

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ЮГО-ВОСТОКА**

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СТАБИЛИЗАЦИЯ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА.
НАУЧНЫЕ АСПЕКТЫ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ**

**(ПОСВЯЩАЕТСЯ 140-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ
Н.М. ТУЛАЙКОВА)**

**Сборник докладов
Международной научно-практической конференции
молодых ученых и специалистов, 18-19 марта 2015 года**

Саратов - 2015

УДК 001:63

Экологическая стабилизация аграрного производства. Научные аспекты решения проблемы
(посвящается 140-летию со дня рождения Н.М. Тулайкова)

Сборник докладов Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока», 18-19 марта 2015 г., Саратов

В настоящем издании представлены научные статьи, подготовленные молодыми учеными ВУЗов и различных НИИ России, Украины, Беларуси, Казахстана, в которых приведены новые экспериментальные материалы по основным научным направлениям: генетика, селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур, научно-производственные достижения в растениеводстве, почвоведение, агрохимия, земледелие, экология, мелиорация, лесоводство и озеленение, генетика, селекция и воспроизводство сельскохозяйственных животных, аквакультура.

Издание посвящено 140-летию со дня рождения Н.М. Тулайкова и предназначено для научных работников, специалистов сельского хозяйства, аспирантов, студентов и всех, интересующихся отечественной сельскохозяйственной наукой.

Статьи печатаются в авторской редакции.

Под общей редакцией д.с.-х.н. А.И. Прянишникова
Ответственный за выпуск: к.с.-х.н. Д.И. Губарев

© ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока» 2015 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ГЕНЕТИКА, СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Акинина В.Н., Хомякова О.В., Поминов А.В. Характеристика ДН-линий озимого тритикале по урожаю и элементам его структуры	9
Богданова М.В. Выявление потенциально адаптивных белорусских ландрас льна (<i>Linum usitatissimum</i> L.), несущих инсерцию LIS-1	13
Бочарников А.Н. Экономическая эффективность возделывания гетерозисных гибридов F ₁ тыквы крупноплодной, полученных на основе функциональной мужской стерильности	18
Дубровская Н. Н. Определение эффективности протравителей семян в отношении грибов рода <i>Fusarium</i> с применением метода агаровых пластин	21
Зайцев С.А., Кибальник О.П. Изучение параметров устьичного аппарата у гибридов кукурузы	25
Зайцева Л.И., Носко О.С., Зайцев С.А. Изучение сортообразцов чины посевной различных эколого-географических групп	28
Зайцева О.И., Сокольчик Д.А., Лагуновская Е.В., Носова А.Ю. Оценка полиморфизма удвоенных гаплоидов гексаплоидного тритикале с использованием ISSR-анализа	31
Зеленева Ю.В., Плахотник В.В., Судникова В.П. Источники и доноры устойчивости пшеницы к вредным организмам в условиях Центрального Черноземья	36
Иманбаева Г.К., Касенова А.С., Диденко И.Л. Селекция житняка в Западном Казахстане	40
Исаев К.В., Кадралиев Д.С., Григоренкова Е.Н. Результаты селекционной работы с кормовыми культурами в условиях Нижнего Поволжья	45
Каменева О.Б., Костина Г.И., Семин Д.С., Моница Н.А., Ларина Т.В. Селекция сахарного сорго на повышение содержания сахаров	49
Касенова А.С., Хамзина А.К., Шауленова А.Г. Сорты и гибриды картофеля отечественной и зарубежной селекции на западе Казахстана	54
Кибальник О.П., Куколева С.С., Семин Д.С., Лящева С.В., Гаршин А.Ю. Оценка новых образцов зернового сорго по холодостойкости в условиях Саратовской области	58
Куколева С.С., Семин Д.С., Костина Г.И., Лящева С.В., Кибальник О.П., Гаршин А.Ю., Каменева О.Б., Моница Н.А., Ларина Т.В. Селекция суданской травы на продуктивность и качество кормовой массы в условиях Саратовской области	63
Лагуновская Е.В., Зайцева О.И. Анализ полиморфизма микросателлитных локусов хромосом 2А и 2В у удвоенных гаплоидов тритикале	68
Нарышкина Е.А., Баукенова Э.А., Маркелова Т.С. Фитопатогенный комплекс яровой и озимой пшеницы в условиях Юго-Востока	73
Осокина Н.В., Калашникова Е.А. Влияние концентраций препарата «иммуноцитифит» на развитие возбудителей фузариоза тритикале IN VITRO	77

Предыбайло А.А., Шектыбаева Г.Х., Нургалиев Б.Г. Экологическое сортоиспытание образцов яровой пшеницы отечественной и зарубежной селекции в Западном Казахстане	81
Солонечный П. Н. GGE BIPLoT анализ урожайности сортов ячменя ярового в экологическом испытании	86
Тимошкина О.Ю. Результаты селекции донника двулетнего в Пензенском НИИСХ	92
Шантасов А.М., Соколов С.Д. Использование мужской стерильности функционального типа в гибридном семеноводстве патиссона	96
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ	
Аркинчеев Д.В. Особенности формирования корневой системы ксерогалофитного полукустарника терескена серого в условиях полупустынной зоны Калмыкии	100
Ащуркова О.А., Абросимов А.Г., Соловьёв С.В. Влияние схем посева на продуктивность и качественные показатели свекловичных посевов в условиях Тамбовской области	104
Демьяновских В.В. Урожайность семян донника волосистого в зависимости от приемов возделывания	109
Ескова В.С., Гусев В.В., Халикова М.М., Храмов А.В. Сорго в экологической стабилизации аграрного производства	114
Кипаева Е.Г., Боева Т.В. Зависимость продуктивности семеноводческих посевов дыни от густоты стояния растений	120
Лебедева Н.Н. Эффективность минеральных удобрений в семеноводстве новых сортов овсяницы луговой	124
Малетина В.А., Батаева Ю.В., Тасова А. Н. Исследование физиолого-биохимических свойств цианобактериальных сообществ, выделенных из экосистем Астраханской области	128
Матвиенко Е.В. Влияние метеоусловий года, условий посева сорго на развитие полосатой пятнистости (<i>Pseudomonas andropogoni</i>) в условиях лесостепи Самарской области	131
Нидюлин В.Н., Санжеев В.В. Кормовая и семенная продуктивность кохии простертой (<i>Kochia prostrata</i> (L) Schrad) В условиях Северо-Западного Прикаспия	136
Плаксина В.С., Асташов А.Н. Влияние предшественника на урожайность кукурузы и зернового сорго в полевых севооборотах Нижнего Поволжья	141
Родина Т.В., Асташов А.Н. Урожайность зеленой биомассы и зерна чумизы в зависимости от норм высева и способов посева в условиях Нижнего Поволжья	143
Санжеев В.В., Нидюлин В.Н. О характере формирования корневых систем солянки восточной (<i>Salsola orientalis</i> S.G. Gmel.) в полупустынной зоне Северо-Западного Прикаспия	148
Филенко Г.А., Фирсова Т.И. Элитное семеноводство ярового ячменя Ростовской области	152

