	0,8
6. Люпин белый	61,2	1,0	47,0	0,8	29,9	0,9
7. Редька масличная + биодеструктор стерни	70,0	9,8	55,9	9,7	39,2	10,2
8. Горчица белая + биодеструктор стерни	68,1	7,9	54,2	8,0	37,9	8,9
9. Кормовые бобы + биодеструктор стерни	71,1	10,9	57,1	10,9	40,4	11,4
10. Люпин белый + биодеструктор стерни	70,9	10,7	57,0	10,8	40,4	11,4
$НСР_{05}$		3,2		2,2		1,7

Из вышеизложенного можно сделать следующий вывод, что сидеральные пары по влиянию на микробиологическую активность почвы не уступают унавоженным парам. Использование навоза, сидератов и нетоварной части культур севооборота в комплексе с биодеструктором стерни существенно повышает микробиологическую активность лугово-черноземной почвы.

Список литературы

1. Лебедева Т. Б. Зеленое удобрение в земледелии правобережной лесостепи Среднего Поволжья / Т. Б. Лебедева. – Пенза, 2007. – 172 с.

2. Харченко А. Г. Новый ключ к восстановлению плодородия почвы / А. Г. Харченко // Зерно. – 2012. – № 9. – Режим доступа: http://www.zernoua.com/?p=14127, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.

3. Куликова А. Х. Повышение эффективности использования соломы и сидерата в системе удобрения озимой пшеницы / А. Х. Куликова, Е. А. Яшин, А. Е. Яшин // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2016. – № 3. – С. 20–24.

4. Методы почвенной микробиологии и биохимии / под ред. Д. С. Звягинцева. – Москва, 1980. – 240 с.

ГЕНЕТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ КОЛЛЕКЦИИ ХЛОПЧАТНИКА И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В СЕЛЕКЦИИ

А.С. Слащева, М.Ю. Анишко
Астраханский государственный университет, Астрахань, Россия

Аннотация. Приведены краткие сведения изучения 120 образцов хлопчатника коллекции по основным хозяйственно ценным признакам, таким как : масса хлопка-сырца с одного растения, число коробочек на одном растении, масса хлопка-сырца с одной коробочки, устойчивость образцов к болезням и основным вредителям.

Ключевые слова: хозяйственно ценные признаки, урожайность хлопка-сырца, болезни хлопчатника

GENETIC DIVERSITY OF COTTON COLLECTION AND ITS USE IN BREEDING

A.S. Slashcheva, M.Yu. Anishko
Astrakhan State University, Astrakhan, Russia

Abstract. Provides a summary of the study of 120 samples of cotton from the collection by the main economically valuable traits, such as: weight of raw cotton from one plant, number of bolls per plant, weight of raw cotton from one boll, resistance of samples to diseases and main pests.

Keywords: economically valuable traits, yield of raw cotton, diseases of cotton

Для эффективного развития агропромышленного комплекса России необходимо поступление в производство высокопродуктивных сортов прядильных и технических лубяных культур.

Интенсификация растениеводства обусловливает повышение требований к сортам. Перспективные сорта интенсивного типа могут создаваться при условии включения в селекционный процесс исходного материала, который является источником хозяйственно-ценных признаков. В связи с этим изучение образцов коллекции сельскохозяйственных культур и выделение источников различных направлений селекции приобретает важное значение [1].

В 2020 году для изучения, поддержание всхожести семян было посеяно 120 образцов хлопчатника из коллекции ФБГНУ «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова». Для защитных полос и для достоверных научных данных был посеян стандартный сорт хлопчатника российской селекции, который принят к районированию на юге России – АС-1.

Посев был произведен 6 мая в соответствии со всеми правилами агротехники в хорошо подготовленную и увлажненную почву. При посеве соблюдалась глубина заделки семян. Агротехника соответствовала рекомендациям для Астраханской области.

Оценку коллекционных образцов хлопчатника проводили по следующим признакам: высота растения, устойчивость к болезням, компоненты продуктивности (масса хлопка-сырца с одного растения, масса хлопка-сырца с одной коробочки, устойчивость к основным болезням и вредителям).

Среди признаков определяющих архитектонику растения, важное место принадлежит высоте растения, которая не является элементом продуктивности, но во многом определяет ее. С высотой растения тесно связана их устойчивость к полеганию, что является одной из причин постоянного внимания селекционеров и растениеводов к этому признаку [2, 3] .

Высота растения в коллекции варьировала от 42 до 186 см. Самыми низкорослыми были образцы К-693, К-153124, К-153126, К-159128, К-1366. К-792. Высота растения у данных образцов в среднем составила 54, 6 см. Самыми высокорослыми были образцы К-2221, К-2356, К-2375. К-2850, К-2551, К-2648. Высота растения у данных образцов в среднем составила 128,8 см.

Устойчивость коллекционных образцов к основным болезням и вредителям определялась визуально. У образцов К-698, К-737. К-767, К-1225, К-1447, К-1661 были поражены зеленые и созревающие коробочки, створки которых повреждены хлопковой совкой. У пораженных коробочек внутреннее содержимое представляло серую массу, а семена были покрыты слизью. В конечном итоге коробочки приобрели коричневый цвет и трухлявое волокно. Это признаки аспергиллеза, возбудителем которого является несовершенный гриб *Aspergillus niger Tiegh.*

У образцов К-535, К-581, К-620, К-910 в фазе бутонизации на листьях появились желтеющие, округлые пятна. Пораженная ткань листа появилась между жилками и по краям листьев, которые стали постепенно опадать. По определителю болезней хлопчатника это вертициллез. Данная болезнь вызвана грибом *Verticillium dahliae Kleb* [4].

В результате изучения коллекции нами были выделены 28 образцов хлопчатника, у которых урожайность хлопка-сырца с растения превысила стандартный сорт. Это образцы: К-1462 (50,6 г), К-3546 (53,3 г), К-3619 (54,1 г), К-2662 (55,1 г), К-537 (56,1 г), К-4212 (58,9 г), К-2406 (58,3 г), К-3141 (59,1 г), К-3455 (60,7 г), К-4242 (61,0 г), К-3071 (61,9 г), К-2551 (63,4 г), К-3376 (63,8 г), К-2525 (65,3 г), К-3540 (66,8 г), К-3468 (70,1 г), К-3490 (70,2 г), К-3504 (71,7 г), К-3500 (74,5 г), К-1698 (76,8 г), К-1389 (78,4 г), К-3137 (79,9 г), К-2403 (80,5 г), К-2407 (86,3 г), К-3108 (90,6 г) К-1832 (102,6 г), К-3107 (112,6 г). Максимальный показатель по данному признаку составил 135,0 г. у образца К-2375 из Ирана. У стандарта данный признак в среднем составил 50,4 г.

Также нами выявлено 10 образцов, у которых признак число коробочек на одном растении превысил стандарт 18,6 штук. Это образцы: К-2282 (20,0 шт.), К-3107 (20,2 шт.), К-3708 (20,4 шт.), К-2551 (29,9 шт.), К-1832

(23,2 шт.), К-2407 (23,8 шт.), К-4692 (24,7 шт.), К-1389 (24,7 шт.), К-2356 (28,8 шт.), К-2375 (31,0 шт.). Данный показатель у стандарта составил в среднем 18,6 шт.

По признаку масса хлопка-сырца с 1 коробочки в коллекции превысили стандартный сорт 20 образцов: К-528, К-537, К-703, К-1636, К-1661, К-2364, К-2396, К-2406, К-3107, К-3108, К-3546, К- 4242, К-5686, К-5711, К-5766, К-6419, К-6457, К-6458, К-6810, К-6314. На уровне стандарта были образцы К-3137, К-3048, К-1447, К-737, К-1832, К-2525, К-3071, К-3490, К-6375, К-6463, К-4212 .

В результате наших исследований коллекции хлопчатника выделились источники селекционно ценных признаков: *Продуктивность* 28 образцов – К-1462, К-3546, К-3619, К-2662, К-537, К-4212, К -2406, К-3141, К-3455, К-4242, К-3071, К-2551, К-3376, К-2525, К-3540, К-3468, К-3490, К-3504, К-3500 К-1698, К-1389, К-3137, К-2403, К-2407, К-3108, К-1832, К-3107, К-2375;

Число коробочек на одном растении 10 образцов: К-2282, К-3107, К-3708, К-2551, К-1832, К-2407, К-4692, К-1389, К-2356, К-2375.

Масса хлопка-сырца с 1 коробочки 20 образцов: К-528, К-537, К-703, К-1636, К-1661, К-2364, К-2396, К-2406, К-3107, К-3108, К-3546, К- 4242, К-5686, К-5711, К-5766, К-6419, К-6457, К-6458, К-6810, К-6314.

По комплексу признаков К-537, К-2406, К-4242, К-2551, К-1389, К-2407, К1832, К-3107, К-2375.

Список литературы

1. Бороевич С. Принципы и методы селекции растений / С. Бороевич. – М., 1984. – 344 с.

2. Шевцов В. М. Идей ВИР по использованию исходного материала в селекции ячменя / В. М. Шевцов // Тр. по прикл. бот., ген. и селекции. – СПб., 2009. – Т. 165. – С. 54–56.

3. Асфандиярова М. Ш., Шахмедова Г. С. Возделывание хлопчатника в Астраханской области // Проблемы рационального природопользования аридных зон Евразии. – М. : МГУ, 2000. – 414 с.

ПЕРСПЕКТИВЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НУТА В АРИДНОЙ ЗОНЕ

О.А. Служеникина, А.А. Айтпаева
Астраханский государственный университет, Астрахань, Россия

Аннотация. Обладая высокой засухоустойчивостью, технологичностью при сборе урожая, нут может значительно стабилизировать производство высокопротеинового зерна и повысить стабильность всей сельскохозяйственной системы в аридной зоне. Расширение посевных площадей нута сдерживается слабыми знаниями технологии его возделывания. Вместе с тем стабилизация производства качественных семян нута, также актуальна, так как эта культура пользуется большим спросом как внутри страны, так и в мире. Рынок открывает широкие возможности для увеличения производства нута и улучшения экономических показателей хозяйств всех форм собственности, выращиваемых эту культуру.
Ключевые слова: нут, засухоустойчивость, аридная зона

PROSPECTS FOR CULTIVATION OF CHICKPEA IN THE ARID ZONE

O.A. Sluzhenikina, A.A. Aitpaeva
Astrakhan State University, Astrakhan, Russia

Abstract. Possessing high drought tolerance, manufacturability at harvest, chickpeas can significantly stabilize the production of high-protein grain and increase the stability of the entire agricultural system in the arid zone. The expansion of the cultivated areas of chickpea is restrained by poor knowledge of the technology of its cultivation. At the same time, the stabilization of the production of high-quality chickpea seeds is also relevant, since this crop is in great demand both within the country and in the world. The market opens up wide opportunities for increasing the production of chickpea and improving the economic performance of farms of all forms of ownership that grow this crop.
Keywords: chickpeas, drought resistance, arid zone

В последние годы посевы нута во многих засушливых регионах России постоянно расширяются. Эта культура пользуется большим спросом на рынке и спрос на нее растет [1]. В настоящее время в Государственный реестр селекционных достижений внесено 14 сортов нута, разрешенных к использованию в Российской Федерации.

К сожалению, нут в Астраханской области не получил широкого распространения, хотя является одной из перспективных зернобобовых культур для региона. В современных условиях системного кризиса в АПК, развала отечественной системы семеноводства, отрицательного баланса гумуса и ряда других обстоятельств, на первый план в растениеводстве Астраханской области выходит расширение посевных площадей под засухоустойчивыми культурами, способными обогащать почву азотом [2]. Первенство среди них, безусловно, принадлежит нуту. Нут прекрасная продовольственная и кормовая культура, способная не только обогатить почву азотом за счет способности к симбиозу с азотфиксирующими бактериями, но и значительно повысить урожайность последующих культур севооборота.

Засухоустойчивость нута открывает широкие перспективы для его возделывания по адаптивной технологии в аридной зоне (табл.). Оптимизация севооборотов, улучшение плодородия почв, сбалансированность рационов питания сельскохозяйственных животных – это результативные показатели расширения посевных площадей под нутом. В связи с этим нут является наиболее перспективной культурой для возделывания в аридной зоне [3].

Таблица

Технологическая карта возделывания нута по адаптивной технологии

Наименование	Ед. изм.	Объем работ	Состав агрегата		Обслуж. персонал		Сроки проведения работ
			марка тр-ра	марка с/х машин	механ.	рабоч.	
1	2	3	4	5	6	7	10
Лущение, 10 см	га	1	Т-150	ЛДГ-15	1	1	14 авг.
Погрузка орг. удобрений, 0,04 т/га	т	0,04	МТЗ-80	ПЭ-0,8	2	1	8 сент.
Внесение орган. удобрений, 0,04 т/га	га	1	Т-150	ПРТ-10	2	1	8 сент.
Вспашка, 30 см	га	1	ДТ-75М	«Лемкен»	1	1	10 сент.
Культивация, 12 см	га	1	ДТ-75М	КПС-4 в агрегате с бороной «John Deerc-7000»	1	1	9 мая
Сев 0,28 т/га	га	1	ДТ-75М	СЗ-3,6	1	1	12 мая
Прикатывание	га	1	Т-150	3ККШ-6	2	1	12 мая
Довосходовое боронование	га	1	ДТ-75М	СГ-21+ БЗСС-1	2	1	мая
Боронование по всходам	га	1	ДТ-75М	СГ-21+ БЗСС-1	2	1	30 мая
1-я междурядная культивация	га	1	ДТ-75М	КПС-4 в агрегате с бороной «John Deerc-7000»	1	1	16 июня
Опрыскивание, 1,9 л/га	га	1	МТЗ-82	Прицепной опрыскиватель Amazon UG-3000	1	1	27 июня
2-я культивация	га	1	ДТ-75М	КПС-4 в агрегате с бороной «John Deerc-7000»	1	1	30 июля
Уборка	т			Комбайн «JOHN Deere »	1	1	12 авг.
Транспортировка	т		МТЗ-80	2ПТС-4	2	1	12 авг.

В условиях Астраханской области нут является высокорентабельной культурой. Чистый доход с одного гектара при его возделывании в аридной зоне может превышать 100000 рублей.

Список литературы

1. Балашов В. В. Эффективность предпосевной обработки семян нута микроудобрениями на каштановых почвах Волгоградской области / В. В. Балашов, А. В. Балашов, И. А. Васина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – № 2 (38). – С. 18–23.

2. Коробейников М. Агропромышленный комплекс России: современное состояние и стратегия развития / М. Коробейников // Проблемы теории и практики управления. – 2008. – № 8. – С. 24–29.

3. Челобанов Н. Сельское хозяйство в Астраханской области / Н. Челобанов. – Астрахань : Факел, 1998. – 317 с.

ВИДОВОЙ СОСТАВ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА РАЗЛИЧНЫХ ПО ДЛИТЕЛЬНОСТИ ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЛЯХ ДЕЛЬТЫ ВОЛГИ

А.С. Соколов

Астраханский государственный университет, Астрахань, Россия

Аннотация. Определен видовой состав флоры разновозрастных залежных земель, насчитывающий 28 видов и 16 семейств. Крупными семействами фитоценоза залежей являлись *Asteraceae* (5 видов), *Poaceae* (4 вида), *Brassicaceae* (3 вида). Установлено, что количественный видовой состав флоры залежных земель изменялся в зависимости от возраста – чем старше залежь, тем меньше количество видов. В весенне-летний период на залежах доминировали малолетние сорные растения, в осенний – многолетние растения, их количество составляло 75–80 %, сырая масса достигала 70–92 % от общей массы, за счет роста и развития корневищного многолетника – *Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steudel.*

Ключевые слова: залежь, видовой состав, количество стеблей, сырая масса

CHANGE IN SPECIES COMPOSITION OF VEGETATION ON VARIOUS-AGED SET-ASIDE LANDS OF THE VOLGA DELTA

A.S. Sokolov

Astrakhan State University, Astrakhan, Russia

Abstract. The species composition of the flora of the fallow lands of different ages was determined, numbering 28 species and 16 families. *Asteraceae* (5 species), *Poaceae* (4 species), *Brassicaceae* (3 species) were large families of the fallow phytocenosis. It was found that the quantitative species composition of the fallow lands flora varied depending on age- the older the fallow, the smaller the number of species. In the spring-summer period, juvenile weeds dominated on the fallow lands, in the fall - perennial plants, their number was 75–80 %, the wet weight reached 70–92 % of the total mass, due to the growth and development of rhizome perennial – *Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steudel.*

Keywords: set-aside land, species composition, amount of stems, wet weight

Введение. Россия заинтересована в поддержании высокого уровня развития сельскохозяйственного производства, при котором возможно укрепление независимости страны от импорта продуктов питания и тем самым обеспечение ее национальной безопасности. Постоянно растущий спрос на продукты питания может обеспечить экологическая интенсификация сельского хозяйства, которая позволяет уменьшить негативное воздействие на окружающую среду [3]. Как считают многие авторы, для установления целесообразности и способа возврата залежных земель в сельскохозяйственное производство необходимо предварительно определить состав растительности на этих участках, оценить уровень плодородия по агрофизическим, агрохимическим показателям, выявить морфологические изменения почвы. Эффективное использование залежных земель в разной степени актуально для любой страны в мире [1–3].

Цель исследований заключается в выявлении основных биологических групп сорной растительности на залежных землях дельты Волги, выведенных в разные годы из активного хозяйственного оборота.

Исследования проводились в 2018-2019 годах в экспериментальном хозяйстве «Опытное поле», которое принадлежит ВНИИООБ – филиалу ФГБНУ «ПАФНЦ РАН». Объектами исследований были разновозрастные залежи:

1. Короткая залежь – 8–9-летняя, площадью 16,2 га; в 2007–2009 годах обследовалась как 1–3-летняя залежь, в 2010 году – на участке выращивали кормовые культуры, с 2011 года – залежь.
2. Средняя залежь – 16–17-летняя; площадью 18,3 га; в 2007–2009 годах обследовалась как 5–7-ая залежь.
3. Длительная – 24–25-летняя, площадью 22,4 га; в 2007–2009 годах обследовалась как 13–15-летняя залежь.

Засоренность участка определяли методом наложения рамки (0,5 х 0,5 м, $S = 0,25$ м^2) в четырехкратной повторности. Определяли: видовой состав сорняков; биологический тип сорняков; численность путем подсчета стеблей (у многолетних) и растений (у малолетних); массу сорняков в сыром виде; высоту сорняков – путем промера в естественном положении без вытягивания растений несколько средних по размерам экземпляров в разных характерных местах делянки; фазу развития сорняков.

Результаты исследований. Под залежью принято понимать сельскохозяйственные угодья, не используемые больше года под посев (посадку) сельскохозяйственных культур или под пар. Разнообразие видового состава на залежных землях зависит от многих факторов: климатических, экологических, агротехнических и др. [4].

Первое обследование короткой по длительности залежи, проведенное весной, выявило, что видовой состав сорняков в основном представлен двумя яровыми однолетниками (эфемерами) – *Eremopyrum triticeum (Gaertner) Nevski* и *Bromus squarrosus L*. Количество стеблей высотой 0,12–0,08 м составляло 251–52 шт./м^2 при сырой массе 104 и 12 г/м^2 соответственно. Далее в группе малолетников в фазе стеблевания следует выделить *Atriplex aucheri Moq.* (27 шт./м^2-32 г/м^2), *Setaria viridis (L.) Beauv.* (21 шт./м^2 – 18 г/м^2) и *Galium aparine L.* (13 шт./м^2 –30 г/м^2). В небольших количествах из этой биологической группы присутствовали в фазе стеблевания – *Thlaspi arvense L.* (9 шт./м^2 – 23 г/м^2), *Polygonum aviculare L.* (8 шт./м^2-5 г/м^2), *Tragopogon orientalis L.* (7 шт./м^2 – 12 г/м^2) и *Polycnemum arvense L.* (6 шт./м^2 – 10 г/м^2), в фазе всходов – *Cannabis ruderalis Janisch.* (2 шт./м^2 – 11 г/м^2). Из зимующих однолетников, занимающих значительную часть исследуемой площади, в фазе цветения – *Chorispora tenella (Pallas) DC.* (45 шт./м^2 – 34 г/м^2), *Lamium amplexicaule L.* (32 шт./м^2 – 18 г/м^2), *Descurainia sophia (L.) Webb ex Prantl.* (18 шт./м^2 – 17 г/м^2) и *Fumaria schleicheri Soy.* (15 шт./м^2 – 6 г/м^2). В группе многолетников выявлены два вида сорных растений с наибольшим количеством стеблей и их сырой массой – это *Galium humifusum Bieb.* (54 шт./м^2 – 48 г/м^2) и *Acroptilon repens (L.) DC.* (42 шт./м^2 – 30 г/м^2). По изучаемым параметрам им уступали следующие виды многолетних сорняков – *Artemisia austriaca Jacq.* (24 шт./м^2-46 г/м^2), *Dodartia orientalis L.* (19 шт./м^2 – 46 г/м^2), *Lactuca tatarica (L.) C.A. Meyer* (16 шт./м^2 – 23 г/м^2) и *Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steudel* (13 шт./м^2 – 44 г/м^2). Остальные виды сорняков из этой группы – *Convolvulus arvensis L.*, *Alhagi pseudalhagi (Bieb.) Desv.*, *Sonchus arvensis L.* и *Glycyrrhiza glabra L.* присутствовали на залежи в небольших количествах от 3 до 7 шт./м^2. Кроме *Convolvulus arvensis L. и Sonchus arvensis L.*, у которых сырая масса была небольшой 7–9 г/м^2, у других вышеперечисленных растений сырая масса составляла 23–33 г/м^2.

Яровые однолетники-эфемеры летом массово перешли в фазу созревания и осыпания семян. На короткой по длительности залежи в фазе стеблевания находились *Atriplex aucheri Moq.* (36 шт./м^2), *Galium aparine L.* (12 шт./м^2), *Polygonum aviculare L.* (7 шт./м^2), *Polycnemum arvense L.* (5 шт./м^2) и в фазе цветения – *Cannabis ruderalis Janisch.* (1шт./м^2). В фазу цветения перешла большая часть видов многолетников – *Alhagi pseudalhagi (Bieb.) Desv.*, *Convolvulus arvensis L.*, *Lactuca tatarica (L.) C.A. Meyer*, *Sonchus arvensis L.*, *Artemisia austriaca Jacq.*, *Glycyrrhiza glabra L.*, *Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steudel*. Появившиеся на залежи в начале июня растения корневищного многолетника *Cynanchum acutum L.* в количестве 2 шт./м^2 перешли в фазу стеблевания и начала цветения.

Проведенный осенью учет показал, что из яровых однолетников на залежном участке в фазе созревания и осыпания семян остались следующие виды – *Atriplex aucheri Moq.* (22 шт./м^2- 92 г/м^2), *Setaria viridis (L.) Beauv.* (12 шт./м – 26 г/м^2), *Galium aparine L.* (11 шт./м^2 – 67 г/м^2), *Polygonum aviculare L.* (5 шт./м^2 – 36 г/м^2), *Fumaria schleicheri Soy.* (3 шт./м^2 – 49 г/м^2) и *Thlaspi arvense L.* (2 шт./м^2 – 31 г/м^2. В группе многолетников отдельные экземпляры *Convolvulus arvensis L.*, *Cynanchum acutum L.*

и *Lactuca tatarica (L.) C.A. Meyer* продолжали цвести, у последнего представителя было отмечено появление всходов. Основная же масса сорняков к этому времени перешла в фазу созревания семян.

В весенний период на средней по длительности залежи видовой состав растительности был аналогичен видовому составу на короткой залежи, но общее количество стеблей растений было в 1,5 раза меньшим, а сырая масса сорняков в 1,1 раза превышала вес сорняков на короткой залежи, и происходило это за счет роста и развития на залежном участке корневищного многолетника – *Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steudel*. Вдоль бывших временных оросителей, а также на самом залежном участке выросли кустарники и деревья *Tamarix ramosissima Ledeb.*, *Elaeagnus angustifolia L.* и *Ulmus laevis Pallas* высотой от 1,5 до 5–6 м.

Весной на длительной залежи общее количество стеблей малолетников и многолетников было в 2,0 раза меньше, по сравнению с аналогичным показателем на короткой залежи и в 1,3 раза со средней залежью. При летнем обследовании выявлено, что в общей сырой массе сорняков – 1217 г/м^2 значительная часть – 76,3 % приходилась на *Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steudel*. За двадцатипятилетний период на залежном участке произвольно выросли кустарники и деревья: *Tamarix ramosissima Ledeb.*, *Elaeagnus angustifolia L.* и *Ulmus laevis Pallas* высотой от 1,5 до 7–12 м.

Выводы. В ходе проведения исследований было установлено, что видовой состав растительности различных по продолжительности залежных земель насчитывает 28 видов, принадлежащих к 16 семействам. Крупными семействами фитоценоза залежей являются *Asteraceae* (5 видов), *Poaceae* (4 вида), *Brassicaceae* (3 вида). Остальные 13 семейств с числом видов – от 1 до 2. Количественный видовой состав растительности залежных земель изменялся в зависимости от возраста – чем дольше участок находился в залежном состоянии, тем меньшее количество видов на нем произрастало. В весеннее-летний эфемерный период на всех залежах доминировали малолетние сорняки, в осенний – многолетники – на короткой и средней залежах их количество составляло 75–80 %, а сырая масса достигала 70–92 % за счет роста и развития корневищного многолетника – *Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steudel.*

Список литературы

1. Jose Ramon Arevalo, Silvia Fernandez-Lugo, J. Allfredo Reyes-Betancort, Marisa Tejedor, Concepcion Jimenez, Francisco J. Diaz // Acta Oecologica. – 2017. – № 85. – С. 77–84. doi.org/10.1016/j.actao. 2017.09.014.

2. Hongqing Li, Yaoyang Zhao, Fei Zheng // Science of The Total Environment. – 2020. – № 717. – С. 137–149. doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137149.

3. Sokolov G. Boeva Change in species composition of vegetation on various-aged set-aside lands of the Volga Delta / G. Sokolov, S. Sokolova, T. Bairambekov // E3S Web of Conferences. – 2020. – Vol. 164. – С. 07015.

4. Соколова Г. Ф. Эффективные технологии рекультивации залежных мелиорированных земель : монография / Г. Ф. Соколова, С. Д. Соколов, А. С. Соколова. – LAMBERT Academic Publishing, 2014. – 76 с.

ИЗМЕНЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР НА ФОНЕ ПОСЛЕДЕЙСТВИЯ ОСАДКОВ ГОРОДСКИХ СТОЧНЫХ ВОД И ЦЕОЛИТА

К.Н. Стельмах, Е.Н. Кузин
Пензенский государственный аграрный университет, Пенза, Россия

Аннотация. Изучено последействие мелиоративных норм осадков сточных вод г. Пенза в комплексе с цеолитсодержащей агрорудойЛунинского месторождения Пензенской области на продуктивность сельскохозяйственных культур. Установлено, что наивысший эффект по влиянию на продуктивность изучаемых культур оказало последействие осадков городских сточных вод в комплексе с цеолитсодержащей агрорудой. Суммарная продуктивность на их фоне превышала контроль на 20,6–40,5 %.

Ключевые слова: лугово-черноземная почва, осадки городских сточных вод, цеолитсодержащая агроруда, овес, горох, озимая пшеница

CHANGES IN CROP PRODUCTIVITY DUE TO THE AFTEREFFECT OF URBAN WASTEWATER PRECIPITATION AND ZEOLITE

K.N. Stelmakh, E.N. Kuzin
Penza state agricultural Academy, Penza, Russia

Abstract. The effect of reclamation standards of Penza wastewater precipitation in combination with zeolite-containing agro-ore from the Luninsky Deposit in the Penza region on crop productivity has been studied. It was found that the highest effect on the productivity of the studied crops was caused by the aftereffect of urban wastewater precipitation in combination with zeolite-containing agro-ore. The total productivity on their background exceeded the control by 20.6–40.5 %.

Keywords: meadow-chernozem soil, urban wastewater precipitation, zeolite-containing agro-ore, oats, peas, winter wheat

Интегральным показателем эффективности использования средств химизации и биологизации земледелия является продуктивность сельскохозяйственных культур. Органические, минеральные удобрения, химические мелиоранты являются мощными техногенными средствами, влияющими на ряд факторов, определяющих плодородие почвы, которые в конечном итоге, реализуются в продуктивности растений. Использование местных сырьевых ресурсов в качестве удобрений и химических мелиорантовпозволит повысить продуктивность сельскохозяйственных культур и снизить вредное антропогенное воздействие на почву. Из местных сырьевых ресурсов в широких объемах в области можно использовать в качестве биомелиоранта осадки сточных вод, а в качестве химического мелиоранта – цеолиты [1–5].

В связи с этим цель исследований заключалась в изучении последействия мелиоративных норм осадков городских сточных вод и их сочетаний с цеолитсодержащей агрорудой на продуктивность овса, гороха и озимой пшеницы.

Исследования проводились в зернопаропропашном севообороте. Опыт был заложен в 2014 году на лугово-черноземной выщелоченной малогумусной среднемощной почве по следующей схеме: 1. Без ОГСВ и цеолитсодержащей агроруды (контроль); 2. Цеолитсодержащая агроруда; 3. ОГСВ 100 т/га; 4. ОГСВ 120 т/га; 5. ОГСВ 140 т/га; 6. ОГСВ 160 т/га; 7. ОГСВ 180 т/га; 8. ОГСВ 100 т/га + цеолитсодержащая агроруда; 9. ОГСВ 120 т/га + цеолитсодержащая агроруда; 10. ОГСВ 140 т/га + цеолитсодержащая агроруда; 11. ОГСВ 160 т/га + цеолитсодержащая агроруда; 12. ОГСВ 180 т/га + цеолитсодержащая агроруда.

Повторность опыта трехкратная, варианты в опыте размещены методом рендомизированных повторений, учетная площадь одной делянки 4 м^2. В опыте использовались осадки сточных вод г. Пенза, которые характеризуются следующими показателями: величина $pH_{сол}$ – 6.0 ед., гидролитическая кислотность – 2,4 мг-экв./100 г осадков, сумма обменных оснований – 31,6 мг-экв./100 г осадков. Содержание элементов питания: азот – 291, фосфора – 116 и калия – 120 мг/100 г осадков; углерода органического вещества – 21,2 %. В качестве химического мелиоранта в опыте использовалась цеолитсодержащая агроруда Лунинского месторождения с содержанием клиноптилолита 41 %. Осадки городских сточных вод и цеолитсодержащая агроруда были внесены в 2014 году в паровое поле под основную обработку почвы. Норма мелиорантарассчитывалась по содержанию в агрорудеклиноптилолита и равнялась 24,4 т/га. В опыте возделывались овес Конкур, горох Джекпот, озимая пшеница Московская 56.

Как свидетельствуют результаты исследований, на варианте без использования осадков городских сточных вод и цеолитсодержащей агроруды продуктивность овса в условиях 2018 года составила 2,21 т/га з.ед., продуктивность гороха в условиях 201 года 2,27 т/га з.ед., продуктивность озимой пшеницы в условиях 2020 года 4,71 т/га з.ед. Суммарная продуктивность по трем культурам равнялась 9,19 т/га з.ед. (табл.).

Цеолитсодержащая агроруда на фоне ее одностороннего последействия достоверно повышала продуктивность овса на 0,31 т/га з.ед., или на 14,0 %, продуктивность гороха на 0,37 т/га з.ед., или 16,3 %, продуктивность озимой пшеницы на 0,33 т/га з.ед., или 7,0 %. Суммарная продуктивность на этом варианте равнялась 10,2 т/га з.ед., превышая контроль на 1,01 т/га з.ед., или на 11,0 %.

Таблица

Продуктивность сельскохозяйственных культур

Вариант	Овес, т/га з.ед. (2018 г.)	Горох, т/га з.ед. (2019 г.)	Озимая пшеница, т/га з.ед. (2020 г.)	Суммарная продуктивность, т/га з.ед.	Отклонение от контроля	
					т/га з.ед.	%
1. Без ОГСВ и цеолитсодержащей агроруды (контроль)	2,21	2,27	4,71	9,19	–	–
2. Цеолитсодержащая агроруда	2,52	2,64	5,04	10,2	1,01	11,0
3. ОГСВ 100 т/га	2,50	2,66	5,05	10,21	1,02	11,1
4. ОГСВ 120 т/га	2,64	2,68	5,31	10,63	1,44	15,7
5. ОГСВ 140 т/га	2,70	2,82	5,49	11,01	1,82	19,8
6. ОГСВ 160 т/га	2,81	3,05	5,90	11,76	2,57	28,0
7. ОГСВ 180 т/га	2,81	3,06	5,97	11,84	2,65	28,8
8. ОГСВ 100 т/га + цеолитсодержащая агроруда	2,82	2,87	5,39	11,08	1,89	20,6
9. ОГСВ 120 т/га + цеолитсодержащая агроруда	2,94	3,05	5,64	11,63	2,44	26,6
10. ОГСВ 140 т/га + цеолитсодержащая агроруда	3,06	3,07	5,87	12	2,81	30,6
11. ОГСВ 160 т/га + цеолитсодержащая агроруда	3,17	3,38	6,28	12,83	3,64	39,6
12. ОГСВ 180 т/га + цеолитсодержащая агроруда	3,18	3,40	6,33	12,91	3,72	40,5
$НСР_{05}$	0,13	0,17	0,24			

На фоне одностороннего последействия осадков городских сточных вод продуктивность овса варьировала в зависимости от нормы осадка от 2,50 (ОГСВ 100 т/га) до 2,81 т/га з.ед. (ОГСВ 180 т/га), продуктивность гороха – от 2,66 до 3,06 т/га з.ед., продуктивность озимой пшеницы – от 5,05 до 5,97 т/га з.ед. Отклонение от контрольного варианта было достоверным и варьировало в агроценозе овса от 0,29 до 0,60 т/га з.ед., или от 13,1 до 27,1 %, в агроценозе гороха – от 0,39 до 0,79 т/га з.ед., или от 17,2 до 34,8 %, в агроценозе озимой пшеницы – от 0,34 до 1,26 т/га з.ед., или от 7,2 до 26,8 %. В сумме по трем культурам продуктивность изменялась в интервале от 10,21 до 11,84 т/га з.ед., превышая контроль на 1,02–2,65 т/га з.ед., или на 11,1–28,8 %.

Последействие осадков городских сточных вод в комплексе с цеолитсодержащей агрорудойдостоверно повышало продуктивность овса на 0,61 (ОГСВ 100 т/га + цеолитсодержащая агроруда) – 0,97 т/га з.ед. (ОГСВ 180 т/га + цеолитсодержащая агроруда), или на 27,6–43,9 %, продуктивность гороха – на 0,60–1,13 т/га з.ед., или на 26,4-49,8 %, продуктивность озимой пшеницы – на 0,68–1,62 т/га з.ед., или на 14,4–34,4 %. В сумме по трем культурам продуктивность на фоне последействия осадков городских сточных вод в комплексе с цеолитсодержащей агрорудойварьировала в пределах от 11,08 до 12,91 т/га з.ед., превышая контроль на 1,89–3,72 т/га з.ед., или на 20,6–40,5 %.

Таким образом, наивысший эффект по влиянию на продуктивность изучаемых культур оказало последействие осадков городских сточных вод в комплексе с цеолитсодержащей агрорудой. Суммарная продуктивность на их фоне превышала контроль на 20,6–40,5 %.

Список литературы

1. Арефьев А. Н. Изменение плодородия чернозема выщелоченного и продуктивности культур зернопарового севооборота под влиянием полимерной мелиорации и удобрений / А. Н. Арефьев, А. М. Ханин, Е. Н. Кузин // Нива Поволжья. – 2010. – № 3 (16). – С. 5–11.

2. Арефьев А. Н. Эффективность использования осадков сточных вод и цеолита на лугово-черноземной почве лесостепного Поволжья / А. Н. Арефьев, Е. Н. Кузин // Сурский вестник. – 2018. – № 1 (1). – С. 3–6.

3. Кузина Е. Е. Использование природного цеолита на серых лесных почвах / Е. Е. Кузина, А. Н. Арефьев, Е. Н. Кузин. – Пенза : РИО ПГСХА, 2014. – 316 с.

4. Кузина Е. Е. Изменение продуктивности культур зернопропашного севооборота на фоне последействия природного цеолита и повторного внесения навоза / Е. Е. Кузина, А. Н. Арефьев, Е. Н. Кузин // Нива Поволжья. – 2015. – № 3 (36). – С. 64–70.

5. Кузин Е. Н. Изменение плодородия серой лесной почвы и продуктивности зерновых культур под действием химической и биологической мелиорации / Е. Н. Кузин, Е. Е. Кузина. – Пенза, 2010. – 179 с.

МЕТОДЫ БОРЬБЫ С СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТЬЮ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Н.Ш. Увалиева, А.Ш. Богатеев, М.А. Дакаев
Астраханский государственный университет, Астрахань, Россия

Аннотация. Исходя из биологических особенностей сорных растений, борьбу с засоренностью полей следует проводить планомерно и научно обоснованно, а не стихийно и эпизодично. Внаше время разработаны современные приемы борьбы с вредителями, успешность которых зависит именно от своевременности и регулярности их проведения. Методы борьбы с сорными растениями разделяют обычно на агротехнические, химические и биологические. Также следует выделить, что наибольшей эффективности можно добиться, применяя эти методы совместно.
Ключевые слова: агротехнический, гербициды, агроценоз, мониторинг

METHODS OF WEED CONTROL IN AGRICULTURE

Uvalieva N. Sh.,Bogateev A.Sh., Dakaev M.A.
Astrakhan state University,Astrakhan, Russia

Abstract. Based on the biological features of weeds, the fight against field clogging should be carried out systematically and scientifically justified, and not spontaneously and occasionally. Nowadays, modern methods of pest control have been developed, the success of which depends precisely on the timeliness and regularity of their implementation. Weed control methods are usually divided into agrotechnical, chemical and biological. It should also be noted that the greatest efficiency can be achieved by applying these methods together.
Keywords: agrotechnical, herbicides, agrocenosis, monitoring

В наше время в сельскохозяйственном производстве сорняки занимает одно из первых мест по уровню вредоносности на урожай растений. Из года в год растениеводство РФ проигрывает от вредителей, болезней и сорняков около 100 млн т в пересчете на зерно, из которых до 40 млн т приходится на сорную растительность [1]. Как свидетельствуют данные, по всем регионам России убыток от сорняков пропашных и овощных культур – составляют от 50 % и более. Следует подчеркнуть, что сорная растительность являются постоянно действующим фактором, уменьшения урожай хозяйственно ценной продукции. При этом необходимо убытки урожая сельскохозяйственных культур от сорняков в растениеводстве РФ неуклонно повышаются.

Одна из внешних причин, создавшейся ситуации – это резкое снижение целевого государственного финансирования на защиту культурных растенийот вредителей, болезней и сорняков, приведшее к повсеместному нарушению агротехнологий выращивания сельскохозяйственных культур. В частности, хорошо сбалансированные научно обоснованные севообороты практически во всех агроклиматических регионах РФ сведены до 3–4-польного плодосмена с 60–70 % доли зерновых культур, при этом безсоответствующей экспертизы имеющейся в хозяйствах техники используются минимальная или нулеваяобработки почвы. Так, укороченный севооборот с преобладанием долизерновых культур привел к увеличению нагрузки от ежегодного применения одних и тех же гербицидов и, какследствие, к появлению устойчивых в ценозе видов сорняков, а принарушении сроков применения противосорняковых мероприятий (в первую очередь гербицидов) отмечено снижение их эффективности, и в частностиэто касается бодяка и осотов.

Другой внешней причиной можно назвать изменение климата. Потепление привело к дополнительной засоренности посевов сельскохозяйственных культур за счет перезимовки значительного количествазимующих сорняков, а также продвижения на север видов, характерныхдля южных районов России, типаежовника обыкновенного, щирицы запрокинутой, овсюга пустого, пасленачерного, молочая острого, мальвы приземистой и др. В то же время миграции северных видов на юг практически не наблюдается.

Биологические особенности сорняков не свойственны культурным растениям, поэтому сорняки легче выживают в условиях засухи или низких температур. Сюда относятся особенности плодоношения и распространения, жизнеспособность семян в зависимости от условий среды, взаимоотношения с культурными растениями в различные фазы развития, чувствительность к гербицидам и прочие. Многие сорняки развивают мощную корневую систему, в тканях которой накапливается энергетический.

В сложившейся ситуации мониторинг распространения и плотности произрастания сорной растительности впосевах сельхоз культур важен дляполучения оперативной информациикак об ожидаемом уровне засоренности полей наиболее вредоносными сорняками, так и о прогнозируемом от них ущербе для растениеводства РФ. Выбор оперативных способов защиты посевов сельхозкультур от сорных растений возможен только при проведении детальных качественных и количественных оценок, достоверно прогнозирующих состав и вредоносностьсорнякового ценоза, что составляетважную часть мониторинга уровня засоренности сельхозугодий.

Карантинные сорные растения занимают особое положение среди большого количества сорных трав из-за высокой вредоносности. Будучи занесёнными из других областей, они акклиматизируются на новой территории и начинают активно размножаться вне досягаемости для вредителей и болезней, которые повреждали их на родине. В отсутствие сдерживающих факторов такие растения становятся особенно злостными сорняками.

При засорении полей карантинными сорняками наблюдается значительное снижение урожайности культурных растений – а при низкой агротехнике и полное уничтожение сельхозкультур. Многие карантинные сорные растения являются переносчиками возбудителей вирусных и бактериальных заболеваний, опасных для культурных растений. Большинство карантинных сорняков не поедаются животными, поэтому засорённые ими луга и пастбища становятся малопродуктивными. Карантинные сорняки, имеющие грубые скелетные ветви (амброзия полыннолистная, амброзия трёхраздельная) забивают режущие органы сельскохозяйственной техники, в результате чего снижается качество и производительность уборки, увеличиваются расходы на дополнительную очистку урожая с/х культур. Солома, убранная с полей, засорённых паслёном колючим и ценхрусом малоцветковым, становится непригодной ни для скармливания животным, ни для подстилки из-за наличия колючек. Попадая в полость рта животных, колючки и колючие колоски вызывают язвы и опухоли. Корма, содержащие растения повилики, могут стать причиной отравления животных, а зелёные корма, содержащие амброзию полыннолистную, делают вкус молока горьким. Также хорошо известно, что кроме вреда животным и ущерба животноводству, пыльца растений из рода амброзия является сильным аллергеном и вызывает у людей заболевание поллинозом. Лечение аллергии, вызванной пыльцой амброзии, продолжительное и не всегда успешное. Интенсивное расселение карантинных сорных растений может привести к нарушению стабильности флоры региона, что, в свою очередь, может быть вредно для животного мира и может привести к дестабилизации и разбалансировке всей экосистемы.