ПОЧВОВЕДЕНИЕ, АГРОХИМИЯ, ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, ЭКОЛОГИЯ

Азаров К.А., Губарев Д.И., Медведев И.Ф., Вайгант А.А., Куликова В.А. Влияние уровня содержания гумуса в почве на экономическую эффективность применения минеральных удобрений	157
Амчеславский О.В. Сахарная кукуруза: её достоинства, проблемы возделывания, болезни и вредители	163
Анисимов Д.А., Медведев И.Ф., Азаров К.А., Губарев Д.И. Перемещение почвенных запасов свободной влаги в осенне-весенний период на различных элементах рельефа	168
Бауэр Ю.А. Агроэкологические особенности засоленных лугово-черноземных почв юга Омской области	172
Бочков А.А., Медведев И.Ф., Сайфуллина Л.Б., Бузуева А.С. Влияние элементов рельефа на формирование гумуса почвы в агроландшафте	177
Брель С.В., Курдюков Ю.Ф., Шубитидзе Г.В., Куликова Г.А. Оценка продуктивности и устойчивости агроценозов в агроэкологических условиях Юго-Востока	182
Васина И.А., Демченко М.М. Экологические аспекты возделывания нута в Нижнем Поволжье	187
Верин А.Ю., Левицкая Н.Г., Медведев И.Ф., Сайфуллина Л.Б. Аккумуляция почвой осадков холодного периода в условиях меняющегося климата Саратовской области	191
Вишнякова В.В. Влияние лесных полос и валов на элементы водного баланса в степных ландшафтах Приволжской возвышенности	196
Горбунов Н.Б., Козаченко М.А. Анализ изменение параметров глубины и плотности снежного покрова по рельефу местности в разных типах леса в условиях Энгельсского лесничества	200
Губарев Д.И., Медведев И.Ф., Азаров К.А., Ефимова В.И., Андреева Л.В. Влияние минеральных удобрений и элементов агроландшафта на урожайность и качество зерновых культур	205
Деревягин С.С., Медведев И.Ф., Любимова М.Н. Ландшафтные закономерности распределения валового стронция (Sr) в черноземах Саратовской области	211
Джангабаев Б.Ж. Влияние предшественников и удобрений на формирование урожайности яровой мягкой пшеницы в Самарском Заволжье	216
Клипина Е.А. Земли сельскохозяйственного назначения как объект управления федеральных органов исполнительной власти	220
Комарова Н.А. Влияние сидератов на содержание гумуса в почве	224
Любимова М.Н., Анисимов Д.А., Медведев И.Ф. Влияние рельефа и сельскохозяйственного использования пашни на концентрацию минеральных и органических веществ в подземных водах	228
Махалов Р.М. Эффективность внесения минеральных удобрений и изменение фракционного состава фосфатов почвы в условиях стационарного опыта	233
Маштаков Д.А., Берлин Н.Г. Продуктивность озимой пшеницы под воздействием защитных лесных насаждений на черноземах степи Приволжской возвышенности	237

Медведев Г.А., Михальков Д.Е., Голев А.А. Реакция сортов льна масличного на применение гербицидов на южных черноземах Волгоградской области	242
Молчанов И.О., Деревягин С.С., Медведев И.Ф., Любимова М.Н. Ландшафтные и биологические особенности распределения свинца (Pb) в сельскохозяйственных культурах	247
Морозова Ю.А. Влияние мезоформ рельефа на пораженность озимой пшеницы сорта Поволжская 86 ячменной злаковой тлей	253
Снитко А.Н., Сомене Анж Эрик, Оливе Адико. Влияние запаханной биомассы и удобрений на урожайность сеяных трав залежных земель	257
Степанченко Д.А., Пронько В.В. Влияние препаратов на основе гуминовых кислот на структуру урожая растений томата, выращиваемых на темно-каштановых почвах при орошении	262
Шарапов И.И., Китлярова Н.И. Влияние метеоусловий и засоренности посевов на показатели продуктивности озимой пшеницы сорта Кинельская 4 в лесостепи Самарской области	266
Шушков Ю.С. Испытание препаратов на основе гуминовых кислот при возделывании лука репчатого на капельном орошении в Саратовском Заволжье	270
Щербинина Е.В. Возделывание яровой твердой пшеницы в Самарском Заволжье	276
Ярошенко Т.М., Чуб М.П., Журавлев Д.Ю., Климова Н.Ф. Влияние длительного применения удобрений на питательный режим чернозема южного в условиях засушливого Поволжья	281
МЕЛИОРАЦИЯ И ЛЕСОВОДСТВО	
Арестова Е.А., Долгушина Е.А. <i>Aesculus hippocastanum</i> L. в зеленых насаждениях города Саратова	286
Богодухов П.М. К вопросу об анализе обилия насекомых в лесополосах	289
Елисеева Н.Б. Влияние погодных условий на сроки начала вегетации рода <i>Chaenomeles lindl</i>	294
Киселева Н.Н., Воронцова А.И. Эффективность различных способов орошения томата в Нижнем Поволжье	298
Климов А.Д., Костюков С.М. Подбор представителей рода <i>Gleditsia</i> L. для целей лесомелиорации и озеленения	302
Козинская О.В. Экологическая эффективность агро-мелиоративных приемов улучшения качества полива	306
Колмукиди С. В. Мониторинг патологического состояния древесной и кустарниковой растительности в условиях экологического стресса	311
Миронова Л.Н., Реут А.А. Повышения продуктивности некоторых представителей рода <i>Iris</i> L.	315
Ноянова Н.Г., Семенютина А.В. Структура и анализ объектов озеленения малых городов Волгоградской области	320
Проездов П.Н., Маштаков Д.А., Розанов А.В., Пуговкина И.А. Моделирование воздействия лесных мелиораций на факторы среды и продуктивность яровой пшеницы в засушливом степном Поволжье	323