Основными элементами системы мероприятий, направленных на борьбу с карантинными сорными растениями являются:

- карантинный фитосанитарный контроль растительной продукции, транспортных средств (как при ввозе на территорию РФ, так и при внутрироссийских перевозках);
- введение карантинных ограничений по использованию засорённой продукции;
- обследование земельных угодий на выявление первичных очагов карантинных сорных растений, мониторинг территории;
- организация работы по борьбе с карантинными сорняками, принятие мер по ликвидации первичных очагов [4].

На посевах бахчевых культур основным способом борьбы с сорняками является 4–5-кратная междурядная обработка культиватором с одновременной ручной прополкой до 3-х раз за сезон. При этом защитная зона даже у опытных трактористов составляет 15–20 см. Создание минимальной защитной зоны в рядке для механизированной борьбы с сорняками в междурядьях является наиболее важной и вместе с тем трудной задачей для сельскохозяйственного производителя. Наиболее целесообразно является точное вождение не всего культиватора, а только рабочих органов, обрабатывающих зону рядка. Для выполнения поставленной задачи было разработано приспособление к бахчевой сеялке для нарезки центрирующих борозд по обеим сторонам рядка, одновременно с посевом для обеспечения точного вождения рабочих органов. Наличие хорошо видимых борозд по бокам рядка облегчила более точное вождение трактора на большей скорости.

В сложившейся современной ситуации с.-х. производства в России химическому способу борьбы с сорнойрастительностью, как наиболее эффективному и экономически быстро окупаемому, скорее всего, нет равноценной альтернативы.

Опыты многих лет показывают, что применение гербицидов существенно снижает затраты на борьбу с сорняками, способствует повышению сельскохозяйственных культур. Возможности борьбы с сорняками за последние десятилетия расширились за счет использования именно химического метода.

В последние годы из-за потепления климата увеличилась численность и вредоносных зимующих видов (ромашка непахучая, подмаренник цепкий, крестовник обыкновенный, звездчатка средняя, фиалка полевая, василек синий, пастушья сумка, ярутка полевая и др.) [4]. Задача современного земледелия, как отмечает В.А. Захаренко, заключается не в полном уничтожении сорняков, а в уменьшении их численности ниже экономического порога вредоносности. Только при правильной технологии внесения гербицидов, обеспечивающей равномерное распределение препарата по поверхности сорных растений, почвы и в определенном слое почвы, их применение дает эффект. Для повышения активности необходимо соблюдать их срок применения. Например, препараты из группы производных сульфонилмочевины эффективны в фазе розетки у двудольных сорняков, когда их корневая система еще недостаточно сформирована (зерновые, находятся в фазе 2–3 листьев – начало кущения) [3]. Задержка с обработкой на 5–7 суток приводит к переходу сорняков в фазу устойчивости, требующей увеличения нормы расхода. Отсутствие отрицательного последствия всегда считалось одним из важнейших свойств избирательных гербицидов.

В настоящее время российское сельское хозяйство располагает достаточно полным набором гербицидов, которые высокоэффективны в борьбе с сорняками в посевах практически всех сельскохозяйственных культур. Тем не менее постоянно меняющаяся ситуация с засоренностью посевов, повышенные экономические и экологические требования к гербицидным препаратам и технологии их применения ставят перед наукой конкретные задачи разработки новых более совершенных гербицидов и эффективных способов их использования. Цель таких разработок – создать новые гербицидные препараты, обладающие высокой конкурентоспособностью по биологическим, хозяйственным и экономическим показателям и в то же время экологически малоопасные для почвы и других объектов окружающей среды.

Гербициды химических соединений обладают уникальной биологической активностью и узко избирательной селективностью. К сожалению, обладая уникальной биологической эффективностью, многие гербициды отличаются длительным периодом детоксикации в почве и других объектах окружающей среды и, как следствие этого, значительным отрицательным остаточным последействием на последующие чувствительные культуры севооборотов. Особенно это касается такихпроизводных этого класса соединений, как хлорсульфурон, метсульфурон-метил, хлоримурон-этил, просульфурон, которые сохраняют фитотоксичность в почве до 300 сут.

Как свидетельствуют данные, особенно длительным сохранением фитотоксичности изучаемые соединения обладают в нейтральных и слабощелочных черноземных и каштановых почвах, тогда как в кислых дерново-подзолистых почвах скорость их детоксикации проходит в 2-3 разабыстрее. К сожалению, практикой в южных регионах России факт отрицательного остаточного последействия названных производных сульфонил мочевинных гербицидов часто игнорируется, что приводит к негативным последствиям, особенно напосевах сахарной свеклы, подсолнечника, рапса и сои, которые отрицательно реагируют на присутствие остатков этих гербицидов в почве в микроколичествах от 0,1 г/га и выше.

Таким образом, мы можем сделать вывод, что существующие меры борьбы не недостаточно эффективно обеспечивают снижение засоренности посевов, что приводит к недобору урожая плодов. В этой связи очевидна необходимость усовершенствования имеющихся приемов, разработки новых и создания на этой основе научно-обоснованного комплекса мероприятий по борьбе с сорняками бахчевых, включая ресурсосберегающие элементы.

Список литературы

1. Захаренко А. В. Теоретические основы управления сорным компонентом агрофитоценоза в системах земледелия / А. В. Захаренко. – М. : ТСХА, 2000. С. 108–126.

2. Ларина Г. Е. Методология эколого-токсикологического мониторинга гербицидов в агроэкосистеме : дис. … д-ра биол. наук / Г. Е. Ларина. – М., 2007.

3. Пат. 2304387 Российская Федерация Гербицидный состав с сорными растениями (димогран) / Н. С. Кольцов, Ю. Л. Спиридонов, А. С. Ремизов и др. – Заявл. 20.08.2007.

4. Никитин Н. В. Влияние нормы расхода и качества распыления рабочей жидкости на эффективность и экологическую приемлемость приема опрыскивания посевов с.-х. культур гербицидами / Н. В. Никитин, Ю. Л. Спиридонов, В. А. Абубикеров и др. // Научно обоснованные системы применения гербицидов : сб. – Голицыно : РАСХН-ГНУ ВНИИФ, 2005. – С. 542–556.

5. Сайт МСХ и рыбной промышленности АО «КАРАНТИННЫЕ СОРНЫЕ РАСТЕНИЯ». – Режим доступа: https://msh.astrobl.ru/section/karantinnye-sornye-rasteniya, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.

КУНЖУТ КАК ПЕРСПЕКТИВНАЯ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ В АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ КУЛЬТУРА

А.А. Фруслова
Астраханский государственный университет, Астрахань, Россия

Аннотация. В данной статье приведен литературный обзор по народнохозяйственному значению кунжута, его ботанических, морфологических и биологических особенностях. Описаны основы технологии выращивания кунжута, как подходящей для почвенно-климатических условий Астраханской области культуры.

Ключевые слова: кунжут, сельское хозяйство, масличные культуры, кунжутное масло, Астраханская область

SESAME AS A PROMISING CROP FOR GROWING IN THE ASTRAKHAN REGION

A.A. Fruslova
Astrakhan State University, Astrakhan, Russia

Annotation. This article provides a literature review of the national economic significance of sesame, its Botanical, morphological and biological features. The article describes the basics of sesame cultivation technology, which is suitable for the soil and climatic conditions of the Astrakhan region.

Keywords: sesame, agriculture, oilseeds, sesame oil, Astrakhan region

Пищевые ценности кунжута превышают многие масличные культуры, он содержит огромное количество питательных веществ, в том числе витамины А, В2, В1, РР, Е, многие минеральные вещества – в том числе калий, магний, железо и фосфор. Также стоит отметить, что количество кальция в неочищенных семенах кунжута является рекордным по отношению ко многим сельскохозяйственным культурам (содержание кальция в кунжуте около 970 мг на 100 г).

Кунжут используют, в первую очередь, в кулинарии, его добавляют во многие блюда, а наиболее часто используют в столь популярной азиатской кухне. Культуру широко применяют в выпечке, посыпая семенами булочки и печенья, из кунжута делают халву, козинаки, конфеты, урбеч. Очень распространено кунжутное масло, ценность которого выше даже семени подсолнечника. Срок хранения кунжутного масла может достигать 9 лет, что возможно из-за антиоксидантов в его составе [3].

Кунжут выращивают для различных целей, в первую очередь с целью получения семян, после для получения масла. В семени кунжута содержится огромное количество белка – около 25 %, углеводов – до 20 %, стоит учесть, что одно семя содержит рекордное количество жира – от 50 до 70 %. Высокое содержание меди, марганца, кальция, железа, магния, фосфора и натрия превосходит самое диетическое и полезное оливковое масло. Кунжутное масло сейчас относят к прованским, его используют наравне с оливковым и льняным. Масло получают способом холодного пресования, методом, который является самым популярным на данный момент [1, 2].

Кунжут, как ценная сельскохозяйственная культура, имеющая высокий спрос в настоящее время, очень привлекает российских товаропроизводителей. Повышение спроса на культуру в последнее время должно обеспечить повсеместное выращивание кунжута, а значит высокую рентабельность и спрос. Увеличение масштабов выращивания кунжута, а также использование современной технологии его возделывания, является целесообразным, более того очень эффективным решением для многих регионов России, в том числе и Астраханской области, подходящей для выращивания культуры, как по климатическим, так и по почвенным условиям [4].

Кунжут является теплолюбивым и солнцелюбивым растением, его минимальная температура, обуславливающая прорастание семян, варьирует от 15 до 17 °С. Наиболее оптимальной температурой для культуры является 22 °С.

Всходы появляются на 8й день. Интенсивный рост заметен лишь через 40–50 дней после всходов, и за две недели до цветения. Цветение начинается от основания стебля и покрывает его полностью за 26 дней. Основными фазами кунжута являются: появление всходов, стеблевание, цветение, образование коробочек и созревание.

Кунжут является самоопылителем, однако не исключено перекрестное опыление, которое является хорошим фактором для скороспелости растения.

Плод – коробочка, в которой содержится до 80 семян.

Кунжут выделяется значительным разнообразием форм и сортов.

В условиях Астраханской области, рекомендуется выращивать такие сорта, как сорт кунжута Визирь, сорт кунжута Солнечный, сорт кунжута Кубанец 55, сорт кунжута Илона. Изучение свойств вышеперечисленных сортов, указывает на их наибольшую эффективность, устойчивость к вредителям, болезням и устойчивость к полеганию, также сорта рекомендованы к выращиванию в засушливой зоне.

Лучшими почвами для культуры являются суглинистые, структурные черноземы, хорошо выращивается культура на богаре.

Семена высевают при температуре 18 – 20 °С, на глубину 5–10 см широкорядным способом с междурядьем в 50–70 см.

Первыми признаками созревания кунжута являются: опадание нижних листьев, усыхание нижних коробочек и пожелтение растения в целом. Когда семена в коробочках полностью созрели и набрали достаточное количество масел, происходит растрескивание коробочки. Кунжут необходимо убрать до опадания семян, иначе появляется риск потери части урожая [3].

Кунжут, как и все масличные культуры, очень чувствителен к минеральным и органическим удобрениям. Основное внесение азота, фосфора и калия позволит повысить урожай на 15–20 %, при норме внесения 90/60/80.

Семена кунжута по посевным качествам должны соответствовать требованиям ГОСТ 20290-74(Семена сельскохозяйственных культур) и ГОСТ 9578-87 (Сортовые и посевные качества семян кунжута) [4, 5].

Кунжут является культурой, которая имеет необходимость к соблюдению сроков возврата его на прежнее место и подбору предшественников в севообороте.

Для эффективного производства (выращивания) кунжута в условиях Астраханской области, необходимо использовать несколько ресурсов сразу: местные почвенно-климатические условия, для гарантированной высокой урожайности, приобретение качественной и в то же время недорогостоящей сельскохозяйственной техники, которая будет обеспечивать замену долгосрочному ручному труду, покупка и использование не затратных препаратов для борьбы с вредителями и болезнями данной культуры, а также механизмов для удобрения и орошения полей.

Список литературы

1. Бородулина А. А. Пути повышения качества растительных масел / А. А. Бородулина // Селекция и семеноводство технических культур. – 1973. – № 6. – С. 50.
2. Васильев Д. С. Кунжут / Д. С. Васильев. – 2-е изд. - М. : Агропромиздат, 2017. – 174 с.
3. Гильтебрандт В. Кунжут / В. Гильтебрандт // Государственное издательство сельскохозяйственной литературы. – М.-Л., 1931. – 80 с.
4. ГОСТ 10854-88. Семена масличные. Методы определения сорной, масличной и особо учитываемой примеси.
5. ГОСТ 12095-76. Кунжут для переработки. Технические условия.
6. Челобанов Н. В. Мелиорация и использование орошаемых земель в Астраханской области / Н. В. Челобанов. – Астрахань, 2003. – 473 с.

СЕКЦИЯ 2. АГРОИНЖЕНЕРИЯ И ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АПК

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Д.Х. Барсаева
Астраханский государственный университет, Астрахань, Россия

Аннотация. Применение ГИС-технологий в тематическом сельскохозяйственном картографировании актуально, поскольку информация в данной отрасли очень быстро устаревает и требует быстрого обновления. Применение цифровых технологий в аграрном секторе направлено на обеспечения роста производительности труда, наращиванию объемов и эффективность производства, повышения конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции, а также увеличения доходности сельскохозяйственных производств, выработке системы мер, направленных на повышение инновационной активности АПК.

Ключевые слова: геоинформационные системы, сельское хозяйство, атлас, севооборот, почва, пашни

APPLICATION OF GEOINFORMATION TECHNOLOGIES IN AGRICULTURE

D.H. Barsaev
Astrakhan State University, Astrakhan, Russia

Abstract. The use of GIS technologies in thematic agricultural mapping is relevant, since information in this industry is very quickly outdated and needs to be quickly updated. The application of digital technologies in the agricultural sector is aimed at ensuring labor productivity growth, increasing production volumes and efficiency, increasing the competitiveness of agricultural products, as well as increasing the profitability of agricultural production, and developing a system of measures aimed at increasing the innovative activity of agricultural enterprises.

Keywords: geoinformation systems, agriculture, Atlas, crop rotation, soil, arable land

На сегодняшний день в индустриально развитых странах сельское хозяйство создает промышленную основу, использующую не только мощную технику, но и современные компьютерные программы для получения новых качественно обоснованных решений о применении прямых мер борьбы с сорняками, вредителями и болезнями на посевах.

Системы управления базами данных и средства пространственного анализа, заложенные в ГИС-системах, позволяют выявлять скрытые закономерности в данных. С помощью таких средств анализа можно проанализировать влияние рельефа, характеристик почвы, гидрологического режима, внесение удобрений и т. д. на сельхозугодия любого уровня [1, ст. 7].

Мониторинг – трудоемкий процесс. Он требует много времени. Это касается и больших полей, и маленьких участко. Суть спутникового мониторинга – анализ состояния посевов на основании снимков со спутника. Пролетая над определенной территорией и делая снимки высокого разрешения, спутник фиксирует участки с нужными нам полями.

Наиболее популярным в растениеводстве считается NDVI индекс – «Нормализованный Относительный Индекс Растительности». Основываясь на данных об активности биомассы, индекс применяется при оценке состояния посевов в конкретный момент времени или в динамике. Зеленые растения в процессе фотосинтеза поглощают основную часть видимого светового спектра и отражают волны ближнего инфракрасного. Таким образом, рассчитывается NDVI индекс – разница значений красного и ближнего инфракрасного спектра, разделенная на их сумму. Характеризуя плотность растительности, NDVI указывает на те участки поля, которые нуждаются в пересеве, внесении СЗР и удобрений (рис.).

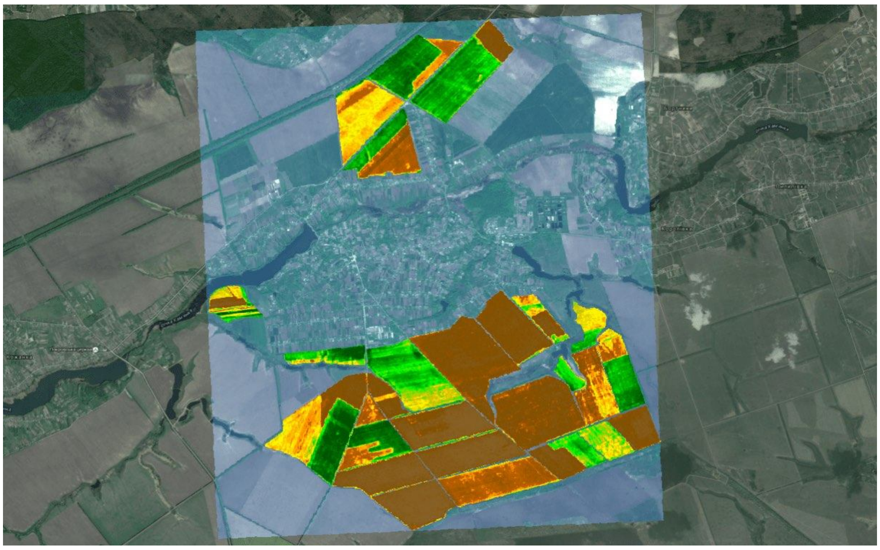


Рис. Спутниковый снимок массив полей хозяйства

Огромным преимуществом использования спутниковых систем является их ретроспективность (табл. 1).

Таблица 1

Преимущества и недостатки спутникового мониторинга

Преимущества спутникового мониторинга	Недостатки спутникового мониторинга
- расчет вегетационных индексов, характеризующих состояние растительности; - автоматическая обработка данных, исключающая субъективное вмешательство; - анализ как отдельных полей, так и определенных с/х культур; - бесплатные данные; - возможность получения исторических снимков поля	- зависимость от облачности; - получение снимков возможно раз в 5–8 дней; - разрешение снимков хуже, чем у дронов

Применение беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) – дронов сильно упрощает сбор необходимой информации о состоянии посевов. В отличие от спутника, дроны более мобильный инструмент, с большей детализацией данных. Высота полета дрона обычно находится в рамках от 100 до 300 метров над поверхностью земли. В среднем один экипаж способен за день обработать до 2 500 гектар [2, ст. 7].

Можно отметить такие сильные и слабые стороны дронов, используемых в сельском хозяйстве (табл. 2).

Таблица 2

Преимущества и недостатки мониторинга дронами

Преимущества мониторинга дронами	Недостатки мониторинга дронами
- высокая мобильность и оперативность проведения съемки; - точность от 2 сантиметров; - возможность съемки в условиях облачности; - высокая производительность	- влияние погодных условий на качество проведения съемки; - наличие «no fly zone» возле аэропортов, военных и других режимных объектов; - стоимость покупки дрона

С каждым годом повышается качество камер, растет емкость батарей. Планируются запуски новых аппаратов с более продвинутыми технологиями. Это способствует тому, что мониторинг с применением дронов и спутников через несколько лет станет таким же обычным в работе агрария, как сегодня применение GPS на технике.

Список литературы

1. Куренков В. О. Использование ГИС в сельском хозяйстве как приоритетное направление информационной поддержки принятия решений / В. О. Куренков // Ученые записки таврического национального университета им. В. И. Вернадского. Серия: География. – 2002. – Т. 15 (54). – № 1. – С. 63–67. – ISSN 1606-3715.

2. Дроны и спутники: мониторинг состояния посевов в течение сезона – 2019. – Режим доступа: http://smartfarming.ua/ru-blog/monitoring-sostoyaniya-posevov-v-techenie-sezona, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ТРАКТОРОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

С.Е. Говорунов
Астраханский государственный университет, Астрахань, Россия

Аннотация. Рассмотрены перспективы широкого внедрения беспилотных тракторов в сельскохозяйственное производство с учетом опыты и эффективности применения пилотных образцов. Приведены краткие характеристики беспилотных тракторов российских и зарубежных производителей, показаны возможности их применения для выполнения различных технологических операций.
Ключевые слова: сельскохозяйственное производство, беспилотный трактор, технологические операции

PROSPECTS FOR THE USE OF UNMANNED TRACTORS IN AGRICULTURE

S.E. Govorunov
Astrakhan State University, Astrakhan, Russian

Abstract. Prospects for the widespread introduction of unmanned tractors into agricultural production, taking into account the experiments and effectiveness of pilot samples, are considered. Brief characteristics of unmanned tractors of Russian and foreign manufacturers are given, the possibilities of their use for various technological operations are shown.
Keywords: agricultural production, unmanned tractor, technological operations

Внедрение инновационной техники и технологий, в том числе робототехники, упрощает жизнь людей, делая ее более комфортной. Искусственный интеллект постепенно занимает лидирующие позиции в сельском хозяйстве. В настоящее время актуальной является разработка беспилотных транспортных средств, которая осуществляется в трех направлениях:

– потребительском (городская транспортная сеть, такси, личное авто);
– промышленном (специализированная техника);
– военном (боевые машины для выполнения различного спектра задач).

Наиболее перспективной является разработка беспилотных технологий в сельском хозяйстве. Сельскохозяйственное производство имеет много типовых сезонных работ, ежегодно выполняемых по одним и тем же маршрутам и поддающихся программированию. Сегодня развитие беспилотных сельскохозяйственных технологий становится приоритетным направлением для многих государств, испытывающих острую нехватку рабочей силы в аграрном секторе, в связи с чем ими ведутся разработки в данной области.