Проездов П.Н., Панфилов А.В., Пуговкина И.А. Влияние конструкций лесных полос и норм высева на урожайность орошаемой люцерны	328
Пронько Н.А., Бикбулатов Е.И. Особенности водопотребления томатов при капельном орошении в Саратовском Правобережье	333
Пронько Н.А., Рябцева Т.Г. Влияние удобрений на урожайность капусты белокочанной при капельном орошении в Саратовской области	337
Путенихина К.В. «Кедровая роща» в ботаническом саду в городе Уфе	340
Сапронова Д.В., Зеленьяк А.К. Расширение биоразнообразия озеленительных насаждений Нижнего Поволжья видами рода <i>Pseudotsuga</i>	344
Семенютина А.В., Свинцов И.П., Кулик Д.К., Хужахметова А.Ш., Семенютина В.А., Дрепина О.И. Адаптация древесных лиан и их ассортимент для вертикального озеленения в засушливых условиях	348
Семенютина В.А., Свинцов И.П. Малораспространенные декоративные и плодовые древесные виды для южных районов Нижнего Поволжья	354
Скуратов И.В. Биохимические показатели представителей рода <i>Quercus</i> с различной паторезистентностью в условиях засушливого климата	358
Соколов А.С., Соколова А.С., Соколова Г.Ф. Выращивание бахчевых культур на залежных землях в рисовых инженерных системах	363
Соломенцева А.С. Изучение биометрических показателей шиповников для их эффективного применения в защитном лесоразведении	367
Степанова Н.Е. Возделывание сорта и гибрида столовой свеклы на орошаемых почвах Волгоградской области	371
Тасова А.Н. Оценка качества иловой сульфидной грязи и методы ее восстановления	375
Хамзина А.К., Бахирев А.П., Исмуханов С.М. Перспективы использования клоновых подвоев яблони в Западно-казахстанской области	379
Хужахметова А.Ш. Опыт применения видового и сортового разнообразия лещины в лесомелиорации, садоводстве и озеленении	382
ГЕНЕТИКА, СЕЛЕКЦИЯ И ВОСПРОИЗВОДСТВО	
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ. АКВАКУЛЬТУРА	
Анисимова Е.И., Гостица Е.Р. Взаимосвязь экстерьерных показателей с молочной продуктивностью и внутрипородным типом симменталов	388
Асташов А.Н., Родина Т.В., Плаксина В.С. Эффективность использования силоса из сахарного сорго и кукурузы в чистом виде и в смеси с амарантом в рационах лактирующих коров	391
Батаргалиев А.С., Анисимова Е.И. Продуктивность черно-пестрого скота разных генотипов	395
Белоус И.В., Ткачева И.В. Технологические параметры подбора лошадей для конного туризма в условиях горного Крыма	398
Богатырева И.А.-А. Сравнительная оценка экстерьера телок симментальской породы разной селекции	409
Галатдинова И.А. Перспективы применения селенсодержащего препарата ДАФС-25 в рыбоводстве	414

Кияшко В.В., Гуркина О.А., Карасев А.А., Поддубная И.В., Васильев А.А. Исследование влияния йодсодержащего препарата на рост и развитие карпа при садковом выращивании	419
Родина Т.В., Асташов А.Н., Ерохина А.Е. Влияние скармливания силоса из сорго сахарного и кукурузы в смеси с амарантом молодня- ку крупного рогатого скота на мясную продуктивность	423
Самаев И.Р. Влияние пробиотического препарата «ВЕТОМ 1.1» на развитие и некоторые показатели неспецифических факторов рези- стентности ягнят	428
Сюрмаков Р.Н. Методика оценки инвестиционной привлекательности мясного скотоводства	434
Улимбашева Р.А. Возрастная изменчивость показателей кожи быч- ков при разной технологии выращивания	441

ГЕНЕТИКА, СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

УДК 633.112.9.:631.527:631.524.7

ХАРАКТЕРИСТИКА ДН-ЛИНИЙ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ ПО УРОЖАЮ И ЭЛЕМЕНТАМ ЕГО СТРУКТУРЫ

В.Н. Акинина, О.В. Хомякова, А.В. Поминов
ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока», г. Саратов

Изучены ДН-линии озимого тритикале лаборатории клеточной селекции по элементам структуры урожая. Выделены источники селекционно-значимых признаков, которые могут использоваться для создания исходного материала в условиях засушливого Поволжья.

Ключевые слова: тритикале, ДН-линии, биотехнология, гаплоидная селекция.

Одним из узких методов традиционной селекции растений является необходимость выращивания большого числа гибридных поколений для получения гомозиготных форм, поиск и отбор среди них элитных растений для будущих сортов. Применение методов клеточной биотехнологии в селекции растений позволяет расширять границы отдаленных скрещиваний и получать уникальные генотипы, ускорять селекционный процесс и делать его более эффективным. В настоящее время с применением только гаплоидной биотехнологии создано почти 300 сортов сельскохозяйственных культур, половина из которых принадлежит видам семейства *Poaceae* (<http://www.scri.sari.ac.uk>). В Европе почти 50% возделываемых сортов ячменя получены с использованием гаплоидных технологий, а в Канаде три из пяти занимающих наибольшие площади сорта пшеницы класса CWRS (Canada Western Red Spring) являются ДН-сортами (Dunwell, 2010).

Создание оригинального исходного материала на основе современных селекционных достижений по пшенице и ржи, комплексное использование традиционных и биотехнологических подходов ускоряет селекцию

сортов культуры тритикале, приспособленных для возделывания в конкретном регионе.

Цель исследований – изучить селекционную ценность ДН-линий озимого гексаплоидного тритикале. Исследования проводились в период 2013-2014 гг. В изучении были взяты ДН (doubled haploid)-линии гексаплоидного тритикале лаборатории клеточной селекции НИИСХ Юго-Востока. Для получения этих линий применяли метод гаплоидии в культуре пыльников в сочетании с микроклональным размножением *in vitro* (Дьячук и др., 2012; Дьячук и др., 2013).

Математическая обработка результатов исследований была проведена методом однофакторного дисперсионного анализа с использованием Пакета программ статистического и биометрико-генетического анализа в растениеводстве и селекции AGROS (версия 2.09, Тверь, 1999).

Анализ элементов структуры урожая различных ДН-линий в сравнении с сортом-стандартом Студент представлены в таблицах. Урожайность зерна у ДН-линий тритикале селекции НИИСХ Юго-Востока варьировала от 384 до 696 г/м². В изучаемые годы статистически значимые преимущества в сравнении со стандартом по урожаю зерна обнаружены у ДН №2, ДН №8, ДН №9, ДН №11, ДН №12, ДН №13 и ДН №16.

Высота растений колебалась от 88 до 134 см. По этому признаку достоверно ниже стандарта (88-105 см) оказались ДН №4, ДН №6, ДН №8. Следует отметить, что в 2013 году на уровне стандарта по высоте растений находилась ДН №12, а в 2014 году – ДН №2 и ДН №7.

Для селекции на устойчивость к полеганию в условиях Нижнего Поволжья большой интерес представляет линия ДН №8, сочетающая низкорослость и высокую продуктивность.

Масса 1000 зерен ДН-линий составляла от 30 до 60 г. За годы исследований преимущества по этому показателю были отмечены только у ДН №12. В 2013 году достоверно ниже стандарта по этому признаку оказались ДН №6, ДН №8, ДН №10, ДН №13, а в 2014 году – ДН №4.

Натурная масса у всех линий была ниже стандарта, за исключением линий ДН №2 и ДН №9, у которых достоверное превышение отмечено в 2013 году (таблица 1).

Таблица 1 – Высота растений, урожай зерна и его структура ДН-линий озимого тритикале НИИСХ Юго-Востока

№ линии	Родословная	Урожайность зерна, г/м ²		Высота растений, см		Масса 1000 зерен, г		Натурная масса, г/л	
		2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014
502	Студент (st)	432	528	122	116	46	52	710	750
ДН №2	[(оз. мяг. пш. Л39 × АД (Леукурум 1701h389 × Саратовская б)]	576	624	130	120	40	49	720	710
ДН №4		384	384	103	101	39	45	705	705
ДН №6		408	456	88	90	33	48	685	700
ДН №7		456	480	130	118	40	47	715	715
ДН №8		528	696	92	105	30	51	710	695
ДН №9		600	672	133	134	43	55	725	700
ДН №10		432	504	88	116	30	47	695	685
ДН №11	получена из сорта тритикале Студент	672	552	115	125	41	53	700	685
ДН №12		600	672	120	125	43	60	700	735
ДН №13		456	552	113	123	33	51	700	700
ДН №16		480	552	113	124	40	55	700	710
	F _{факт.}	707,9*	845,9*	81,0*	52,6*	5,4*	5,7*	24,6*	108,4*
	НСР ₀₅	10,6	10,1	5,6	5,2	7,1	5,5	6,9	5,6

Длина колоса колебалась в изучаемые годы от 8,4 до 13,3 см. Более крупный колос в сравнении со стандартом обнаружен у ДН №2, ДН №8, ДН №9, ДН №11, ДН №12, ДН №13 и ДН №16. В 2013 году на уровне стандарта по этому показателю находились ДН №6 и ДН №7, а в 2014 году – ДН №6, ДН №7, ДН №9, ДН №10 и ДН №16.

По числу колосков в колосе в изучаемые годы статистически значимые преимущества в сравнении со стандартом обнаружены у большинства линий. Линии ДН №4, ДН №9, ДН №11, ДН №12 по этому признаку находились на уровне сорта-стандарта Студент.

По числу зерен в колосе (40-54 зерен) выделяются все ДН-линии, за исключением ДН №4 и ДН №6, у которых обнаружено меньшее число зерен в колосе, чем у стандарта.

Масса зерна с колоса в изучаемые годы варьировала от 1,6 до 2,9 г. В 2013 году достоверное превышение по этому признаку в сравнении со стандартом отмечалось у ДН №2, ДН №8, ДН №9, ДН №11, ДН №12; в 2014 году – только у ДН №8. Значения показателя у них варьировали от 2,2 до 2,9 г, у стандарта – 1,8-2,2 г. Остальные линии по этому признаку находились на уровне стандарта (таблица 2).

Таблица 2 – Элементы структуры урожая ДН-линий озимого тритикале

НИИСХ Юго-Востока

№ линии	Родословная	Длина колоса, см		Число колосков в колосе, шт		Число зерен в колосе, шт		Вес зерна с колоса, г		
		2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	
502	Студент (st)	9,5	9,9	25,0	25,0	39,0	42,3	1,8	2,2	
ДН №2	[(оз. мяг. пш. ЛЗ9 × АД (Леукурум 1701h389 × Саратовская 6)]	10,5	11,3	26,6	28,0	48,6	53,6	2,4	2,6	
ДН №4		8,5	8,4	24,8	24,2	36,2	35,0	1,6	1,6	
ДН №6		9,5	9,7	25,8	26,2	37,5	38,4	1,7	1,9	
ДН №7		[(Новинка × Саратовская 6) × Хонгор]	9,2	10,0	25,6	27,2	40,2	43,2	1,9	2,0
ДН №8		11,8	10,9	26,4	28,2	46,2	54,0	2,2	2,9	
ДН №9		10,3	10,0	25,6	25,4	45,0	50,6	2,5	2,8	
ДН №10		8,9	10,1	26,6	27,6	40,8	42,4	1,8	2,1	
ДН №11	13,3	10,8	28,0	25,4	50,8	42,4	2,8	2,3		
ДН №12	10,8	11,6	25,2	26,6	42,4	45,2	2,5	2,8		
ДН №13	11,7	12,1	26,0	26,8	40,0	44,2	1,9	2,3		
ДН №16	получена из сорта тритикале Студент	10,5	10,3	27,0	28,6	40,0	41,4	2,0	2,3	
	F _{факт.}	66,0*	27,8*	34,9*	70,3*	448,2*	808,6*	6,7*	4,9*	
	НСР ₀₅	0,5	0,6	0,5	0,5	0,7	0,6	0,5	0,6	

В результате анализа и обобщения, полученных данных ДН-линии №2, №6, №8, №10, №11 переведены в питомник контрольного сортоиспытания, а линия №9 – в питомник конкурсного сортоиспытания.