В настоящее время интенсивно ведутся разработки по созданию беспилотной техники: беспилотные летательные аппараты, беспилотные комбайны и трактора, различные агроботы.

Идея беспилотного трактора родилась еще в начале 40-х годов прошлого века. Её автор – Френк Андрью. Затем в 50-х годах Форд также разработал свой беспилотный трактор, который не был запущен в производство, так как его конструкция предполагала прокладку кабеля под землей по всему полю. И только появление современных компьютеров и технологий GPS сделали идею беспилотных тракторов реальной [1].

Самыми известными в мире компаниями, выпускающими беспилотные тракторы можно назвать NEW HOLLAND, CASE IH и KUBOTA.

Так компания NEW HOLLAND разработала трактор NH Drive, имеющего вид обычного трактора. Он оснащен набором датчиков и камер. Управление беспилотным трактором NH Drive осуществляется с помощью мобильной программы, которая позволяет следить за состоянием трактора и собирать статистику его использования. В начале своей работы трактор с помощью встроенного программного обеспечения автоматически определяет свои размеры и форму вместе с прикрепленным к себе дополнительным оборудованием. После этого он может самостоятельно построить маршрут по полю. Если радары или LIDAR-датчики заметят препятствие на пути трактора, программное обеспечение обратится за помощью к водителю, который должен будет выбрать наилучшую траекторию движения трактора [1].

Трактор компания CASE IH отличается отсутствием водительской кабины, что подразумевает полную автономность транспортного средства. Концепция позволяет вести удаленный мониторинг состояния и работы трактора, а также производить перепрограммирование траектории и маршрута с помощью мобильных приложений. Система автопилота принимает во внимание габариты трактора и присоединенного прицепа, учитывает рельеф местности, погодные условия и метеопрогнозы. Благодаря лидару, камерам и сенсорам трактор распознает стационарные и движущиеся препятствия [1].

Компания KUBOTA создала протопит автономного трактора. «Умная» машина может анализировать состояние почвы и на основании полученных данных вносить необходимые удобрения, вспахивать землю и сеять семена в любое время дня и ночи, самостоятельно осуществлять сбор всевозможных сельскохозяйственных культур, а также ориентироваться в пространстве, определять препятствия и осуществлять автоматическую парковку [2].

Над идеей создания беспилотного трактора также работают инженеры и ученые в России.

Сегодня две российские компании «Роскосмос» и «Аврора Роботикс» создали модели автономно движущейся сельскохозяйственной техники, а компания Cognitive Technologies разработала программное обеспечение для модернизации уже работающих машин.

«Аврора Роботикс» создала прототип Агробот. Он универсален по своей сути. Управление осуществляется дистанционно с единого центра управления через спутник. Основные задачи выполняются этой машиной без дополнительного участия оператора.

«Роскосмос» разработал прототип беспилотного трактора на базе искусственного интеллекта. Он уже имеет больше возможностей работать самостоятельно. Модель «Роскосмоса» использует в качестве ориентира встроенные датчики. Данные, поступающие со спутника, и информация с камер обрабатываются контроллером и позволяют машине самостоятельно принимать решения для текущих задач.

Cognitive Technologies разработала программное обеспечение АгроПилот, которое устанавливается на трактор или комбайн и посредством искусственного интеллекта управляет его деятельностью вместо оператора [3].

На наш взгляд, беспилотная техника уже может анализировать состояние почвы, вносить удобрения, вспахивать землю и сеять семена, а также самостоятельно собирать урожай различных сельскохозяйственных культур. Таким образом, развитие беспилотной техники в сельском хозяйстве позволит повысить производительность труда и увеличить производство сельскохозяйственной продукции.

Список литературы

1. Все о беспилотных тракторах. – Режим доступа: https:// agrosmart.com.ua/news/vse-o-bespilotnykh-traktorakh, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.

2. Robotics. Будущее становится настоящим. – Режим доступа: https://robotics.ua/news/agriculture_robots, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.

3. Беспилотные тракторы в России: обзор производителей. – Режим доступа: https://zen.yandex.ru/media/textron/bespilotnye-traktory-v-rossii-obzor proizvoditelei, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.

ВНЕДРЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ РАЗВИТИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ

А.А. Джаманкулов

Астраханский государственный университет, Астрахань, Россия

Аннотация. Актуальность и цели. Актуальность темы статьи обусловлена необходимостью использования традиционной отраслью агропромышленного комплекса (АПК) (сельским хозяйством) цифровых технологий и проведением в жизнь смелых экспериментов, благодаря которым удастся получить мощный толчок для роста отрасли. Цель работы - анализ особенностей внедрения и развития эффективных цифровых технологий в сельском хозяйстве России.

Материалы и методы. Реализация цели исследования была достигнута посредством анализа программ и отраслевых проектов, в целях выделения ключевых факторов, способствующих цифровизации управления на базе доступности внедрения цифровых технологий, в том числе bigdata, блокчейна, искусственного интеллекта, роботизации и т.д., на предприятиях АПК.

Ключевые слова: цифровизация, цифровые технологии, технологии Blockchain, предприятия АПК, сельское хозяйство, мониторинг земель

INTRODUCTION OF DIGITAL TECHNOLOGIES AT AGRICULTURAL ENTERPRISES AT THE CURRENT STAGE OF DEVELOPMENT OF THE RUSSIAN AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

A.A. Jamankulov

Astrakhan State University, Astrakhan, Russia

Abstract. Background. The relevance of the topic of the article is due to the need to use the traditional industry of agro-industrial complex (agriculture) digital technologies and to carry out bold experiments, thanks to which it will be possible to get a powerful impetus for the growth of the industry. The purpose of the work is to analyze the peculiarities of introduction and development of effective, digital technologies in agriculture of Russia.

Materials and methods. The goal of the study was achieved through analysis of programs and industry projects, in order to identify key factors that contribute to digitalization of management on the basis of accessibility of digital technologies, including big data, blockchain, artificial intelligence, robotics, etc., at enterprises of agro-industrial complex.

Keywords: digitalization, digital technologies, Blockchain technologies, agribusiness enterprises, agriculture, land monitoring

На сегодняшний день наметилась тенденция проведения традиционной отраслью АПК (сельским хозяйством) смелых экспериментов по внедрению цифровых технологий. Однако до сих пор присутствует применение традиционного программного обеспечения, приложений, электронных таблиц, что подразумевает затраты на предоставление информации контрагентам для заключения контрактов, усилий и времени. Но только с внедрением цифровых технологий удастся получить мощный толчок для роста отрасли.

Поэтому очень рациональным решением будет внедрение в отрасль, например, такой системы, как блокчейн, которая даст возможность оцифровать существующие на рынке бизнес-процессы и взаимодействовать привычными их участникам методами.

Уже сейчас существует возможность блокчейн-технологии использования в растениеводстве, животноводстве, абсолютно любых схемах.

С технологией блокчейн современное сельское хозяйство приобретет надежную платформу для реализации продукции, расширит связи с потенциальными контрагентами и инвесторами.

Однако пока остается ключевая проблема российских аграриев, которая заключается в том, что данные технологии в основном доступны лишь крупному и среднему бизнесу.

На сегодня только порядка 13–15 % российских аграрных хозяйств имеют возможность заниматься цифровизацией и коммерциализацией научно-технических разработок [1]. Также по-прежнему присутствует неэффективность агропроизводства, которая выражается в следующих потерях:

– на этапе «выращивание – переработка» потеря составляет около 40 % продукции;

– на этапе «переработка, хранение и транспортировка» потеря составляет еще 40 %;

– значительная доля потерь обусловлена природными условиями.

Опыт применения системы эффективного земледелия «АгроСигнал», осуществляющий контроль логистики сельхозтехники с помощью датчиков, наблюдается в 150 хозяйствах общей площадью более 2 млн гектар. Ввиду этого появляется возможность увеличения производительности на 100 %; экономия материальных ценностей благодаря снижению доли потерь приблизительно на 50 %, повышение урожайности в ряде случаев на 10–15 % и рентабельности сельхозпроизводства на 20 %.

Применение системы «АгроСигнал» осуществляется с выполнением следующих действий [3]:

– контроль над процессом работы сельскохозяйственного транспорта в реальном времени, отражение на мониторах ответственных лиц оповещений об отклонениях;

– контроль за выполнением работ в единицах пробега/обработанной площади/моточасов;

– контроль точного учета веса с применением тензометрических систем бункера-перегрузчика или датчиков уровня зерна в бункере комбайна, позволяющего полностью исключить потери или хищения в процессе уборки.

В авангарде цифровой трансформации находится такое крупное предприятия АПК, как агрохолдинг «Русагро», обрабатывающий почти

1 % всех сельхозземель страны. Цифровизация компании включает следующие действия:

– выход в поле 1,5 тыс. сотрудников со сформированными в SAP ERP (EnterpriseResourcePlanning – Система планирования ресурсов предприятия компании SAP) заданиями;

– агрегация больших данных, поступающих с собственных метеостанций, погодных сервисов, спутникового мониторинга и GPS-трекинга, с контрольно-измерительных датчиков в полях, включающих следующую информацию: о развитии всех культур, работе техники, свойствах гибридов, состоянии почв, применяемых технологиях и погодных условиях;

– внедрение решений, связанных с построением прогнозных моделей;

– использование техники, не нарушающей аэрацию почвы; систем точного земледелия; программируемой сельхозтехники, идущей на автопилоте с заданными характеристиками, автоматически подстраиваясь к условиям среды, и способной по отметкам на карте проложить в нужное место требуемую долю химикатов или удобрений;

– тестирование технологии машинного зрения для оценки качества сахарной свеклы при принятии решения об отправке ее на переработку или на длительное хранение, сокращая потери [2].

Цифровизация сельского хозяйства в РФ – важнейшее направление, являющееся одним из наиболее актуальных. На сегодняшний день перед РФ наметилась довольно сложная задача – реализация внедрения цифровых технологий в АПК таким образом, чтобы на фоне этого переходного процесса удалось обеспечить компенсацию понесенных затрат и получение максимально высокой прибыли. Хочется надеяться, что в ближайшем будущем многие российские предприятия сельского хозяйства смогут использовать потенциал цифровизации для достижения поставленных целей.

Список литературы

1. Технология блокчейн в сельском хозяйстве: официальный сайт Международного независимого института анализа инвестиционной политики. – 2017. – Режим доступа: http://xn-80aplem.xn-p1ai/analytics/Tehnologia-blokcejn-v-selskom-hozajstve, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус. (дата обращения: 17.11.2019).

2. Блокчейн для фермеров: официальный сайт крупнейшего издания молочного рынка РФ TheDairyNews. – 2017. – Режим доступа: https://www.dairynews.ru/news/ blokcheyn-dlya-fermerov.html, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус. (дата обращения: 17.11.2019).

3. Цифровизация сельского хозяйства в России: итоги за 2019 год // Геометр Россия – навигация и оборудование для точного земледелия : официальный сайт. – 2019. – Режим доступа: https://geometer-russia.ru/a231549-tsifrovizatsiya-selskogo-hozyajstva.html, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.

СТРУКТУРИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЗОН РАБОЧИХ ОРГАНОВ ЧИЗЕЛЬНЫХ ОРУДИЙ

В.А. Моторин, Д.С. Гапич
Волгоградский государственный аграрный университет, Волгоград, Россия

Аннотация. Рабочие органы машин для обработки грунтов должны обладать высокими показателями износостойкости и сопротивлением к ударным нагрузкам. Причем, различные участки рабочих органов имеют разное функциональное назначение, а следовательно, должны обладать различными механическими характеристиками.

Предложена модель рационального структурирования функциональных зон рабочих органов для обработки грунтов, обеспечивающая кардинально отличающиеся по зонам детали механических характеристик. В технологию изготовления детали внедряется термообработка, которая включает графитизирующий отжиг структурно свободного эвтектического цементита, нормализацию для устранения феррита и получения перлитной структуры, закалку рабочей зоны с высоким отпуском, локальный отжиг зоны крепления на ферритно-перлитную структуру металлической основы. Предложена модель рационального структурирования функциональных зон рабочих органов чизельных орудий.

Ключевые слова: рабочие органы машин для обработки грунтов, высокопрочный чугун, термической обработки чугуна, функциональные зоны рабочих органов

STRUCTURING FUNCTIONAL AREAS OF WORKING TOOLS OF CHEESEL TOOLS

V.A. Motorin, D.S. Gapich
Volgograd State Agrarian University, Volgograd, Russia

Abstract. The working bodies of machines for soil treatment must have high wear resistance and resistance to shock loads. Moreover, different sections of the working bodies have different functional purposes, and, therefore, must have different mechanical characteristics.

A model of rational structuring of functional zones of working bodies for soil treatment is proposed, which provides details of mechanical characteristics that differ radically in zones. Heat treatment is introduced into the manufacturing technology of the part, which includes graphitizing annealing of structurally free eutectic cementite, normalization to eliminate ferrite and obtain a perlite structure, quenching of the working zone with high tempering, local annealing of the attachment zone to the ferrite-perlite structure of the metal base. A model of rational structuring of functional zones of working bodies of chisel tools is proposed.

Keywords: working bodies of machines for soil treatment, high-strength cast iron, heat treatment of cast iron, functional zones of working bodies

Основными деталями, определяющими технический ресурс всего почвообрабатывающего агрегата, являются их рабочие органы [1–3].

В конструкциях любых рабочих органов почвообрабатывающих орудий можно выделить наличие трех функциональных зон: 1 – рабочая зона носовой части, её основная задача заключается в разрушении грунта и внедрение тела рабочего органа в его слои; 2 – переходная зона, представляет собой часть рабочего органа предназначенного для выполнения технологического процесса обработки грунта, как правило, её геометрическая форма определяет качественные и энергетические показатели процесса; 3 – зона крепления рабочего органа к управляемому звену. Схематичное распределение функциональных зон на примере долота чизельного плуга показано на рисунке 1.

В зависимости от функционального назначения зоны рабочих органов воспринимают разные внешние нагрузки: зона 1 воспринимает фронтальные ударные нагрузки, обусловленные процессом разрушения грунта, и активно подвергается процессу абразивного изнашивания; зона 2 нагружена динамическими изгибающими моментами; зона 3 представляет собой жесткую заделку, находящуюся под действием реакций связи.

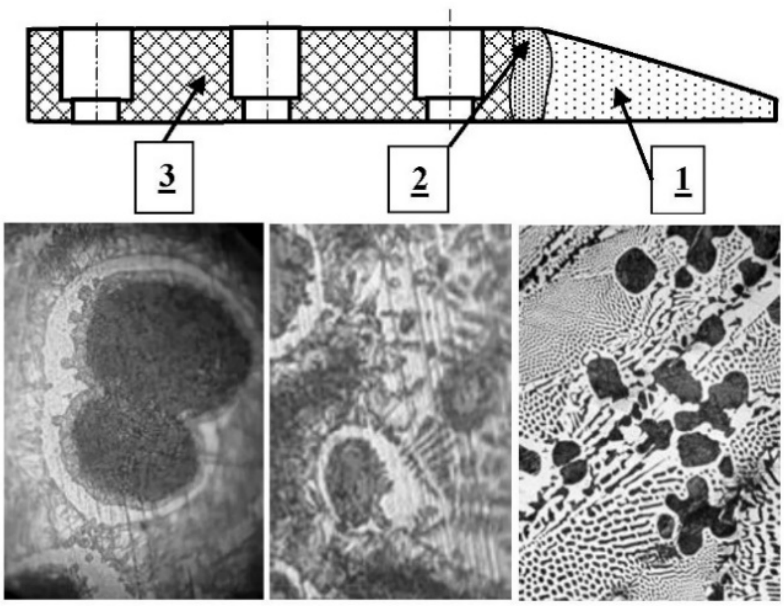


Рисунок 1 – Распределение структурных зон в долоте плуга из высокопрочного чугуна в соответствии с функциональным назначением: 1 – отбеленная зона, ледебурит; 2 – переходная зона, ледебурит, шаровидный графит, перлит; 3 – графитизированная зона, перлит, шаровидный графит

Более детальный анализ нагрузок, действующих на соответствующие функциональные зоны рабочих органов [4–9], позволил предложить концепцию их рационального структурирования, обеспечивающую повышение технического ресурса.

Рабочая зона носовой части, активно подвергающаяся абразивному износу должна иметь твердость не менее 400–450 НВ. Глубина рабочей зоны, в зависимости от вида обработки грунта может колебаться от 70 до 100 мм. Переходная зона должна обладать твердостью в пределах 220–260 НВ, такая твердость обеспечит необходимую ударостойкость рабочего органа. В зоне крепления рабочего органа твердость детали не должна превышать

140 НВ. На рисунке 2 показано распределение твердости по функциональным зонам долота чизельного плуга, изготовленного по разработанной технологии прерывисто - циклической закалки [Патент на изобретение РФ № 2681076, C21D 5/14, C22C 37/04. Способ термообработки чугуна с шаровидным графитом, включениями эвтектического цементита и бейнитно-аустенитной металлической основой / Л. В. Костылева, Д. С. Гапич, В. А. Моторин, А. В. Грибенченко].

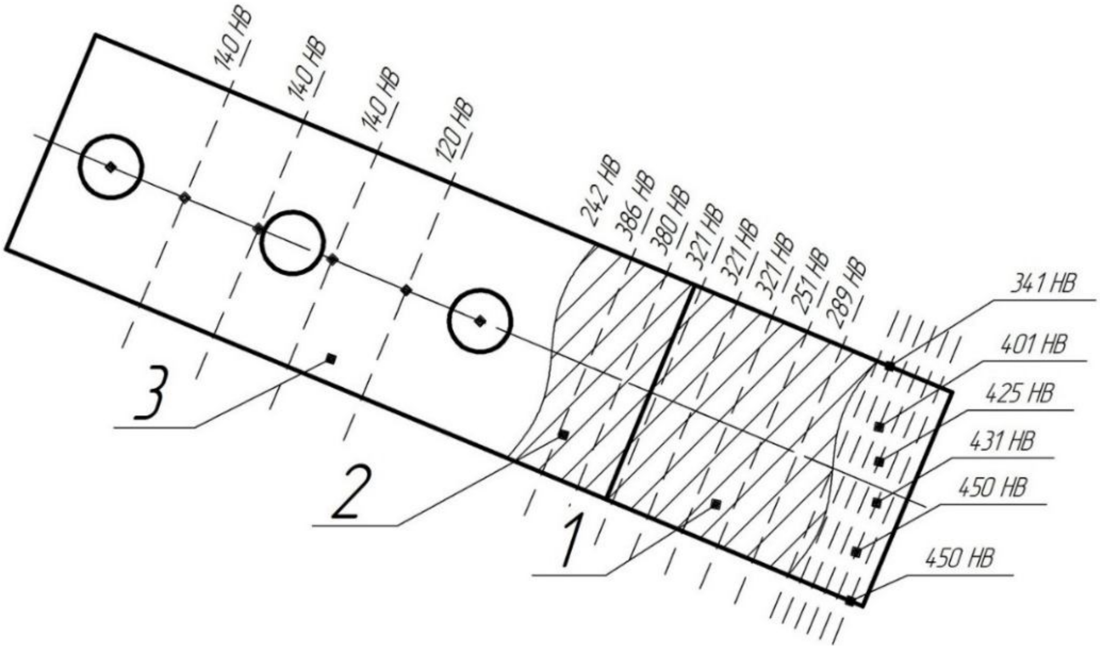


Рисунок 2 – Схема распределения твердости по зонам рабочего органа

Такие значения твердости функциональных зон должны быть обеспечены соответствующим структурированием: в рабочей зоне должен быть бейнит или отпущенный мартенсит, в переходной зоне ферритная или феррито-перлитная структура, в зоне крепления перлитная структура.

В условиях массового производства рабочих органов получение рационального структурирования существенно удорожает цену конечного продукта.

Предлагаемая технология позволяет провести весь необходимого комплекс технологических операций термической обработки с одного объемного нагрева изделий.

В результате проведенных исследований предложена модель рационального структурирования функциональных зон рабочих органов чизельных орудий. В качестве критериального показателя при составлении модели выбран технический ресурс детали, экспериментально подтверждена возможность формирования заданных структуры и свойств по функциональным зонам рабочих органов, выполненных из высокопрочного чугуна, с одного объемного нагрева заготовок.

Список литературы

1. Гапич Д. С. Результаты испытаний чизельных рабочих органов из высокоуглеродистых сплавов / Д. С. Гапич, В. А. Моторин, Е. В. Ширяева, Г. А. Любимова, Д. Б. Курбанов // Сельский механизатор. – 2019. – № 7. – С. 36–37.

2. Моторин В. А. Формирование износостойких зонально-распределенных структур деталей орудий для почвообработки из высокопрочного чугуна / В. А. Моторин, Д. С. Гапич, Л. В. Костылева, А. Е. Новиков // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2018. – № 4. – С. 269–276.

3. Грибенченко А. В. Улучшение качества сварного соединения за счет переноса углерода из околошовной зоны / А. В. Грибенченко, В. А. Моторин, Г. А. Любимова, Д. П. Скворцов // Научная жизнь. – 2017. – № 12. – С. 6–12.

4. Макаренко К. В. О получении из литого состояния половинчатых чугунов с аусферритной структурой / К. В. Макаренко // Литейное производство. – 2010. – № 2. – С. 2–6.

5. Novikov A. E. Composition and Tribological Properties of Hardened Cutting Blades of Tillage Machines under Abrasive Deterioration / A. E. Novikov, V. A. Motorin, M. I. Lamskova, M. I. Filimonov // Journal of Friction and Wear. – 2018. – Vol. 39, № 2. – P. 158–163.

6. Костылева Л. В. Комплексное влияние химического состава чугуна на структуру отбеленного слоя долота чизельного плуга / Л. В. Костылева, Д. С. Гапич, В. А. Моторин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2016. – № 2. – С. 221–228.

7. Костылева Л. В. Микроструктура и абразивная износостойкость тяжелонагруженных деталей чизельных плугов из высокопрочного чугуна / Л. В. Костылева, Д. С. Гапич, В. А. Моторин, А. Е. Новиков. // Черные металлы. – 2019. – № 3 (1047). – С. 37–42.

8. Костылева Л. В. Изменение состава и свойств цементита при термической обработке рабочих органов почвообрабатывающих машин из отбеленного чугуна / Л. В. Костылева, Д. С. Гапич, А. Е. Новиков, В. А Моторин // Металловедение и термическая обработка металлов. – 2019. – № 4. – С. 3–9.

9. Костылева Л. В. Улучшение структуры и свойств литых деталей из среднеуглеродистой стали термоциклической обработкой / Л. В. Костылева, А. Е. Новиков, Д. С. Гапич, В. А. Моторин, Е. Ю. Карпова // Материаловедение. – 2019. – № 4. – С. 23–28.

МАШИНЫ ДЛЯ ЗАГОТОВКИ СЕНА В РУЛОНАХ

С.Ю. Фандеев, А.И. Ряднов
Волгоградский государственный аграрный университет,
Волгоград, Россия

Аннотация. Приведены основные машины и технические средства для заготовки прессованного сена в рулонах; описано их назначение и возможность использования в хозяйствах различных размеров.

Ключевые слова: рулоны сена, машины для уборки сена

MACHINES FOR HARVESTING ROLLS OF HAY

S.Yu. Fandeev, A.I. Ryadnov
Volgograd State Agrarian University, Volgograd, Russia

Abstract. the main machines and technical means for harvesting compressed hay in rolls are presented; their purpose and possibility of use in farms of various sizes are described.

Keywords: bales of hay, machines for harvesting hay

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-38-90255.

Выбор технологии заготовки грубых кормов в рулонах зависит от многих факторов, в том числе от технических средств, используемых для реализации технологических процессов на протяжении всей уборки [2]. В свою очередь, выбор технических средств не всегда очевиден для различных условий уборки. Следует учитывать их эффективность в зависимости от объемов заготовляемых кормов и других факторов [1, 3].

Для скашивания зеленной массы в малых хозяйствах подойдут навесные или прицепные косилки. Модели косилок также отличаются по типу режущего аппарата, с возможностью плющения массы и без него. Так для скашивания травы без плющения чаще всего используют навесные косилки, которые подразделяются на сегментные и роторные. Сегментные косилки лучше подходят для скашивания луговых трав, а режущий аппарат роторной косилки будет весьма эффективен для скашивания культур с более жестким стеблем. Прицепные косилки также могут оборудоваться плющилкой для плющения трав, предрасположенных к более долгому высыханию.

В более крупных хозяйствах целесообразно воспользоваться кормоуборочным комбайном. Кормоуборочный комбайн способен скашивать зеленную массу с измельчением, плющением и без них, в больших объемах и в короткие сроки.

Процесс ворошения предполагает применение граблей-ворошилок, служащих для оборачивания скошенной травы и формирование валков, способствующего ее равномерной сушке. Подразделяются на роторные и колесно-пальцевые.

После просыхания сено готово к процессу прессования в рулоны. Для этого применяют рулонные пресс-подборщики. Модели могут различаться по диапазону плотности прессования и размера рулона, а также по возможности внесения консервантов и упаковки в защитную пленку. Стандартные модели прессуют сено в пределах 120–140 кг/м^3, но также существуют модели способные формировать рулон плотностью до 200 кг/м^3. Пресс-подборщики, оснащенные оборудованием для внесения жидких консервантов, весьма эффективны, если сено не успело до конца просохнуть. Сено, обработанное консервантом, герметизируют в пленку – это можно выполнить, как при помощи упаковщика рулонов, так и самим пресс-подборщиком с оснащенным упаковщиком.

Для операций по погрузке рулонов в кузов транспортного средства используют погрузчики-стогометатели. Погрузку рулонов с помощью погрузчика-стогометателя можно осуществлять, как в один, так и в несколько рядов, в зависимости от того позволяет ли это кузов транспортного средства.

Для транспортировки рулонов сена могут быть использованы различные транспортные средства [4]. Выбор транспортного средства завит от количества рулонов и дальности их перевозки [3]. Транспортировочные платформы, специализированные на перевозке рулонов сена, обеспечивают перевозку рулонов в больших объемах с загрузкой их в несколько рядов. Наиболее распространены и доступны в малых хозяйствах тракторные прицепы. На вооружении небольших фермерских хозяйствах стоят и грузовые автомобили марок КАМАЗ и Газель, обычно используются для доставки рулонов малыми партиями.

Стоит затронуть транспортные средства, отличающиеся своей многозадачностью. Это транспортировочные погрузчики. В отличие от транспортировочной платформы или прицепа им не нужна помощь в погрузке рулонов, так как они уже оборудованы механизмом погрузки рулонов. Наиболее эффективны при использовании в больших хозяйствах и позволяют отказаться от применения погрузчиков.

Таким образом, выбор технических средств для уборки прессованного сена в рулонах зависит от множества факторов.

Список литературы

1. Бышов Н. В. Методика комплексной оценки эффективности использования транспорта в сельскохозяйственном производстве / Н. В. Бышов, А. И. Ряднов // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2019. – № 1 (41). – С. 104–108.

2. Лабоцкий И. М. Технологические особенности и техническое обеспечение заготовки сена / И.М. Лабоцкий // Механизация и электрификация сельского

хозяйства : межведомственный тематический сборник, 2018 – Минск : Беларуская навука, 2018 – С. 174–180.
3. Ряднов А. И. Выбор транспортного средства для перевозки рулонов сена по затратам на топливо-смазочные материалы / А. И. Ряднов, О. А. Федорова, И. В. Алмазов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2019. – № 1 (53). – С. 364–371.
4. Успенский И. А. Тенденции перспективного развития сельскохозяйственного транспорта / И. А. Успенский, И. А. Юхин, Д. С. Рябчиков, А. С. Попов, К. А. Жуков // Научный журнал КубГАУ. – 2014. – № 101. – С. 2060–2075.

МЕТОДИКА ПОЛЕВЫХ ИСПЫТАНИЙ ТРИММЕРА ПРИ УБОРКЕ РАЗЛИЧНЫХ КУЛЬТУР НА ОПЫТНЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ДЕЛЯНКАХ

М.Е. Чаплыгин, А.З. Кадыргалиев
ФГБНУ Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ, Москва, Россия

Аннотация. Описана программа и методика испытания работоспособности модернизированного триммера ТС-0,2М2 в полевых условиях на уборке селекционных делянок зерновых колосовых культур. Приведены параметры оценки работоспособности, качества выполнения технологического процесса модернизированного триммера ТС-0,2М2.
Ключевые слова: триммер, зерновые, высота среза, агротехническая оценка

METHODS OF FIELD TESTING OF THE TRIMMER WHEN HARVESTING VARIOUS CROPS ON EXPERIMENTAL BREEDING PLOTS

M.E. Chaplygin, A.Z. Kadyrgaliev
Federal Scientific Agroengineering Center VIM, Moscow, Russia

Abstract. The program and method of testing the performance of the modernized trimmer TC-0,2M2 in the field at the harvesting of breeding plots of grain spikes are described. Parameters of assessment of working capacity, quality of performance of technological process of the upgraded trimmer TC-0,2M2 are specified.
Keywords: trimmer, cereals, cut height, agricultural assessment

Введение. Программа и методика предназначены для испытания работоспособности модернизированного триммера ТС-0,2М2 в полевых условиях на уборке селекционных делянок зерновых колосовых культур. Цель испытаний – проверка работоспособности, качества выполнения технологического процесса модернизированного триммера ТС-0,2М2 и выявление в процессе испытаний недостатков используемых элементов в конструкции, влияющих на общую работоспособность.

Описание устройства триммера. Основа триммера (рис.) – металлическая рамка, на которой размещены основные узлы: колёсный ход 1; решетка – сборник стеблей 3, формирующий пучок растений; режущий аппарат 2; ручка управления 5, стол – настил 6 для размещения пучка растений. Привод режущего аппарата осуществляется от газонной косилки «Gardena» с электропитанием от надёжного литий-ионного аккумулятора емкостью 1,6Ач, обеспечивающего 60 минут непрерывной работы режущего аппарата. Ширина захвата режущего аппарата – 200мм. Масса триммера 7,0 кг.

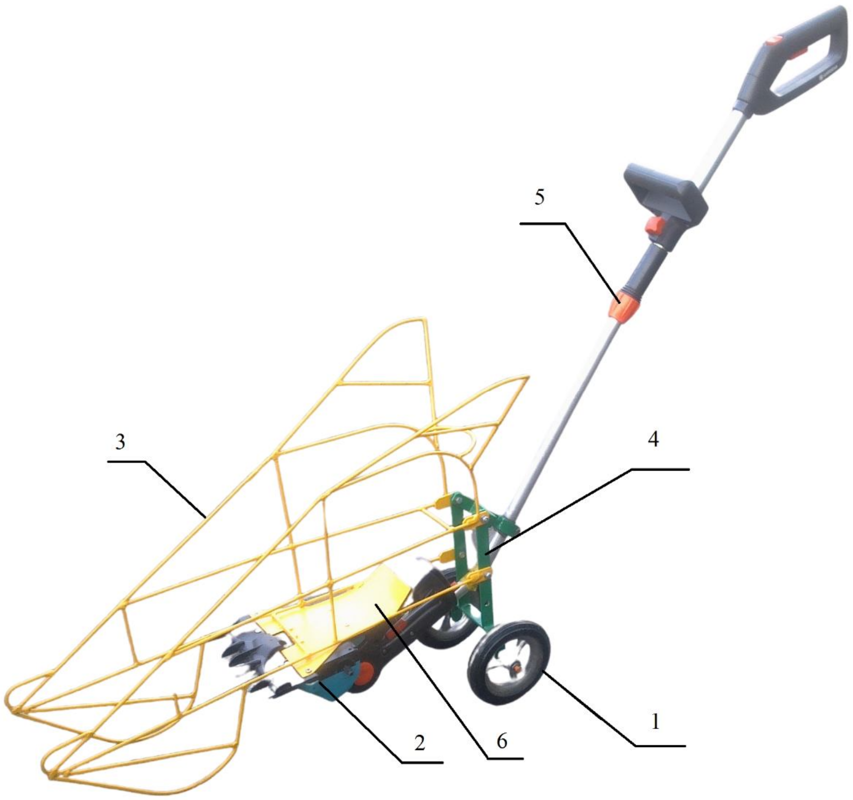


Рис. Общий вид опытного образца универсального триммера ТС-0,2М21:
1 – опорные колеса, 2 – режущий аппарат; 3 – решетка – сборник стеблей, 4 – рама;
5 – ручка поводок; 6 – стол-настил, зажим ручки управления, держатели решетки

Триммер [1, 2] размещается на межъярусной дорожке посевов и заводится делителем-стеблеподъемником в рядковую делянку, подлежащую уборке и предварительно подготовленную помощником. Включается режущий аппарат и начинается движение триммера по рядку. По окончании срезания сформированный пучок растений, перевязывается бечевкой-свяслом с этикеткой и укладывается на убранное поле. Далее триммер перемещается к другой делянке-рядку и процесс повторяется.

Программа испытаний включает:

– техническую экспертизу опытного образца триммера селекционного ТС-0,2М2;

– оценку функциональных показателей опытного образца на соответствие (техническому заданию) ТЗ при лабораторно-полевых испытаниях;

– оценку безопасности, эргономики и охраны окружающей среды;

– оценку эксплуатационной надёжности;

– оценку недостатков в сравнении с техническим заданием, установление достоинств конструкции в целом и отдельных конструктивных элементов.

Методика испытаний:

– техническая экспертиза и оценка функциональных показателей опытного образца проводится на основе разработанной конструкторской документации проект МСК 00.00.000 ФГБНУ ФНАЦ ВИМ от 07.2020 г., по ОСТ 10.2.1-97, ГОСТ Р 54784-2011; ГОСТ 28305-89;

– эксплуатационно-технологическая оценка представленного опытного образца триммера селекционного ТС-0,2М2 проводится по ГОСТ 24055-2016 и 24057-88;

– соответствие техническому заданию и инструкции по эксплуатации триммера проводят по ГОСТ 26025-83, ГОСТ Р 15.301-2016.

При проведении полевых испытаний необходимо соблюдение условия – отсутствие заминания стеблей растений, т.е. обеспечение чистоты среза, обеспечение требуемой высоты среза, количество одновременно срезанных стеблей, качество функционирования делителей стеблеотводов и формирователя пучка, удобство перемещения триммера вдоль рядка. Характеристика убираемых культур на делянках заносится в протокол испытаний.

В качестве аналога при оценке работы триммера были приняты серп или садовые ножницы. Производительность уборки (скашивание и вязание в сноп) растений определяется отдельно при применении аналога и триммера. Фиксируется время уборки одной делянки триммером и параллельно другой, расположенной рядом, но скашиваемой серпом или ножницами. После уборки растений фиксируется высота среза и масса снопа. За уборочный день определяется количество полученных снопов, убранных различными способами. Устанавливается также периодичность подзарядки аккумулятора триммера в процессе проведения хронометражных наблюдений при испытании.

Общие положения. Эксплуатационно-технологическая оценка триммера проводится в зонах, для которых он предназначен, с учетом условий эксплуатации и особенностей выполнения технологического процесса. Эксплуатационно-технологическая оценка опытного образца проводят на основных видах работ, составляющих не менее 70 % от количества работ в зоне, для которых он предназначен [3].

Во время контрольной смены воспроизводится режим работы, установленный в ТЗ, и определяются эксплуатационно-технологические показатели и показатели качества выполнения технологического процесса по номенклатуре показателей, предусмотренной в ТЗ [4]. При подготовке триммера к проведению эксплуатационно-технологической оценки необходимо соблюдение следующих требований:

– техническое состояние триммера, представленного на испытания, должно соответствовать требованиям ТЗ или ТУ и руководству по эксплуатации;

– техническое и технологическое обслуживание триммера следует проводить с использованием персонала, прошедшего инструктаж по технике безопасности и технических средств, предусмотренных руководством по эксплуатации;

– до проведения контрольных смен триммер должен быть обкатан в соответствии с рекомендациями изготовителя.

Контрольные смены проводятся продолжительностью не менее 4 ч сменного времени каждая. Качество выполнения технологической операции, сохранность и качество продукции определяют в соответствии с нормативно-технической документацией на испытания триммера конкретного типа.

Методы определения показателей. Методы определения агротехнической оценки триммера и его рабочих органов (нож, стеблесборник) проводят при лабораторно-полевых испытаниях. Главными оценочными показателями при агротехнической оценке являются:

– максимальное количество стеблей, одновременно срезаемых режущим аппаратом, не менее, шт.;

– пределы регулирования высоты среза хлебной массы: среднее значение, см, стандартное отклонение, см, коэффициент вариации, %;

– ширина захвата в приемной части: среднее значение, м, стандартное отклонение, м, коэффициент вариации, %.

Опыты необходимо проводить на уборке равномерно созревших зерновых культур, не засоренных сорняками, на прямостоящих и полеглых участках. Характеристика убираемой культуры должна содержать показатели, соответствующие техническому заданию (ТЗ), техническим условиям (ТУ) на разработку триммера для данной зоны.

Для определения высоты растений, естественных потерь зерна (потерь зерна от самоосыпания), полеглости стеблестоя, отношения массы зерна к массе соломы на участке вдоль всего прокоса с помощью рамки размером 50х50 см, отступив на 100 см в нескошенный хлебостой, выделяют десять площадок (по пять площадок на каждой стороне прокоса). Следует учесть, что на участках I–II этапов селекции будут разные потери, высота, полеглость и т.д.

Естественные потери определяют внутри рамки на каждой площадке методом сбора зерна на земле. Зерно взвешивают с погрешностью ±0,1 г, результаты записывают в форму Б.1 (приложение Б). Среднее значение естественных потерь зерна, г $\bar{q}_{е}$, вычисляют по формуле

$$\bar{q}_e = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} q_{e_i}, \quad (1)$$

где q_{ei} – масса зерна, собранного с i-й площадки, г; n – число учетных площадок, шт. Вычисления проводят с округлением до первого десятичного знака.

Высоту растений в естественном и выпрямленном состоянии определяют на каждой площадке у двадцати растений, выбранных случайно. Результаты измерений заносятся в формы рабочих ведомостей результатов испытаний и вычисляется среднее значение с округлением до целого числа. Погрешность измерения ±1 см. Полеглость растений П, %, вычисляют по формуле:

$$П = \frac{l - l_i}{l} 10^2,$$

где l –- средняя высота растений в выпрямленном состоянии, см; l_i – средняя высота растений в естественном состоянии, см. Вычисления проводят с округлением до целого числа.

После измерения высоты растения на площадках срезают, формируют в снопы. Погрешность взвешивания снопов ± 5 г, зерна, вымолоченного из снопа, ± 0,1 г. Определяют засоренность снопа сорняками на высоте среза по ГОСТ 20915 и массу 1000 зерен по ГОСТ 10842.

Влажность зерна и соломы определяют методом высушивания или с помощью влагомера. Допускается применять влагомеры, позволяющие определять влажность материала с погрешностью не более 1,5 %.

До начала проведения исследований необходимо выполнить следующие требования:

– должен быть выделен участок строго определенной формы с учетом прогнозируемой наработки испытываемого триммера за время контрольной смены;

– непосредственно перед началом испытаний необходимо, проверить техническое состояние косилки и полноту зарядки аккумулятора, а также настроить высоту среза.

Все зафиксированные показатели вносятся в табличном виде по форме 1 (табл.).

Таблица

Форма 1 «Показатели выполнения технологического процесса»

Показатель качества	Значение показателя по: ТЗ	Значение показателя по: данным испытаний
Агротехнические показатели		
Количество не срезанных стеблей (шт.)	0	
Высота растений (по делянкам), м.;	0,65 – 1,28 м	
Количество стеблей в скашиваемом рядке длинной 1 м, шт.	50-60	
Масса снопа, г		
Масса зерна, г		
Количество стеблей не попавших в уловитель, шт.	0	
Количество колосков опавших на землю (у бракуемого сорта), шт.	0	
Энергетические показатели		
Время непрерывной работы, час	*45 мин и отдых	
Время зарядки аккумулятора, час	4	
Емкость аккумулятора, Ач	1,6	
Эксплуатационно - технологические показатели		
Максимальное количество стеблей, одновременно срезаемых режущим аппаратом (в зависимости от скорости движения и плотности стеблестоя), не менее, шт.	*	
Скорость срезания рядков длиной 1 м, сек		
Пределы регулирования высоты среза, см	*10–18 см	
Скорость перемещения триммера по рядку в режиме резания, м/с	*	
Производительность за час (пучков с рядка длиной 1 м) - основного времени - технологического времени - сменного времени - эксплуатационного	 * * * *	
Эксплуатационно-технологические Коэффициенты: - надежности технологического процесса - использования сменного времени - использования эксплуатационного времени	 1 0,2 0,15	
Баланс времени работы триммера ТС-0.2М2 на срезание стеблей в одном рядке и формирование пучка: - время основной работы, сек. - время на подготовку стеблей в рядке к скашиванию, сек. - время на обвязку пучка, сек. - время на ежесменное техническое обслуживание, сек. -время на устранение технических отказов, сек. ИТОГО эксплуатационного времени, сек.	 * * * * * *	

Продолжение таблицы

Показатели безопасности и эргономичности конструкции триммера. Общее количество отказов. Перемещение триммера по рядку Включение режущего аппарата и начало движения (срезания) Общее количество отказов Перемещение триммера на следующий рядок	ручное по завершению формирования рядка ручное * ручное	
Показатели надежности Режим работы: Общее количество отказов Скорость движения, м/с Ширина захвата, м Наработка за час основного времени Основное время (косьба + извлечение снопа) Количество пучков, шт. Длина прокосов, м Общее количество отказов Наработка на отказ Трудоёмкость ежесменного ТО, чел.-ч Коэффициент готовности	 * * * * * * * * * *	

* – значение показателя уточняется в процессе испытаний.

В первый день проводится исследования триммера на прямостоячих хлебах. На второй день проводят исследования триммера на полеглых хлебах.

Список литературы

1. Чаплыгин М. Е. Техническое обеспечение уборки зерновых культур I–II этапов селекционных работ / М. Е. Чаплыгин, А. В. Подзоров // Инновации в сельском хозяйстве, 2019. № 4 (33). С. 97-104.

2. Пат. № 2690355 С1, Российская Федерация. Косилка однорядковая для уборки зерновых культур с селекционных делянок I–II этапа селекционных работ / А. В. Подзоров, Н. С. Крюковская ; опубликовано 31.05.2019, Бюл. № 16.

3. Жалнин Э. В. Система уборочных машин для селекционно-семеноводческих посевов зерновых культур / Э. В. Жалнин, А. П. Орехов, А. В. Подзоров // Система технологий и машин для инновационного развития АПК России : сб. науч. докл. Междунар. науч.-техн. конф., посвящ. 145-летию со дня рождения основоположника земледельческой механики акад. В.П. Горячкина. – М. : ВИМ, 2013. – Ч. 2. – С. 14–17.