Таким образом, в результате изучения ДН-линий тритикале возможно целенаправленное включение их в селекционные программы для создания ценного исходного материала этой культуры в условиях засушливого Поволжья.

Список литературы

1. Грабовец, А.И. Изменение климата и селекция озимых пшеницы и тритикале / А.И. Грабовец // Генетические ресурсы культурных растений в XXI веке: состояние, проблемы, перспективы: тез. докл. II Вавиловской междунар. конф., г. Санкт - Петербург, 2007. – С. 443-445.
2. Дьячук, Т.И. Гаплоидия в селекции тритикале / Т.И. Дьячук, В.Н. Акинина, А.В. Поминов // Зерновое хозяйство России. – 2012. – №2. – С. 25-29.
3. Дьячук, Т.И. Биотехнология создания селекционного материала озимой гексаплоидной тритикале / Т.И. Дьячук [и др.] – Саратов, 2013. – 27с.
4. Игнатова, С.А. Клеточные биотехнологии в растениеводстве, генетике и селекции растений: задачи, возможности разработки систем in vitro: [монография]. – Одесса: Астропринт. – 2011. – 224с.
5. Dunwell, Jim M. Haploid in flowering plants: origins and exploitations / Jim M. Dunwell // Plant Biotechnology Journal. – 2010. – V.8. – Issue 4. – P. 377-424.

УДК: 633.521:577.21

ВЫЯВЛЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛЬНО АДАПТИВНЫХ БЕЛОРУССКИХ ЛАНДРАС ЛЬНА (*LINUM USITATISSIMUM* L.), НЕСУЩИХ ИНСЕРЦИЮ LIS-1

Богданова М.В.

ГНУ «Институт генетики и цитологии НАН Беларуси»

Аннотация. В результате ПЦР со специфическими праймерами в коллекции белорусских ландрас льна (*Linum usitatissimum* L.) выявлено 14 образцов, несущих стабильно наследуемую однокопийную вставку LIS-1.

Данные образцы, предположительно, обладают высокой пластичностью генома, и могут быть полезны для создания высоко-адаптивных сортов льна.

Ключевые слова: лен, *Linum usitatissimum L.*, адаптивная изменчивость, инсерция LIS-1.

Введение. В последнее время накапливается все больше фактов того, что современная селекция уменьшает генетическое разнообразие сортов сельскохозяйственных растений [1, 2]. Это связано в первую очередь с тем, что многие новые сорта получают в результате скрещивания генетически близких современных сортов, а старые сорта, генетически более разнообразные, но менее продуктивные, редко включаются в селекционные программы. Такие скрещивания, продолжающиеся длительное время, приводят к сокращению уровня генетической изменчивости селекционного материала. Сокращение генетического разнообразия сельскохозяйственных культур делает их более уязвимыми к болезням и насекомым, а в долгосрочной перспективе, ставит под угрозу возможность устойчивого генетического улучшения. Поэтому в последние десятилетия в мире все большее внимание уделяется описанию и сохранению генетического разнообразия. Главные его источники, по мнению ряда ученых [1, 3-5], сосредоточены в местных сортах и популяциях, сохраняемых теперь только в коллекциях генбанков. Изучение ландрас может не только дать полную картину генетического разнообразия культурного вида, которое в сортах современной селекции весьма ограничено, но и позволить выявить генотипы, интересные в качестве доноров редких аллелей генов хозяйственно-значимых признаков.

Лен обладает уникальной особенностью, которая проявляется в "пластичности" его генома. У определенных генотипов при воздействии стрессовых факторов окружающей среды (несбалансированность минеральных удобрений N:P:K, специфический температурный режим и др.) в течение роста одного поколения возникают наследственные изменения в геноме [6-11]. В 2009 году Chen et al. обнаружили в геноме льна одноко-

пийную сложную вставку фрагмента ДНК размером, названную LIS-1. LIS-1 – это последовательность нуклеотидов размером 5,7kb, которая встраивается в единичной копии в определенный сайт генома льна. Этот фрагмент возникал у одного из сортов льна при выращивании в условиях особого минерального и водного питания, которые вызывают возникновение генотрофов [12].

Более детальное изучение особенностей возникновения LIS-1 в четырех разных условиях минерального и водного питания показало, что появление фрагмента специфически ограничивается особями (генотипами), реагирующими на ростовые условия, модифицируя свой геном в специфических условиях роста. У реагирующего генотипа льна, который не образовывал стабильные генотрофы, LIS-1 в дальнейшем терялся, если не сохранялись соответствующие индуцируемые условия. Возможными причинами формирования генотрофов могут быть количественные изменения фракции повторяющейся ДНК, метилирование, активация транспозонов, генные изменения, ацетилирование гистонов, факторы транскрипции, а также микроРНК [13].

Несмотря на то, что механизмы формирования и функции вставки LIS-1 в настоящее время малоизученны, эта последовательность является перспективным молекулярным маркером для выявления форм льна с высокой пластичностью генома и адаптационной способностью.

Цель работы заключалась в проведении молекулярно-генетического анализа белорусских ландрас льна (*Linum usitatissimum* L.) для выявления генотипов несущих вставку LIS-1.

Материалы и методы. Для проведения молекулярно-генетического нами была выделена ДНК 40 индивидуальных растений пяти стародавних белорусских сортов льна (№2 К-777, №4 К-1424, №7 К-1453, №16 К-780, №17 К-783). Подготовку растительного материала и экстракцию ДНК проводили, используя Genomic DNA Purification Kit, #K0512 (Fermentas) по модифицированной методике производителя. LIS-1 обнаруживали ампли-

фикацией с праймерами: 2 и 3' (5'-ggtttcagaactgtaacgaa-3' и 5'-gaggatggaagatgaagaagg-3'), 18 и 19' (5'-cataaattcagtcctatcgac-3' и 5'-gtaacagctcggatctaggc-3'); отсутствие вставки выявлялось амплификацией с праймерами: 2 и P19 5'-ggtttcagaactgtaacgaa-3' и 5'-gcttgatttagacttggaac-3'. Размеры амплифицируемых фрагментов 416, 398 и 417 п.н. соответственно [8]. Электрофоретическое разделение проводили в 1% агарозном геле.