4. Подзоров А. В. Обоснование конструкции косилки для I–II этапов селекционных работ / А. В. Подзоров // Тракторы и сельхозмашины. – 2018. – № 4. – С. 37–42.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ МУЛЬТИСПЕКТРАЛЬНОЙ СЪЕМКИ В ОБЛАСТИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Д.А. Щербаков
Астраханский государственный университет, Астрахань, Россия

Аннотация. Рассматриваются перспективы применения мультиспектральных камер на беспилотных летательных аппаратах, применяемых в сельскохозяйственном производстве. Приведены области применения различных диапазонов спектральных данных для мониторинга характеристик почв и состояния посевов. Сделан вывод о перспективности применения и необходимости дальнейшего совершенствовании методов проведения и анализа мультиспектральной съемки.

Ключевые слова: мультиспектральная съемка, беспилотный летательный аппарат, сельскохозяйственное производство

PROSPECTS FOR MULTI-SPECTRUM PHOTOGRAPHY IN AGRICULTURE

D.A. Shcherbakov
Astrakhan State University, Astrakhan, Russia

Abstract. Prospects for the use of multispectral cameras on unmanned aerial vehicles used in agricultural production are being considered. The applications of different ranges of spectral data to monitor soil characteristics and the state of crops are given. It is concluded that the future of application and the need to further improve the methods of conducting and analyzing multispectral photography.

Keywords: multi-spectrum photography, unmanned aerial vehicle, agricultural production

Использование мультиспектральной съемки – это новый шаг в развитии сельского хозяйства. Данная технология предоставляет фермерам почти мгновенную максимально детальную информацию о том, что происходит на поле. Мультиспектральные камеры широко применяются фермерскими хозяйствами по всему миру для мониторинга изменений показателей растительности с использованием видимого и ближнего инфракрасного спектра. Аэрофотосъемка с применением спектральной камеры может стать эффективным решением для визуальной диагностики, делая работу агронома более оперативной [1].

На БПЛА возможно установить два типа камер: модифицированные и мультиспектральные. Модифицированная камера отличается измененной линзой, которая фиксирует отражение в ближней инфракрасной области спектра. Такие камеры более доступны, но качество данных не такое точное. В мультиспектральной камере (рис. 1) возможное количество линз доходит до 12. Каждая из них воспринимает излучение в узкой области спектра, что позволяет получать более точные данные. Так возможно получать больше изображений и точнее рассчитывать индексы [3].

Рис. 1. Мультиспектральная камера

Анализ спектральных данных по диапазону длины волны дает возможность определить различные показатели состояния поля и посевов (табл.): состояние почвы, зараженные участки или вредителей, степень зрелости и др.

Таблица

Применение результатов мультиспектральной съемки

Диапазоны	Длина волны (в нанометрах)	Применение
Красный	RE, 730 нм ± 16 нм	По результатам съёмки вычисляется нормализованный относительный вегетационный индекс. В этом канале, находящемся на границе инфракрасного излучения, наиболее заметен пигмент хлорофилл, при участии которого происходит фотосинтез
Ближний инфракрасный	NIR, 840 нм ± 26 нм	Для тех же целей, расположен на границе видимого света и среднего инфракрасного излучения
Зелёный	G, 560 нм ± 16 нм	Используется для визуализации вегетативной активности растений и процесса их старения, важен при созревании и подготовке к сбору сельскохозяйственных культур
Красный	R, 650 нм ± 16 нм	Имеет первостепенное значение для анализа качества и состояния почвы, также позволяет визуализировать на мультиспектральном снимке рукотворные объекты
Синий	B, 450 нм ± 16 нм	Служит для отображения на снимках воды, а также для изучения дна водоёмов
Видимое излучение		Съёмка стандартных RGB-фотографий

Нормализованный относительный индекс растительности NDVI (также в русском языке может называться нормализованным относительным вегетационным индексом) вычисляется по результатам съёмки в красном и ближнем инфракрасном каналах, находится в диапазоне от 0 (отсутствие вегетации) до 1 (максимальная вегетация) и указывает относительный объём биомассы зелёных растений, в реальных условиях не может превышать 0,95. Значение индекса указывает на состояние здоровья растений и их развитие.

GNDVI (зелёный нормализованный относительный индекс растительности) – аналогичен NDVI, но с использованием зелёного канала вместо красного. Характеризует фотосинтетическую активность растений и применяется для поиска насаждений, испытывающих дефицит или переизбыток влаги, также определяются растения других видов (сорняки), находящиеся на территории сельхозугодий.

NDRE (нормализованный разностный индекс красного края) – служит для определения концентрации азота в листьях путём оценки активности фотосинтеза. Используется главным образом при исследовании старых и находящихся в неудовлетворительном состоянии посевов.

OSAVI (индекс растительности с оптимизированным учётом почвы) используется для исследования состояния разреженной молодой зелёной растительности с учётом влияния почвы [4].

Полученные при аэрофотосъемке данные (рис. 2) и рассчитанные на их основе индексы дают возможность своевременно диагностировать состояние посевов и принимать решения по выполнению необходимых технологических операций: внесение удобрений, полив, обработка пестицидами, уборка [2].

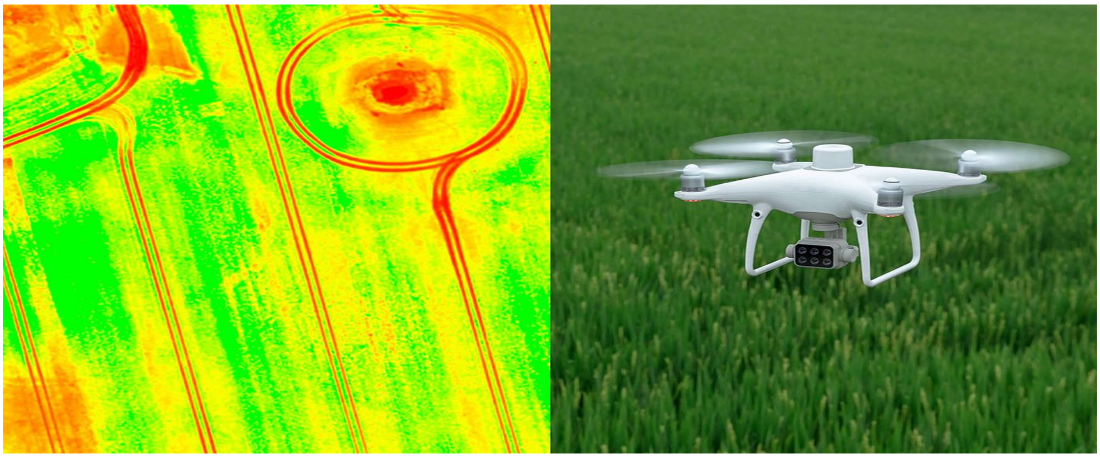


Рис. 2. Мультиспектральная съемка

На сегодняшний день применение БПЛА в сельском хозяйстве начинает бурно развиваться, и вопрос о внедрении в производство этих технологий становится актуальным. Современное техническое обеспечение, такое как мультиспектральные камеры, делают беспилотные технологии более информативными, и значительно расширяют их спектр применения. Изучив положительный опыт применения мультиспектральных камер, можно уверенно заявить о том, что даже, несмотря на опытно-экспериментальный характер использования, данные технологии будут только развиваться и в скором будущем найдут широкое применение.

Список литературы

1. Железова С. В. Мониторинг посевов озимой пшеницы с применением беспилотной аэрофотосъемки и оптического датчика GreenSeeker RT200 / С. В. Железова, А. А. Ананьев, М. В. Вьюнов, Е. В. Березовский // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2016. – № 6. – С. 56–61

2. Новое слово в сельском хозяйстве: мультиспектральные камеры. – Режим доступа: agropraktik.ru/blog/408.html, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.

3. Мультиспектральная съемка. – Режим доступа: poisk-ru.ru/s20436t7.html, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.

4. Применение спектральной съемки. – Режим доступа: https://russiandrone.ru/publications/vidy-i-primenenie-spektralnoy-syemki/, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.

СЕКЦИЯ 3. МЕЛИОРАТИВНЫЕ СИСТЕМЫ И ОРОШАЕМОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ТРЕХСТВОЛЬНОГО ДОЖДЕВАЛЬНОГО АППАРАТА СЕКТОРНОГО ТИПА

О.Н. Беспалова, А.Г. Беспалов
Астраханский государственный университет, Астрахань, Россия

Аннотация. В статье представлены характеристики дождеобразующих устройств, агротехнические требования полива. Приводится принципиальная схема работы дождевального аппарата мобильной дождевальной машины. Определена оценочная функция работы дождеобразующего устройства.

Ключевые слова: дождевальный аппарат, полив, интенсивность дождя, расход воды

SUBSTANTIATION OF PARAMETERS OF SECTOR TYPE THREE-BARREL SPRINKLER

O.N. Bespalova, A.G. Bespalov
Astrakhan State University, Astrakhan, Russia

Abstract. In the article the characteristics of the rain-forming devices, agrotechnical irrigation requirements are presented. The principal scheme of the operation of the sprinkler of a mobile sprinkler is given. The estimated function of the work of the sprinkler is determined.

Keywords: sprinkler, watering, rain intensity, water flow

Равномерность полива дождевальной машины зависит от радиуса полива дождевателей и величины перекрытия струй, на которые оказывают влияние не только констрктивно-технологические параметры и тип дождевателя, но также величина и направление скорости ветра. Определяющими параметрами искусственного дождя являются его интенсивность и структура, характеризующаяся размером капель, слоем осадков за один цикл полива и равномерностью распределения по орошаемому полю. При выборе оптимального режима работы и совершенствования дожевального аппарата необходимо учитывать лимитирующие показатели полива, а также почвенно-рельефные и климатические условия, степень засоренности оросительной воды и др.

При обосновании модернизации дождевальных аппаратов исходим из того, что дождевальная машина, выполняющая полив на орошаемом участке, характеризующегося определенной водопроницаемостью почвы, микрорельефом, климатическими условиями и характеристиками оросительной воды, должна обеспечивать качественные показатели полива при наименьших затратах труда. Представим работу дождевального аппарата в виде схемы (рис. 1) [1].

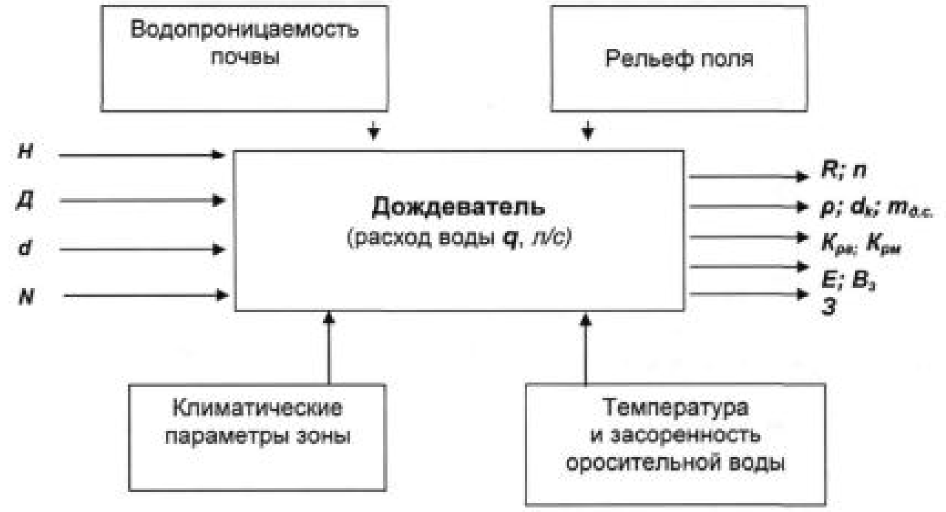


Рис. 1. Принципиальная схема работы дождевального аппарата мобильной дождевальной машины

Оценочная функция работы дождевателя учитывает ряд важных показателей, таких как эксплуатационные издержки, потери воды на испарение и унос ветром. Для определения оптимальных параметров аппаратов необходимо, чтобы входные и выходные показатели удовлетворяли определенным требованиям и находились в допустимых пределах ограничения.

При выходе струи воды из ствола дождевального аппарата (рис. 2) её составляющие перемещаются со скоростью V_0.

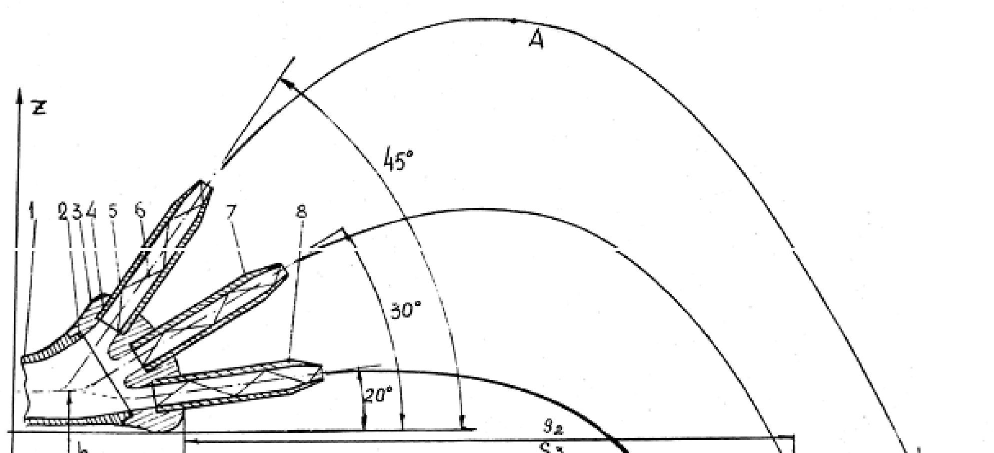


Рис. 2. Траектория струи

В различных точках траектории скорость V_0 направлена под углами α_1, α_2, α_3 и т.д. к горизонту и зависит от величины скорости в стволе, пренебрегая силами сопротивления воздуха, составляющие струи будут находиться под действием только силы веса G.

Траектория движения составляющих струи воды, вышедшей из ствола дождевального аппарата – парабола, описываемая уравнением:

$$z = xtg \cdot \alpha - \frac{gx^2}{2V_0^2 \cdot \cos^2 \alpha}.$$

В зависимости от угла установки ствола дождевального аппарата к горизонту поливные площади обеспечены равномерным увлажнением почвы и повышением урожайности сельскохозяйственных культур.

Анализируя работу лабораторной установки для определения оптимальных характеристик дождевального аппарата, можно говорить о том, что сопротивление воздуха оказывает влияние на дальность полета струи оросительной воды, но закономерность распределения орошаемых площадей от этого влияния не изменяется. Без учета сопротивления воздуха максимальная дальность полета струи, определенная по уравнению:

$$S = \frac{V_0^2 \cdot \sin \alpha \cdot \cos \alpha \cdot \sqrt{V_0^2 \cdot \sin^2 \alpha + 2gh}}{g}.$$

Однако, с учетом сопротивления воздуха максимальная дальность полета, установленная экспериментально будет при угле α между осью струи и горизонтальной плоскостью равным 30…32°.

Список литературы

1. Абезин В. Г. Совершенствование технологии орошения сельскохозяйственных культур дождеванием / В. Г. Абезин, С. Я. Семененко, В. Ф. Лобойко // Известия Нижневолжкого агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 1 (25). – С. 130–134.

2. Рыжко Н. Ф. Обоснование ресурсосберегающего дождевания и совершенствование дождевальной машины «ФРЕГАТ» в условиях Саратовского заволжья : дис. … д-ра техн. наук / Н. Ф. Рыжко. – Саратов, 2012. – С. 459.

3. Варлев И. Оптимальная равномерность полива / И. Варлев // Гидравлика и мелиорация. – 1981. – № 6. – С. 77–81.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОРОШАЕМОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ АРИДНОЙ ЗОНЫ

А.С. Бисалиев
Астраханский государственный университет, Астрахань, Россия

Аннотация. В современных условиях в аридной зоне возделывать сельскохозяйственные культуры без орошения практически невозможно. Вместе с тем сегодня на Юге России значительные массивы орошаемых почв брошены и деградированы. Две трети орошаемых кормовых севооборотов, используемых до 1990 года, не осваиваются. Как результат - проявление эрозионных процессов, отрицательный баланс гумуса и низкая эффективность орошаемой пашни. Для преодоления сложившейся ситуации необходим комплексный подход, систематический мониторинг за состоянием поливных массивов, определение площадей орошаемой пашни, вовлеченных в оборот. Большая роль при этом отводится цифровым технологиям, позволяющим с максимально возможной точностью определить орошаемые участки, степень их деградации, развитие эрозионных процессов.
Ключевые слова: орошаемое земледелие, цифровые технологии, аридная зона

PROSPECTS FOR THE USE OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN IRRIGATED AGRICULTURE IN THE ARID ZONE

A.S. Bisaliev
Astrakhan State University, Astrakhan, Russia

Abstract. In modern conditions, it is practically impossible to cultivate agricultural crops without irrigation in an arid zone. At the same time, today in the South of Russia significant tracts of irrigated soils are abandoned and degraded. Two thirds of the irrigated forage rotations used before 1990 are not developed. As a result – the manifestation of erosion processes, negative humus balance and low efficiency of irrigated arable land. To overcome this situation, an integrated approach is required, systematic monitoring of the state of irrigated areas, determination of the areas of irrigated arable land involved in circulation. A large role in this is assigned to digital technologies, which make it possible to determine the irrigated areas, the degree of their degradation, and the development of erosion processes with the highest possible accuracy.
Keywords: irrigated agriculture, digital technologies, arid zone

В аридной зоне фактором, лимитирующим урожайность большинства сельскохозяйственных культур, остается влага. Практически полное отсутствие осадков в период весенне-летней вегетации растений на фоне высоких температур воздуха не позволяют в полной мере реализовать генетический потенциал урожайности. В связи с этим огромное значение приобретает орошение сельскохозяйственных культур традиционными и перспективными способами, такими как капельные и спринклерные системы полива. В отличие от капельного орошения спринклеры повышают влажность воздуха в приземном слое и снижают температуру почвы, создавая благоприятный микроклимат в агробиоценозах. Стационарные спринклерные системы обеспечивают оптимальную частоту полива в самые жаркие и сухие периоды.

В настоящее время капельное и спринклерное орошение широко распространено в аридной зоне, где фермеры, в основном специализируется на производстве овощных, бахчевых культур и картофеля. Так, например, в Астраханской области из 220 тыс. га орошаемой пашни, активно используется всего одна треть, занятая томатами, перцем, ранним и поздним картофелем, арбузом и некоторыми другими культурами [1]. Две трети площадей орошаемой пашни уже на протяжении многих лет остаются не засеянными. До переходного периода на них размещали в основном кормовые культуры.

Переход к рынку, когда произошла либерализация цен и государство, отошел от регулирования воспроизводственных процессов в АПК, подтолкнул крестьянско-фермерские хозяйства сделать упор на производстве наиболее рентабельных в аридной зоне культур, таких как овощи, бахчевые и картофель. Производство кормов на орошаемой пашни резко сократилось в связи с тем, что фермеры сосредоточились на развитие растениеводческих отраслей, а кормопроизводство и связанное с ним животноводство – менее рентабельные и долго окупаемые отрасли оказались у К(Ф)Х не востребованными.

Неиспользование значительных площадей орошаемой пешни неблагоприятным образом отразилось на эффективности регионального АПК, обусловило проявление отрицательного баланса гумуса [2]. Астраханская область утратила продовольственную безопасность по производству молока, некоторых видов мяса, зерна, плодов и ягод [3].

Для преодоления сложившейся ситуации необходимо определение неиспользуемых площадей орошаемой пашни, систематический мониторинг за их состоянием, при необходимости изъятие их из оборота и перевод в земли экологического фонда с целью восстановления на них почвенного плодородия.

Большая роль в реализации намеченных мероприятий отводится цифровым технологиям. Запуск беспилотных летательных аппаратов позволит обеспечить получение наиболее достоверной информации о имеющихся площадях, степени их деградации, необходимости проведения восстановительных мероприятий.

Традиционные технологии комплексной оценки земель, как правило, имеют погрешности. Немаловажную роль при этом играет человеческий фактор. Применение цифровых технологий исключает появление ошибок и способствует предоставлению исчерпывающей информации в минимальные сроки, что значительно ускоряет проведение последующих операций.

Таким образом, в настоящее время, цифровые технологии для оценки состояния и степени деградации поливных массивов не имеют аналогов и должны найти широкое применение в сельскохозяйственном производстве аридной зоны.

Список литературы

1. Росстат России. Регионы России. Социально-экономические показатели. – 2016. – С. 547.

2. Ушачев И. Г. [Текст доклада] / И. Г.Ушачев // Роль и место АПК в удвоении внутреннего валового продукта в России : 1 Всероссийский конгресс экономистов-аграрников, Москва, 14 февраля 2005 г. – Москва, 2005.

3. Набиев Р. А. Продовольственная безопасность региона: оценка и пути обеспечения / Р. А. Набиев, Р. К. Арыкбаев, А. А. Айтпаева // Вестник Астраханского государственного технического университета. – 2016. – № 3. – С. 52–61.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДОЖДЕВАЛЬНЫХ МАШИН ПУТЕМ МОДЕРНИЗАЦИИ ВОДОПРОВОДЯЩЕЙ СИСТЕМЫ

С.И. Михеев

Астраханский государственный университет, Астрахань, Россия

Аннотация. Рассмотрен вопрос возможности применения труб из композитных материалов для водопроводящей системы дождевальных машин; проведен анализ и предложена оптимальная конструкция водопроводящей системы; дана оценка экономической эффективности предлагаемой модернизации.

Ключевые слова: полив, дождевальная машина, композитные материалы, водопроводящая система

IMPROVING RAINWATER MACHINES BY UPGRADING THE PLUMBING SYSTEM

S.I. Mikheev

Astrakhan State University, Astrakhan, Russia

Abstract. The possibility of using pipes made of composite materials for the water system of rain machines is considered. The analysis has been carried out and the optimal design of the plumbing system has been proposed. An estimate of the cost-effectiveness of the proposed modernization has been assessed.

Keywords: watering, sprinkler, composite materials, plumbing system

В настоящее время для полива и фертигации различных сельскохозяйственных культур широкое применение получили электрифицированные самоперемещающиеся реверсивные широкозахватные дождевальные машины (ДМ) с возможностью кругового или фронтального движения по орошаемому участку, с поливом или без полива, питающиеся от гидрантов напорной оросительной сети.

Недостатком большинства конструкций машин является использование водопроводящей системы из стальных труб, что обуславливает большую массу секций и соответственно высокое энергопотребление для перемещения тележек, вследствие установки электродвигателей большой мощности.

Одним из путей снижения массы металлических изделий является использование композитных материалов [1]. Трубопроводы из композитных материалов объединяют в себе достоинства труб из традиционных материалов и при этом дешевле в сравнении с чугуном на 20 %, поливинилхлоридом на 30 %, сталью на 40 %, с нержавеющей сталью на 100 %. При сохранении прочностных характеристик и повышенной гибкости, обладают меньшей массой в сравнении со стальными на 35...40 %, применяемыми при изготовлении водопроводящих систем дождевальных машин. Благодаря гладкой внутренней поверхности и высокой устойчивости к химической и электрохимической коррозии в трубопроводах обеспечивается беспрепятственная транспортировка больших объемов жидкостей.

Анализ конструктивного исполнения водопроводящих систем современных ДМ [2, 3, 4] позволяет сделать вывод о том, что наиболее оптимальной и прочной конструкцией является вантовая конструкция с системой горизонтальных и вертикальных растяжек и подвесок трубопровода. Применение ее во многом позволяет уменьшить стоимостные и весовые характеристики дождевальной машины при сохранении необходимой прочности конструкции.

Пролет дождевальной машины представляет собой трубу номинальным диаметром 150 мм и длиной 30 м, состоящий из 6-ти секций композитных труб, соединенных герметично между собой с помощью фланцевого соединения с резиновым уплотнителем. В каждую секцию врезаны два штуцера под установку дождеобразующих устройств. Для технологического сброса воды предусмотрена секция с врезанным клапаном сброса воды. Жесткий пролет крепится между двумя подвижными тележками.

Основными нагрузками, действующими на секции жесткого пролета, являются: вес воды, вес конструкции и внутреннее давление. Для уменьшения значения относительной деформации, которая при достижении допустимого значения приводит к разгерметизации трубы, предусматриваем короткие и длинные ванты. Натяжение вант уменьшает действующие напряжения в трубе.

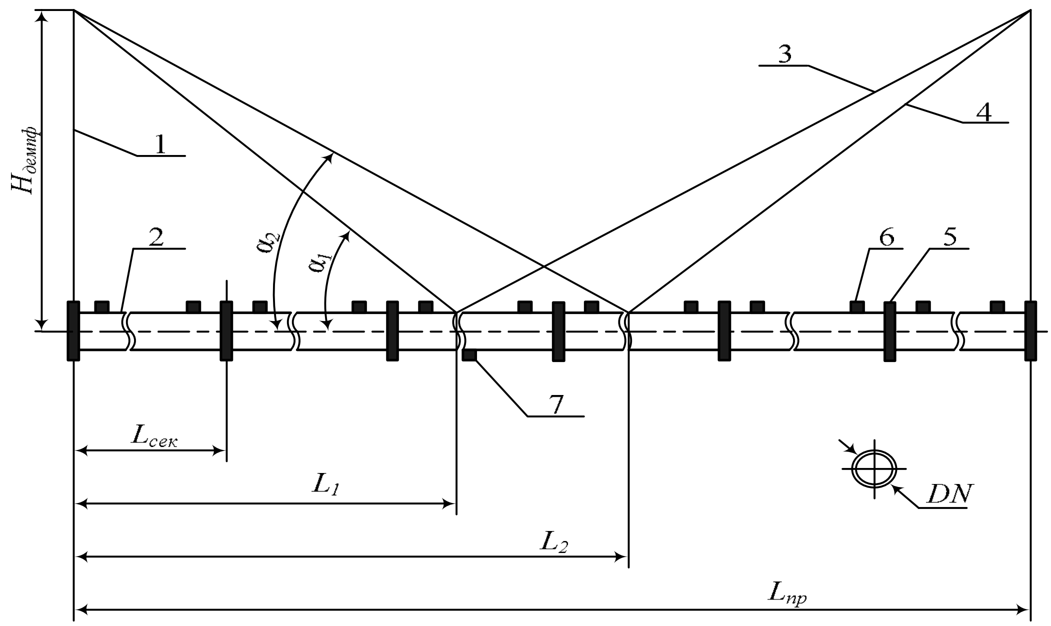


Рис. Расчетная схема пролета ДМ: 1 – демпфер; 2 – труба из стеклопластика; 3 – длинная ванта; 4 – короткая ванта; 5 – фланцевое соединение; 6 – штуцер под дождевальный аппарат; 7 – сбросной клапан

Анализ сравнительных технико-стоимостных характеристик труб из композитных материалов позволяет сделать вывод о значительном их конкурентном преимуществе в сравнении с чугуном, сталью, нержавеющей сталью и другими материалами.

Конструкция водопроводящего пояса модернизированной ДМ, выполненного из композитных материалов, сохраняя необходимую прочность конструкции, позволяет уменьшить материалоемкость пролета, и, как следствие, уменьшить мощность электродвигателя мотор-редуктора для перемещения тележки.

Список литературы

1. Немировский Ю. В. Прочность элементов конструкций из композитных материалов / Ю. В. Немировский, Б. С. Резников. – М. : Наука, 1986. – 166 с.

2. Системы орошения австрийской компании BAUER. – 2015. – Режим доступа: http:/bauer-at.com/ru, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.

3. Широкозахватная многоопорная дождевальная техника кругового или фронтального действия, американской компании Lindsay. – 2015. – Режим доступа: http://lindsayrussia.com, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.

4. Широкозахватные дождевальные машины Valley. – 2015. – Режим доступа: http://agroserver.ru/b/mashiny-dlya-poliva-valley-ssha-147453.htm, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.

ИССЛЕДОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПОТОКА ЖИДКОСТИ МЕЖДУ РАЗГРУЗОЧНЫМИ ОТВЕРСТИЯМИ В ГИДРОЦИКЛОНЕ

***М.И. Ламскова*[1]*, А.Е. Новиков*[1]*, М.И. Филимонов*[1]*, С.В. Бородычев*[2]**

[1]*Волгоградский государственный технический университет, Волгоград, Россия*

[2]*Волгоградский филиал «ФГБНУ ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова», Волгоград, Россия*

Аннотация. Представлены результаты исследования по сравнению распределения потока жидкости между разгрузочными отверстиями в гидроциклоне со сменными сливными патрубками (типовым и с фильтрующей боковой поверхностью) для различных значений соотношения диаметра сливного и пескового патрубков. Установлено, что распределение жидкостного потока обратно пропорционально соотношению диаметров патрубков, причём для аппарата с фильтрующим сливным патрубком доля осветленной жидкости выше, чем для гидроциклона типовой конструкции.

Ключевые слова: водоочистка, гидроциклон

INVESTIGATION OF FLUID FLOW DISTRIBUTION BETWEEN HYDROCYCLONE DISCHARGE HOLES

***M.I. Lamskova*[1]*, A.E. Novikov*[1]*, M.I. Filimonov*[1]*, S.V. Borodychev*[2]**

[1]*Volgograd State Technical University, Volgograd, Russia*

[2]*Volgograd Branch of the All-Russian Research Institute for Hydraulic Engineering and Land Reclamation, Volgograd, Russia*

Abstract. The article represents the results of comparative research the distribution of the liquid flow between the discharge holes in a hydrocyclone with replaceable drain pipes (typical and with a filtering side surface) for different values of the ratio of the diameter of the drain and sand pipes. It was found that the distribution of the liquid flow is inversely proportional to the ratio of the pipe diameters, and for a apparatus with a filter drain pipe, the proportion of clarified liquid is higher than for a standard construction hydrocyclone.

Keywords: water treatment, hydrocyclone

Важной расходной характеристикой гидроциклонов, в значительной степени определяющей эффективность его работы, является распределение жидкостных потоков (осветленной и шламовой жидкости) между разгрузочными отверстиями – песковым 4 и сливным 5 патрубками (рис.) [1]. Данный показатель напрямую зависит от разгрузочного соотношения диаметров пескового $d_{пес}$ и сливного $d_{сл}$ патрубков, то есть $d_{пес} / d_{сл}$.

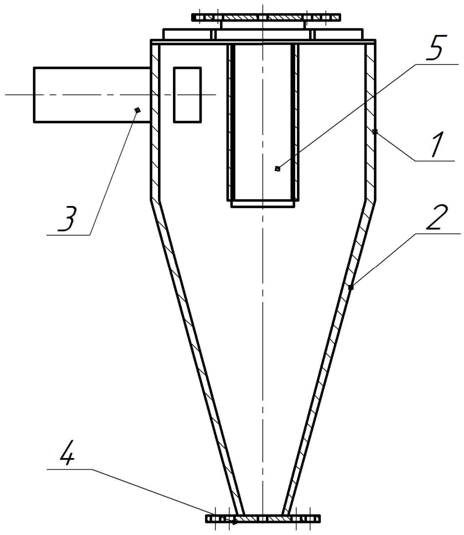


Рис. Схема гидроциклона:
1, 2 – цилиндрическая и коническая части корпуса гидроциклона;
3 – питающий патрубок; 4 – песковый патрубок; 5 – сливной патрубок

В таблице 1 представлены результаты эксперимента по сравнению распределения потока жидкости между разгрузочными отверстиями жидкостей $Q_{осв}$ / $Q_{шл}$ в аппарате ГНС-100 (рис.) для различных значений соотношения $d_{сл}$ / $d_{пес}$. Аппарат укомплектован сменными сливными патрубками – типовым (сплошным) и с фильтрующей боковой поверхностью. Диаметр ячейки сетки фильтрующей боковой поверхности составлял 300 мкм.

Все опыты проводились в трёхкратной повторности для четырёх значений диаметра пескового патрубка – 8, 10, 12 и 16 мм. Диаметр сливного патрубка не менялся и равен 100 мм [2].

Таблица 1

Распределение жидкостных потоков между разгрузочными отверстиями со сплошной (исполнение 1) и фильтрующей (исполнение 2) боковой поверхностью сливного патрубка

$d_{пес}$ / $d_{сл}$		0,08	0,10	0,12	0,16
$Q_{осв}$ / $Q_{шл}$	исполнение 1	1,62	1,39	0,93	0,64
	исполнение 2	1,86	1,63	1,08	0,87

Полученные результаты показывают, что для типовой конструкции аппарата с увеличением диаметра пескового патрубка соотношение расходов меняется от 1,62 до 0,64 (табл. 1). Для патрубка с фильтрующей боковой поверхностью при тех же значениях $d_{пес}$ / $d_{сл}$ соотношение расходов составило 1,86 до 0,87. То есть с увеличением диаметра нижнего разгрузочного отверстия увеличивается объём жидкости, уходящей с дисперсной фазой через песковый патрубок. Причём при одинаковых значениях диаметра пескового патрубка для модернизированного аппарата соотношение объёмов осветлённой и шламовой жидкостей выше, чем для гидроциклона типовой конструкции, что обусловлено меньшим гидравлическим сопротивлением патрубка с фильтрующей боковой поверхностью.

Проверка полученных экспериментальных данных осуществлялась на основе степенного уравнения вида: $y = A \cdot x^b$, где y – зависимая переменная; x – независимая переменная; A, b – коэффициенты степенного уравнения. Коэффициенты уравнения получены методом наименьших квадратов [3], независимой переменной является разгрузочное соотношение $d_{пес} / d_{сл}$:

- исполнение 1: $$Q_{осв} / Q_{шл} = 31{,}382 \cdot d_{пес} / d_{сл}{}^{-1,4}, \quad (1)$$
- исполнение 2: $$Q_{осв} / Q_{шл} = 21{,}905 \cdot d_{пес} / d_{сл}{}^{-1,17}, \quad (2)$$

Таблица 2

Расчётные и табличные значения статистических критериев

r_{yx}	$\delta_{ср}$	$\delta_{мин}$	$\delta_{макс}$	Критерий Кохрена G		Критерий Фишера F		Критерий Стьюдента t		
				расч.	кр.	расч.	кр.	расч. ($\times 10^{-5}$)		кр.
-	%	%	%	-	-	-	-	-		-
исполнение 1										
-0,983	5,7	-10,3	8,2	0,0333	0,198	1,4027	1,664	2,05	0,83	2,0003
исполнение 2										
-0,972	6,3	-9,3	11,6	0,0333	0,198	1,3986	1,664	1,52	0,58	2,0003

Средняя относительная ошибка серии опытов $\delta_{ср}$ равна 5,7 % и 6,3 % для типового патрубка и с фильтрующей боковой поверхностью соответственно.

Близкое к единице отрицательное значение коэффициента корреляции r_{yx} для двух серии опытов (табл. 2) свидетельствует о тесной обратной линейной связи между переменными – соотношения объёмов жидкостей $Q_{осв} / Q_{шл}$ и разгрузочного соотношения $d_{пес} / d_{сл}$.

Для оценки достоверности и значимости полученных результатов был выполнен их статистический анализ по критериям Кохрена, Стьюдента и Фишера. Из таблицы 2 видно, что расчетные значения критерия Кохрена G_p меньше критического значения $G_{кр}$, следовательно, гипотеза об однородности дисперсий случайной величины не отвергается, влияние случайных факторов незначительно.

Так как расчётные значения критерия Стьюдента t_p для каждого из коэффициентов уравнений (1) и (2) больше критического $t_{кр}$ = 2,0003, гипотеза о значимости коэффициентов регрессии не отвергается, независимая переменная значима. Полученные значения критерия Фишера (F_p = 1,4027 и 1,3986) меньше критического значения $F_{кр}$ = 1,664. Следовательно, гипотеза об адекватности регрессионного уравнения не отвергается.

Таким образом, по результатам опытов установлено, что распределение потока жидкости между разгрузочными отверстиями $Q_{осв}$ / $Q_{шл}$ обратно пропорционально соотношению $d_{пес}$ / $d_{сл}$, причём для аппарата с фильтрующим сливным патрубком доля осветленной жидкости выше, чем для гидроциклона типовой конструкции, что обусловлено меньшим гидравлическим сопротивлением фильтрующего патрубка.

Статья подготовлена при поддержке гранта Президента РФ МК-2289.2020.8.

Список литературы

1. Терновский И. Г. Гидроциклонирование / И. Г. Терновский, А. М. Кутепов. – М. : Наука, 1994. – 350 с.
2. Моделирование гидродинамических процессов в центробежном поле гидроциклонов : монография / А. Б. Голованчиков, А. Е. Новиков, М. И. Ламскова, М. И. Филимонов. – Волгоград : ВолгГТУ, 2017. – 200 с.
3. Фёрстер Э. Методы корреляционного и регрессионного анализа / Э. Фёрстер, Б. Рёнц ; пер. с немецкого В. М. Ивановой. – М. : Финансы и статистика, 1983. – 303 с.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КАПЕЛЬНОГО ПОЛИВА

В.Н. Руденко, О.Н. Беспалова
Астраханский государственный университет, Астрахань, Россия

Аннотация. Описывается техника и технические средства обеспечения капельного орошения. Приведены технологические особенности капельного полива. Дано представление о системах и оборудовании для капельного орошения и схемы размещения капельных линий относительно поверхности почвы.

Ключевые слова: капельная линия, фильтры, корнеобитаемая зона, агротехническая оценка

PROCESS FEATURES OF DRIP WATERING

V.N. Rudenko, O.N. Bespalova
Astrakhan State University, Astrakhan, Russia

Abstract. Drip irrigation equipment and facilities are described. Process features of drip watering are given. An idea is given about drip irrigation systems and equipment and the layout of drip lines relative to the soil surface.

Keywords: drip line, filters, root zone, agrotechnical assessment

Капельный полив за счет локальной дозированной подачи воды к растениям позволяет с высокой эффективностью вносить в виде растворов удобрения и пестициды. Подача воды каплями непосредственно в прикорневую зону растений обусловливает ряд технологических особенностей капельного полива:

– низкие непроизводительные потери влаги;

– медленная подача воды предотвращает эрозию почвы, что дает возможность применения полива на участках с уклоном и сложным рельефом без террасирования;

– не происходит полива междурядий, что позволяет выполнять необходимые технологические операции независимо от времени проведения орошения;

– крайне незначительное увлажнение приземного слоя воздуха не позволяет снижать неблагоприятное воздействие на растения высоких окружающих температур внешней среды.

Системы капельного орошения (рис. 1) представляют собой монтируемый на орошаемом участке комплект оборудования, предназначенный для подготовки, распределения и подачи воды непосредственно к корнеобитаемой зоне растений.

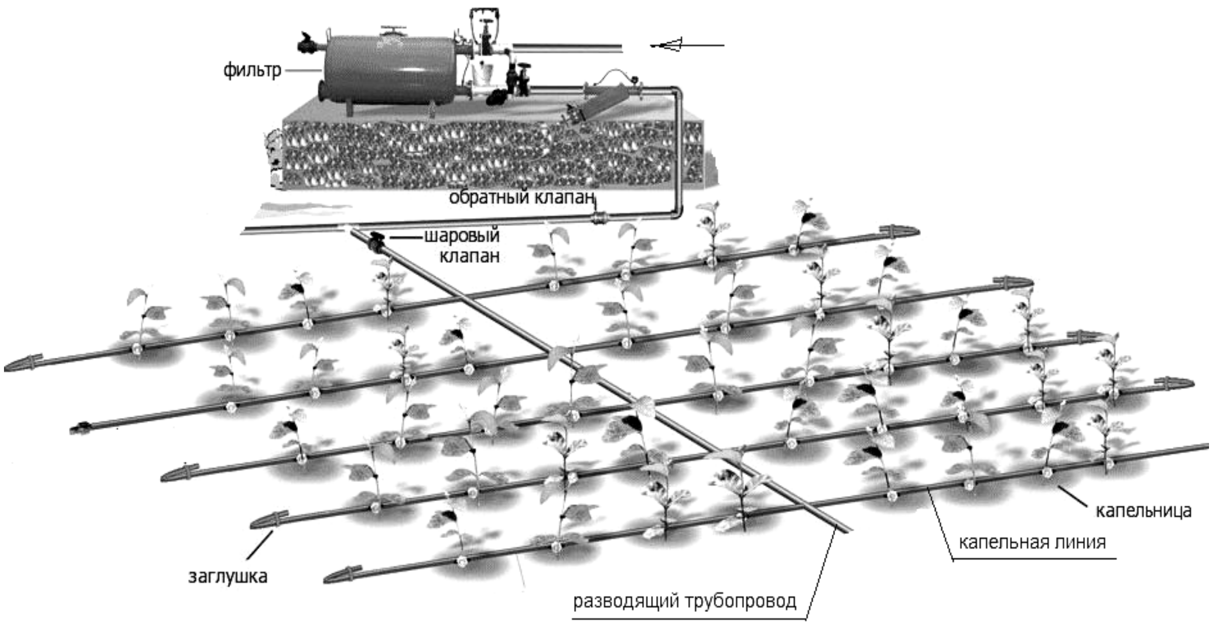
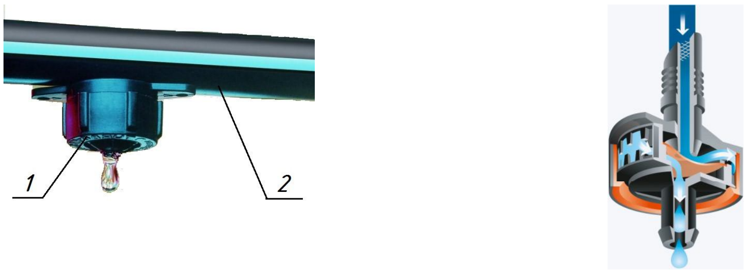


Рис. 1. Общий вид системы капельного орошения

Основными элементами системы являются: фильтростанция для очистки воды от примесей; магистральные и разводящие трубопроводы; капельные линии; соединительная и запорная арматура. Для внесения с поливной водой водорастворимых удобрений системы оснащаются соответствующими устройствами.

Для осуществления капельного полива используют отдельные монтируемые («внешние», «наружные») капельницы и капельные линии («трубки»). Основной функциональной особенностью капельниц является постоянный заданный объем вылива воды на выходе, при изменяющихся в определенных пределах значениях давления воды на входе в капельницу.

Монтируемые капельницы *1* (рис. 3.4, *а*) устанавливают на поливных шлангах *2* в местах, требующих проведения полива. Этот тип капельниц выпускается как с постоянным, так и с регулируемым расходом воды, с одним или несколькими выходами.