Результаты. Для анализа растений первого поколения ДНК выделяли из листьев, собранных на стадии цветения, поскольку в эксперименте Cullis et al. было показано, что инсерция LIS-1 в геноме собирается из коротких участков ДНК, распределенных по всему геному в короткий промежуток времени, предшествующий цветению, однако в большинстве случаев в дальнейшем вставка теряется [8]. В результате наших исследований инсерция LIS-1 обнаружена в ДНК 23-х индивидуальных растений первого поколения (рис. 1).

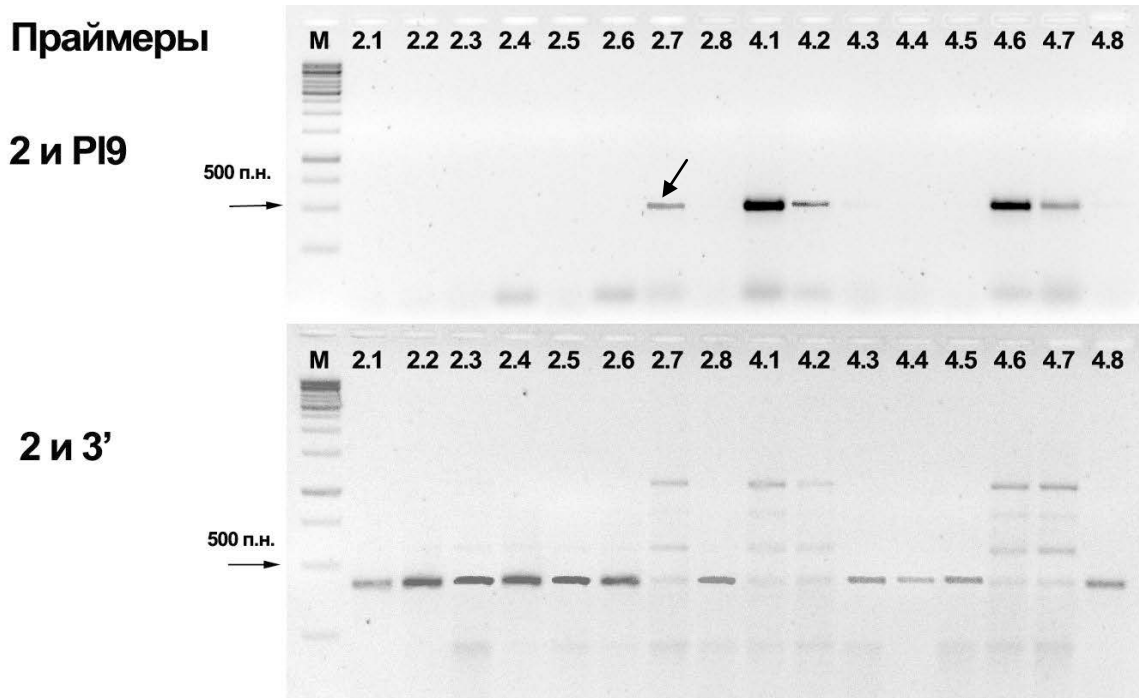


Рисунок 1 – Электрофореграмма продуктов амплификации ландрас К-777 и К-1424 с праймерами 2/P19, выявляющими отсутствие вставки LIS-1, и праймерами 2/3', выявляющими наличие вставки LIS-1.

2.1-2.8 – К-777, 4.1-4.8 – К-1424, М – маркер молекулярной массы

Для установления наследования вставки на следующем этапе работы было проанализировано следующее поколение отобранных растений (рис. 2). Для выделения ДНК растений второго поколения брали листья 2-х недельных проростков, чтобы подтвердить стабильность вставки.

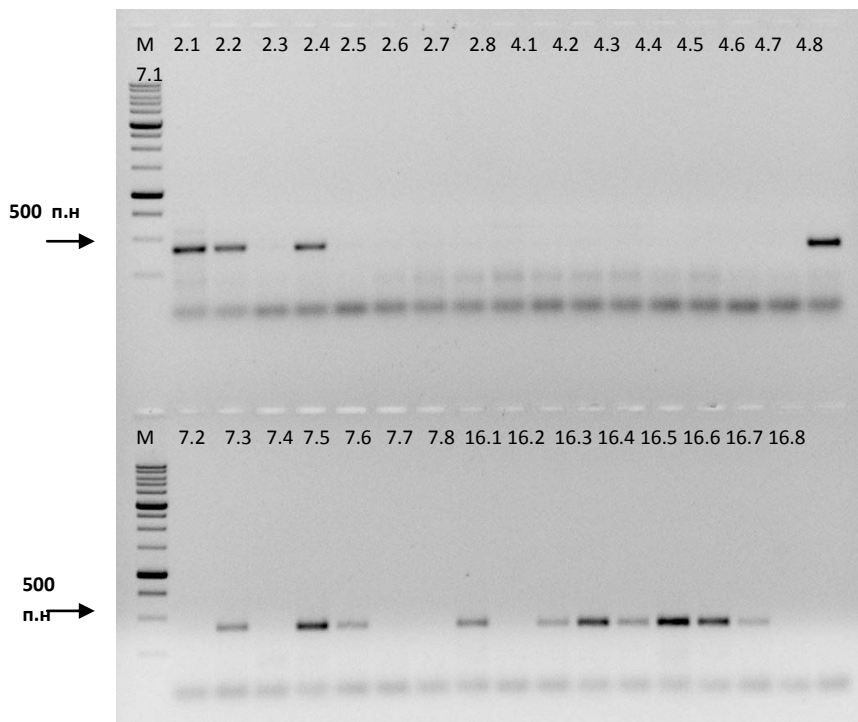


Рисунок 2– Электрофореграмма продуктов амплификации ландрас К-777, К-1424, К-1453, К-780 с праймерами 2/3', выявляющими наличие вставки LIS-1 2.1-2.8 – К-777, 4.1-4.8 – К-1424, 7.1-7.8 – К-1453, 16.1-16.8 – К-780, М – маркер молекулярной массы

В результате анализа растений второго поколения выявлено 14 образцов, несущих стабильно наследуемую однокопийную вставку LIS-1. Это образцы **2.1, 2.2, 2.4** ландрасы К-777; **7.1, 7.3, 7.5** и **7.6** ландрасы К-1453; **16.1, 16.3, 16.4, 16.5, 16.6, 16.7** и **16.8** ландрасы К-780. Можно предположить, что данные образцы обладают высокой пластичностью генома, и могут быть полезны для создания высоко-адаптивных сортов льна.