а

б

Рис. 2. Общий вид и устройство: *а* – внешней капельницы; *б* – капельной линии; 1 – капельница; 2 – поливной шланг

Важной характеристикой капельниц является устойчивость к засорению. Защита от засорения обеспечивается входным фильтром, встроенным в капельницу, и наличием одного или нескольких видов систем защиты, предусмотренных особенностями конструкции капельницы:

– механическая система защиты состоит в задерживании частиц, размер которых больше размера входных отверстий входного фильтра капельницы;

– динамическая система защиты предотвращает проникновение взвешенных частиц в капельницу за счет гидродинамических свойств входного фильтра капельницы (загрязнения проходят мимо капельницы с потоком воды);

– линейная система защиты капельницы обеспечивает очистку фильтра от осевших в нем частиц потоком воды при начале полива или при промывке трубки, когда скорость циркуляции воды в пределах капельницы увеличивается.

Различают следующие схемы размещения капельных линий относительно поверхности почвы.

1. Укладка на поверхность почвы.

2. Установка над поверхностью почвы на шпалерной проволоке. Используется для полива многолетних насаждений, дает возможность механизированной обработки приствольных зон.

3. Укладка под поверхностью почвы.

Выбор типа капельного орошения определяется возделываемой культурой, схемой посадки.

Таблица

Характеристика типов капельных систем

Оборудование	Достоинства	Недостатки	Область использования
Отдельные капельницы	Вода подается только в корнеобитаемую зону растения (отсутствуют непроизводительные потери воды)	Установка каждого выпуска требует дополнительных трудозатрат	Для редкой и / или разрозненной растительности При недопустимости излишнего увлажнения среды (теплицы)
Капельная линия	Легкость установки на участках	Непроизводительные потери воды на не засаженных участках	Овощные культуры, сады, виноградники вдоль рядов растений

Для обеспечения качественной и надежной работы системы капельного орошения оборудуются контрольно-измерительными приборами: манометрами контроля давления, расходомерами для определения объема поданной воды.

При эксплуатации систем капельного орошения контролируются соответствие вылива капельницы заявленному в технических параметрах номинальному расходу и равномерность полива. Для этого под капельницы подставляют мерные сосуды и измеряют объем воды, вылившийся за определенный промежуток времени. Полученные данные приводят к часовому расходу и рассчитывают отклонение фактического расхода от номинального. Для капельниц, расположенных в начале капельной линии, отклонение от номинального значения допускается не более 3 %. Если расхождение больше, значит, давление в разводящем трубопроводе не соответствует требуемому. Равномерность полива определяют, как разницу вылива капельниц в разных частях орошаемого участка, в первую очередь вначале и конце капельных линий. В агротехнических требованиях для капельного орошения неравномерность полива задают от 5 до 15 %.

Стоимость оборудования систем капельного орошения зависит от вида выращиваемой сельскохозяйственной культуры, типа почвы, схемы посадки и ежедневной оросительной нормы. Однако, можно говорить о том, что вне зависимости от вида выращиваемой культуры при использовании капельного полива удается добиться хорошей рентабельности и компенсации затрат на реализацию за два сезона.

Список литературы

1. Машины и оборудование для орошения : учебное пособие / В. Н. Руденко, О. Н. Беспалова. – Астрахань : Астраханский государственный университет, Издательский дом «Астраханский университет», 2020. – 87 с.

2. Мелиорация и использование орошаемых земель в Астраханской области / под ред. Н. В. Челобанова. – Астрахань : Факел, 2002. – 558 с.

3. Ресурсосберегающие энергоэффективные экологически безопасные технологии и технические средства орошения : справ. – М. : Росинформагротех, 2015. – 246 с.

СЕКЦИЯ 4. НАУЧНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ И ИННОВАЦИИ В ЗООИНЖЕНЕРИИ, РЫБНОМ ХОЗЯЙСТВЕ И АКВАКУЛЬТУРЕ

СЕЛЕКЦИОННЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ В ПЛЕМЕННОМ РАЗВЕДЕНИИ ОСЕТРОВЫХ РЫБ

А.Р. Лозовский
Астраханский государственный университет, Астрахань, Россия

Аннотация. Выполнена оценка селекционных достижений в разведении осетровых рыб в племенной рыбоводстве России в 2020 году. Селекционные достижения в племенном осетроводстве представлены одомашненными формами рыб (4 случая из 10), результатами гибридизации (4 случая) и чистопородного разведения (2 случая).

Ключевые слова: племенное рыбоводство, осетровые рыбы, доместикация, селекционные достижения

BREEDING ACHIEVEMENTS IN BREEDING OF STURGEON FISHES

A.R. Lozovskiy
Astrakhan State University, Astrakhan, Russia

Abstract. The assessment of breeding achievements in the breeding of sturgeon fish in pedigree fish farming in Russia in 2020 was carried out. Selection achievements in pedigree sturgeon breeding are represented by domesticated forms of fish (4 cases out of 10), the results of hybridization (4 cases) and purebred breeding (2 cases)

Keywords: breeding fish farming, domestication, sturgeon fishes, breeding achievements

Введение. В процессе доместикации рыб целесообразно различать следующие фазы: одомашнивания, выведения породы, совершенствования породы [1]. Процессы доместикации и селекции рыб происходят на современном этапе развития аквакультуры интенсивно, что сопровождается появлением селекционных достижений. Однако селекционные достижения в племенном разведении осетровых рыб изучены недостаточно. Цель выполненного исследования состояла в оценке результатов племенного разведения осетровых рыб и особенностей селекционных достижений в осетроводстве России.

Материал и методика. Материалом исследования послужили селекционные достижения в племенном рыбоводстве по состоянию на 23 июня 2020 года, включенные в Государственный реестр селекционных достижений в области животноводства, допущенных к использованию в России, изданный в 2020 году [2].

Результаты и обсуждение. В Государственном реестре в 2020 году зарегистрированы 10 случаев селекционных достижений в разведении осетровых рыб, разрешенных к использованию (табл.). Селекционные достижения в осетроводстве представлены как проходными (белуга, осетр русский), так и жилыми (стерлядь, осетр сибирский) видами.

Таблица

Селекционные достижения в разведении осетровых рыб

Селекционное достижение	Год регистрации
Белуга (Huso huso Linnaeus), одомашненная форма	1993
Бестер (Acipenser nikoljukini), порода «Аксайская»	2000
Бестер (Acipenser nikoljukini), порода «Бурцевская»	2000
Бестер (Acipenser nikoljukini), порода «Вниировская»	2000
Ленoстер (Acipenser baerii x Acipenser ruthenus), кросс «ЛС 11»	2008
Осетр русский (Acipenser gueldenstaedtii Brandt), одомашненная форма	1993
Осетр сибирский (Acipenser baerii Brandt), одомашненная форма	2008
Осетр сибирский (Acipenser baerii Brandt), одомашненная форма	1993
Стерлядь (Acipenser ruthenus Linnaeus), одомашненная форма	1993
Стерлядь (Acipenser ruthenus Linnaeus), порода «Стер 1»	2008

Имеется также селекционное достижение в разведении осетровых рыб, которое не разрешено к использованию. Это межродовой гибрид пресноводных осетровых стерляди и калуги – «Кастер». Среди сородичей осетровых в Государственном реестре селекционных достижений России с 1993 года зарегистрирован веслонос (Polyodon spathula) как одомашненная форма.

Результаты выполненного исследования показали, что селекционные достижения в осетроводстве являются результатом трех основных методов: приручения и адаптации диких видов к искусственным условиям, чистопородного разведения, гибридизации. Приручение и адаптация диких видов осетровых рыб к искусственным условиям содержания, кормления и размножения дало в результате 4 случая из 10 имеющихся селекционных достижений. Они представлены одомашненными формами сибирского осетра, стерляди, русского осетра, белуги. Чистопородное разведение осетровых рыб привело к селекционным достижениям всего в 2 случаях из 10. Это зарегистрированные в 2008 году породы сибирского осетра «Лена 1» и стерляди «Стер 1». Гибридизация является одним из основным методов разведения в осетроводстве, в результате использования которого получены 4 селекционных достижения: три породы бестера и леностер.

Выводы:

1. Селекционные достижения в племенном разведении осетровых рыб представлены в основном результатами приручения и адаптации диких видов к условиям искусственного содержания и гибридизации (8 случаев из 10).

2. Результатом чистопородного разведения осетровых рыб является небольшая часть селекционных достижений (2 случая из 10).

Список литературы

1. Богерук А.К. Этапность в доместикации животных / А. К. Богерук // Проблемы и перспективы развития аквакультуры в России : материалы Международной научно-практической конференции. – Краснодар, 2001. – С. 17–18.

2. Государственный реестр селекционных достижений, допушенных к использованию. Том 2 «Породы животных» (официальное издание). – М. : ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. – 229 с.

СЕКЦИЯ 5. ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

ПРИБОРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЯ КОРНЕКЛУБНЕПЛОДОВ

А.И. Ряднов, А.К. Мамахай
Волгоградский государственный аграрный университет,
Волгоград, Россия

Аннотация. В статье рассматривается приборное обеспечение, необходимое для экспериментального определения массы кормовой свёклы, ее влажности, плотности и коэффициента внешнего трения при оптимизации конструктивных и режимных факторов разработанной авторами конструкции измельчителя корнеклубнеплодов.

Ключевые слова: приборное обеспечение, кормовая свёкла, измельчитель корнеклубнеплодов

INSTRUMENTATION FOR EXPERIMENTAL STUDIES OF THE ROOT CROP SHREDDER

A.I. Ryadnov, A.K. Mamahai
Volgograd state agrarian University, Volgograd, Russia

Annotation. The article considers the instrumentation necessary for experimental determination of the mass of fodder beet, its moisture content, density and coefficient of external friction when optimizing the design and operating factors of the root crop shredder developed by the authors.

Keyword: instrumentation, feed beet, root crop chopper

В себестоимости продукции для крупного рогатого скота (КРС) наибольшую часть занимают затраты на корм, а также содержание основных средств и заработную плату с начислениями [1, 2]. Для снижения себестоимости продукции для КРС следует, прежде всего, снижать затраты на производство корма, в том числе за счет повышения эффективности его использования. При этом уровень эффективности использования корма зависит от многих факторов, среди которых – усвояемость корма КРС.

На усвояемость кормов КРС большое влияние оказывают вид корма, способы его подготовки к скармливанию. Одним из максимально усвояемых кормов КРС являются корнеклубнеплоды. Их применение позволяет решить введение в рационы животных необходимого количества сахара и крахмала, снизить кислотность в рубце и, как следствие, увеличить продуктивность и качество получаемой продукции КРС [3].

Корнеклубнеплоды до скармливания КРС, как правило, измельчают различными измельчителями.

Анализ характеристик измельчителей корнеклубнеплодов показывает, что выпускаемые промышленностью измельчители имеют низкие качественные и эксплуатационные показатели, высокую энергоемкость выполняемого процесса, металлоемки. В связи с этим, является актуальным создание измельчителя для подготовки корнеклубнеплодов к скармливанию с использованием ресурсосберегающих технологий измельчения.

Для того, чтобы использовать весь питательный потенциал корнеклубнеплодов, необходимо провести их правильную подготовку: очистить от грязи, нарезать до кусочков соответствующего размера в зависимости от вида животных и точность производства продуктов питания. Измельчение корнеплодов выполняется на различных машинах, к которым относят корнерезки, корнетёрки и различные измельчители, отличающиеся друг от друга устройством рабочих органов и степенью измельчения материала [4]. В лабораторных исследованиях определим техническую характеристику измельчителя: производительность, степень измельчения и энергоёмкость в зависимости от конструктивных и режимных параметров. Важное место в экспериментальных исследованиях занимают измерения.

Цель работы – обосновать приборное обеспечение экспериментальных исследований разработанного измельчителя корнеклубнеплодов.

На основе анализа литературных источников следует составить программу исследований, сформулировать задачи, решение которых позволит достичь поставленную цель исследования, выбрать конструктивные и режимные факторы разработанной конструкции измельчителя корнеклубнеплодов, влияющие на ожидаемый результат, обосновать критерии оптимизации факторов.

К кормовым корнеклубнеплодам относят: кормовую свёклу; кормовую морковь; брюкву; турнепс и т.д. [5].

Кормовая свёкла – основной источник углеводов в рационе КРС. Питательная ценность кормовой свёклы определяется содержанием необходимых животному организму веществ (углеводы, безазотистые экстрактивные вещества, минеральные соли и витамины).

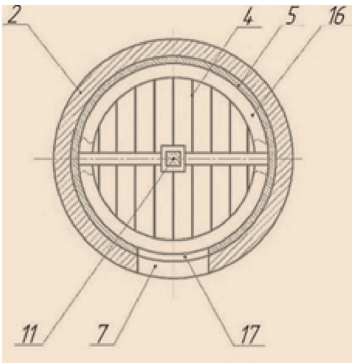
В исследовании процесса экспериментальных исследованиях требуется уточнить основные значения физико-механических свойств кормовой свёклы, влияющие на качественные и технологические характеристики работы измельчителя: размеры, плотность, влажность коэффициент внешнего трения.

Брусенков А.В. в диссертационной работе «Разработка технологического процесса и устройства для измельчения корнеклубнеплодов с вальцовым подпором» определял размеры корнеклубнеплодов для первой ступени измельчения: диаметр камеры, угол наклона ножей, длину ножа и т.д. Применяемые оборудования и приборы в работе использовали тахометр ТЧ 10-Р, преобразователь частоты Toshiba, цифровой мультиметр UNI-T, уровеньУС-2-11, динамометр LGE-0,5-2 УХЛ 4,2 и т.д. Однако при исследованиях применялся весьма трудоемкий метод с использованием дорогостоящего оборудования.

Камышова О.А. в своей диссертационной работе «Снижение энергоёмкости измельчения кормовой свёклы с обоснованием параметров измельчителя» определяла частоту вращения ножевого вала, шаг расположения ножей на ножевом валу, степень открытия выходного отверстия и угол при вершине ножа. При этом использовались: сушильный шкаф ШС-0,25-60, преобразователь марки Schneider Electric Altivar 61, контактный тахометр Sinometer DT6235B, весы электронные M-ER 323-30,5 и т.д. Однако следует отметить, что некоторое применяемое оборудование дорогостоящее и сложное при выполнении исследований.

Исходя из отмеченного, считаем, что для проведения исследований измельчения корнеклубнеплодов для скармливания КРС необходимо применять измерительные приборы и оборудование, обладающие несложной конструкцией и простотой в обслуживании.

Для проведения экспериментальных исследований была разработана новая конструкция измельчителя плодоовощной продукции (рис. 1) [6]. Данный измельчитель позволяет качественно измельчать плодоовощную продукцию, в том числе и кормовую свёклу.



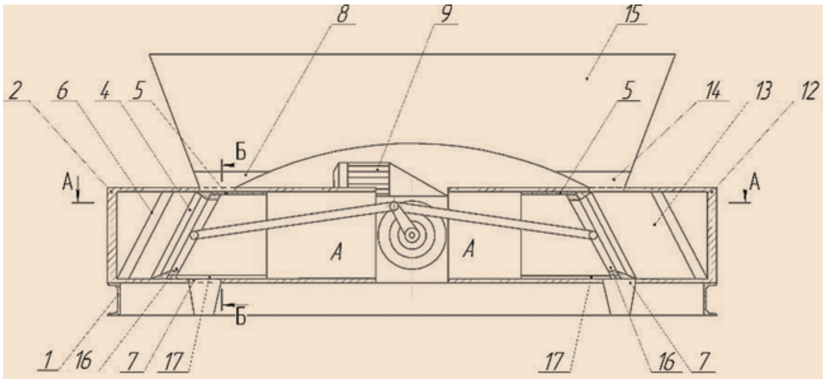


Рис. 1. Схема измельчителя плодоовощной продукции

Обрабатываемый материал из бункера 15 измельчаемой плодоовощной продукции одновременно поступает через обе загрузочные горловины 8 и 14 соответственно в камеры измельчения 3 и 13. Крутящий момент от приводного вала 10 мотора-редуктора 9 передается на кривошипно-шатунный механизм 11, перемещающий кольца 16, ножевые стенки 4 и направляющие 5 внутри корпуса 2. На рабочем ходу ножевой стенки 4 она перемещается навстречу соответствующему противорежущему подпору 6. При этом направляющая 5 перекрывает соответствующую загрузочную горловину. На холостом ходу ножевой стенки 4, когда она перемещается от соответствующего противорежущего подпора 6 в сторону приводного вала 10 мотора-редуктора 9, осуществляется загрузка соответствующей камеры измельчения измельчаемой плодоовощной продукцией. На рабочем ходу ножевой стенки 4 плодоовощной материал проникает сквозь ножевые стенки 4, измельчаясь на ломтики необходимой толщины, удаляется через выгрузные окна 7. При этом выступы противорежущего подпора 6 входят во впадины ножевой стенки 4, что приводит к полному измельчению всего материала, находящегося в камерах измельчения 3 и 13.

Конструкция обеспечивает двумя камерами измельчения, что существенно повышает производительность измельчителя корнеклубнеплодов.

Экспериментальные исследования качества измельчения кормовой свёклы проведены на кафедре «Эксплуатация и технический сервис машин в АПК» Волгоградского государственного аграрного университета. Измельчались, кормовые свёклы сортов Рекорд поли и Крымская розовая. Эти сорта относятся к районированным сортам в Нижнем Поволжье и подходят по своим физико-химическим показателям для приготовления кормов к скармливанию КРС.

Рис. 2. Измельченная кормовая свёкла

Все измерения подразделяются на прямые и косвенные. Прямые измерения – эти измерения, при котором искомое значение физической величины получают непосредственно. Косвенные измерения – определение искомого значения физической величины на основании результатов прямых измерений других физических величин, функционально связанных с искомой величиной.

Существует большое количество литературы, где представлены физико-механические свойства корнеклубнеплодов. Тем не менее, приведенные в них данные варьируются в больших пределах. Поэтому при исследованиях процесса измельчения корнеклубнеплодов необходимо уточнять основные физико-механические свойства измельчаемого материала: размерно-массовые характеристики, плотность и удельную работу резания корнеклубнеплодов.

Анализ конструктивных особенностей, цены и ряда других показателей различных приборов и оборудования, используемого при экспериментальных исследованиях измельчения корнеклубнеплодов, позволил выбрать оборудование, перечень которого представлен в таблице.

Таблица

Приборы и оборудование, применяемые при проведении экспериментальных исследований

Наименование	Марка	ГОСТ	Назначение	Точность измерений
Весы лабораторные	ВК-300.1	ГОСТ 24104-2001	Определение массы	300±0,02
	CAS MW-3000-II	ГОСТ 29329		30000±0,02
Штангенциркуль	ШЩ-1	ГОСТ 166-89	Для измерения наружных и внутренних размеров ломтика	0,05 мм
Линейка калибровочная				
Рулетка металлическая	РЗ-10	ГОСТ 7502-80	Определение длины	1,0 мм
Прибор для определения коэффициента внешнего трения	Устройство Желиговского В.А.		Определение коэффициента внешнего трения	2 %
Сушильный шкаф	2В-151	ГОСТ 27548-97	Метод определения содержание влаги	± 2,0 %
Секундомер	СДС пр-1	ГОСТ 5072-79В	Определение времени	± 1,0с
Персональный ноутбук с пакетом прикладных программ	Acer		Обработка и накопление научной информации	

Таким образом, представленные приборы и оборудование позволяют привести все необходимые измерения показателей измельчения корнеклубнеплодов измельчителем новой конструкции согласно действующим стандартам и с учетом особенностей исследуемой установки.

Список литературы

1. Повышение эффективности производства продукции животноводства / Н. М. Морозов, И. И. Хусаинов, В. Н. Базонов [и др.]. – М. : ФГНУ «Росинформагротех», 2008. – 168 с.

2. Родионов В. Г. Технология производства и переработки животноводческой продукции / В. Г. Родионов, В. Г. Табакова, Г. П. Табаков. – М. : Колосс, 2005. – 512 с.

3. Полноценное кормление молочного скота - основа реализации генетического потенциала продуктивности. Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и разведения сельскохозяйственных животных // Агровестник. – 2020. – Режим доступа: https://agrovesti.net/, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус. (дата обращения: 13.11.2020).

4. Карпов В. В. Влияние загрязненности и влажности почвенных примесей на эффективность очистки кормовых корнеплодов / В. В. Карпов, В. А. Гулевский // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2017. – № 3 (54). – С. 82–87.

5. Потребление кормов. – Режим доступа: https://www.dairynews.ru /news/potreblenie-kormov.html, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус. (дата обращения: 13.11.2020).

6. Патент № 2729524 Российская Федерация, МПК B02C 18/00. Измельчитель плодоовощной продукции: № 20201065901заявл. 11.02.2020 : опубл. 07.08.2020 / А. И. Ряднов, О. А. Федорова, А. К. Мамахай, А. В. Федоров ; заявитель ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ. – 1 с.

АГРАРНАЯ НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ: ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ И ИННОВАЦИИ

Сборник материалов
Всероссийской научно-практической
онлайн-конференции
(20 ноября 2020 г.)

Материалы публикуются в авторской редакции.

Техническое редактирование,
компьютерная правка, верстка *Н.Н. Сахно*

Заказ № 4251. Тираж 10 электрон. оптич. дисков
Уч.-изд. л. 8,5. Объем данных 5,9 Мб

Издательский дом «Астраханский университет»
414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 20а
тел. (8512) 24-64-95 (отдел планирования и реализации), 24-68-37
E-mail: asupress@yandex.ru