Литература

1. Tripp, R. Biodiversity and modern crop varieties: sharpening the debate / R. Tripp // *Agriculture and Human Values*. – 1996. – V. 13, N 4. – P. 48–63.
2. Vellve, R. The decline of diversity in European agriculture / R. Vellve // *The Ecologist*. – 1993. – V.23, N 2. – P.64-69.

3. Changes in genetic diversity during seven cycles of recurrent selection for grain yield in oat, *Avena sativa* L. / D.L. De Koeyer [et al.] // *Plant Breeding*. – 1999. – V.118, N 1. – P. 37–43.
4. Duvick, D.N. Genetic diversity in major farm crops on the farm and in reserve / D.N. Duvick // *Economic Botany*. – 1984. – Vol. 38, N 2. – P. 161–178.
5. Tanksley, S.D. Seed banks and molecular maps: unlocking genetic potential from the wild / S.D. Tanksley, S.R. McCouch // *Science*. – 1997. – V. 277, N 5329. – P. 1063–1066.
6. Associated nuclear changes in the induction of flax / G.M. Evans [et al.] // *Nature*. – 1966. – V. 212. – P. 697–699.
7. Cullis, C.A. DNA sequence organization in the flax genome / C.A. Cullis // *Biochimica et Biophysica Acta*. – 1981. – V.652, N 1. – C. 1–15.
8. Cullis, C.A. Environmental induced changes in ribosomal RNA cistron number in flax / C.A. Cullis // *Heredity*. – 1976. – V. 36. – P. 73 – 80.
9. Durrant, A. An unstable gene in flax / A. Durrant, D.B. Nicholas // *Heredity*. – 1970. – Vol. 25, N 4. – P. 513–527.
10. Organization of the 5S RNA genes in flax / P.B. Goldsbrough [et al.] // *Nucl. Acids Res.* – 1981. – V. 9, N 22. – P. 5895 – 5904.
11. RAPD polymorphism detected among the flax genotrophs / C.A. Cullis [et al.] // *Plant Mol. Biol.* – 1999. – V. 41, N 6. – P. 795–800.
12. Chen, Y. An environmentally induced adaptive (?) insertion event in flax / Y. Chen [et al.] // *Internat. Journ. Genet. and Molecular Biol.* – 2009. – V. 1, N 3. – P. 38–47.
13. A site-specific insertion sequence in flax genotrophs induced by environment / Y. Chen [et al.] // *New Phytol.* – 2005. – V. 167, N 1. – P. 171–180.

УДК:631.527.5:635.621:581.16

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
ГЕТЕРОЗИСНЫХ ГИБРИДОВ F₁ ТЫКВЫ КРУПНОПЛОДНОЙ,
ПОЛУЧЕННЫХ НА ОСНОВЕ
ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ МУЖСКОЙ СТЕРИЛЬНОСТИ**

А.Н. Бочарников

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого овоще-
водства и бахчеводства» (ФГБНУ «ВНИИООБ»)*

В статье приведена экономическая эффективность возделывания гетерозисных гибридов F₁, тыквы крупноплодной, полученных на основе использования материнских линий с функциональной мужской стерильностью.

Показана рентабельность производства гетерозисных гибридов F_1 , тыквы крупноплодной.

Ключевые слова: Тыква крупноплодная гетерозисная селекция, функциональная мужская стерильность, экономическая эффективность

Тыква – одна из ценных сельскохозяйственных культур и самое крупноплодное травянистое растение на земном шаре. В последние годы в питании людей всё большее значение приобретают овощные и бахчевые растения, расширяется их ассортимент, увеличивается потребность в ранее мало распространенных видах овощей. Резко возросло внимание населения к тыкве как к продукту питания человека. В зимний и весенний период, когда ассортимент овощей значительно ограничен, для питания может широко использоваться тыква. Пищевая и лечебная ценность плодов тыквы в уникальном сочетании в них углеводов, пектина, органических кислот, каротина и аскорбиновой кислоты.

Современные условия требуют расширения работ по созданию гетерозисных гибридов первого поколения (F_1), что позволяет быстро реагировать на изменение потребительского спроса и создавать гибриды F_1 , обладающие признаками, трудносочетаемыми у обычных сортов (скороспелость, высокая продуктивность, определённые потребительские достоинства) [2,5]. Гетерозисная селекция имеет множество преимуществ, неоднократно доказанных отечественными и зарубежными учеными, перед сортовой селекцией и способна удовлетворить резко возросшие потребности в семенном материале. Благодаря использованию функциональной мужской стерильности в гибридном семеноводстве тыквы крупноплодной возможно получение востребованных высококачественных гибридных семян [1,3,4].

Из-за высокой урожайности возделывание гетерозисных гибридов F_1 тыквы крупноплодной является экономически оправданным и рентабельным (Таблица 1). Для расчета экономической эффективности использовались показатели урожайности гибридов F_1 тыквы крупноплодной и стандартного сорта с высокими биохимическими показателями.

Таблица 1 – Экономическая эффективность возделывание гетерозисных гибридов F₁ тыквы крупноплодной

Показатель	Сорт Крошка	Гибрид F ₁ (ЦЛfms x Марфа)	Гибрид F ₁ (ЦЛfms x Хибберу)
Урожайность, т/га	21,0	45,0	41,0
Производственные затраты, тыс./руб.	80	145	120
Цена реализации, руб.	10	10	10
Выручка, тыс./руб.	210	450	410
Чистый доход, тыс./руб.	130	305	290
Рентабельность, %	163	210	240

Анализируя таблицу 1, можно сделать вывод, что выращивание гибридов F₁ тыквы крупноплодной является экономически выгодным. Рентабельность производства составила 210-240 %, что в 1,4 раза больше, чем при возделывании сорта тыквы Крошка.

Литература

1. Бочарников, А.Н. Особенности проявления мужской стерильности у различных видов тыквы [Текст]/ А.Н. Бочарников, А.М. Шантасов, А.С. Соколов, С.Д. Соколов// Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – №4. – 2012. – Москва. – С. 6-9.
2. Бочарников, А.Н. Проявление гетерозиса у гибридов F₁ тыквы крупноплодной, полученных на основе использования мужской стерильности [Текст]/ А.Н. Бочарников А.М. Шантасов, А.С. Соколов и др.// Орошаемое овощеводство и бахчеводство в развитии адаптивно-ландшафтных систем юга России: материалы международной научно-практической конф. Астрахань.- 2012. С.43-45.
3. Бочарников, А.Н. Функциональная мужская стерильность и использование ее в селекции овощных и бахчевых культур [Текст]/ А.Н. Бочарников// Овощи России. – 2014. – № 1(22). – С. 8-11.
4. Соколов, С.Д. Использование оригинальных форм мужской стерильности в гибридном семеноводстве бахчевых культур [Текст]/ С.Д. Соколов// Генофонд бахчевых культур, пути его использования в решении селекционных и технологических проблем: материалы Междунар. науч.-практ. конф. в рамках V фестиваля «Российский арбуз» 23-26 августа 2006 г.- Астрахань.- 2008.- С. 29-38.
5. Хуссейн, Ахмед Мохамед Махмуд. Ботанические основы проявления количественных признаков гетерозисных гибридов тыквы крупноплодной [Текст]: автореф. дисс. ... на соиск. учен. степен. кандидата биологических наук / Ахмед Мохамед Махмуд Хуссейн.-Астрахань.- 2010.- 26 с.

УДК 632.911.2

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ СЕМЯН В ОТНОШЕНИИ ГРИБОВ РОДА FUSARIUM С ПРИМЕНЕНИЕМ

МЕТОДА АГАРОВЫХ ПЛАСТИН

Дубровская Н. Н.
науч. сотруд. лаб. патофизиологии растений

Среднерусский филиал ФГБНУ Тамбовский НИИСХ
Россия, Тамбовская область, Тамбовский район, п/о Новая жизнь
E-mail: tmbsnifs@mail.ru

Аннотация. В статье представлены результаты опытов по изучению влияния протравителей семян на развитие грибов рода *Fusarium*. Наибольшая (93,9 - 100%) биологическая эффективность отмечена у препаратов Витарос ВСК, Кинто дуо КС и Колфуго супер КС. Показана целесообразность применения метода агаровых пластин для оценки эффективности средств защиты растений, применяемых против фузариозной инфекции.

Ключевые слова: грибы рода *Fusarium*, протравители семян, метод агаровых пластин, биологическая эффективность.

Заболевания фузариозной этиологии ежегодно приносят значительный ущерб сельскому хозяйству. Грибы рода *Fusarium* способны поражать все виды зерновых культур. В результате существенно снижается продуктивность растений и качество продукции. На посевах пшеницы в ЦЧР корневые гнили в большинстве случаев вызывают фузариевые грибы [1,2,3]. Для борьбы с этим заболеванием семенной материал перед посевом обрабатывают химическими препаратами. Но не все они в одинаковой степени эффективны против фузариозной инфекции. Многие виды фузариев проявляют резистентность к средствам защиты растений [4]. Это связано с тем, что большинство протравителей семян создавались, как правило, для борьбы с головневыми заболеваниями. В последнее время, в связи с интенсификацией земледелия, значительным насыщением севооборотов зерновыми культурами, применением поверхностной и нулевой обработки почвы создаются условия, способствующие накоплению в почве и на растительных остатках заразного начала фузариевых грибов. По этой причине весьма актуальным является вопрос о создании и скрининге препаратов, эф-

фективных в отношении фузариозной инфекции. Одним из методов, позволяющих оценить биологическую эффективность фунгицидов может стать метод агаровых пластин (или чашечный метод). Он позволяет в относительно короткие сроки выявить средства, ингибирующие развитие патогенных грибов. Целью наших исследований было изучение возможности использования данного метода для оценки эффективности протравителей семян в отношении видов грибов рода *Fusarium*.

В качестве материала исследований использовались чистые культуры грибов *Fusarium culmorum*, *F. roseae* и *F. tricinctum*. В проводимых экспериментах применялся метод агаровых пластин [5,6]. Данный метод был модифицирован применительно к изучению эффективности химических препаратов в отношении грибов рода *Fusarium*. Он заключается в следующем: на поверхность агаровой пластины в чашке Петри наносится водная суспензия конидий видов грибов рода *Fusarium* и раствор фунгицида. Количество препарата пересчитывается на площадь агаровой пластины, исходя из его нормы расхода. После инкубации в термостате при температуре 24,5-25,0°С в течение 3-7 суток (в зависимости от вида) проводится подсчет колоний гриба. В контрольном варианте вместо раствора фунгицида на поверхность агаровой пластины наносится стерильная вода. Биологическая эффективность испытываемого средства рассчитывается по общепринятой формуле, как соотношение разности числа колоний между контролем и опытом к контролю, выраженное в процентах. По величине этого показателя оценивают влияние фунгицида на изучаемый вид гриба. В проводимых экспериментах использовалась искусственная питательная среда Чапека. Испытывались препараты: Винцит СК, ВиалТТ ВСК, Витарос ВСК, Дивиденд стар КС, Кинто дуо КС, Колфуго супер КС, Максим КС, Максим экстрим КС, Премис двести КС, Раксил КС и Суми – 8 КС в рекомендуемых нормах расхода.

Проведённые исследования показали, что испытываемые средства оказывали влияние на развитие колоний фузариевых грибов в различной степени (таблица 1).

Таблица 1 – Эффективность протравителей семян в отношении видов грибов рода *Fusarium* при использовании метода агаровых пластин

№ п/п	Фунгицид, норма расхода	Вид гриба					
		<i>Fusarium culmorum</i>		<i>Fusarium poae</i>		<i>Fusarium tricinctum</i>	
		Кол-во колоний, шт.	Б. Э*., %	Кол-во колоний, шт.	Б. Э*., %	Кол-во колоний, шт.	Б. Э*., %
1	Контроль	377	-	598	-	947	-
2	Винцит СК, 2 л/т	43	88,6	24	96,0	19	98,0
3	Виал ТТ ВСК, 0,4 л/т	39	89,6	19	96,8	37	96,1
4	Витарос ВСК, 3 л/т	0	100,0	0	100,0	0	100,0
5	Дивиденд стар КС, 1 л/т	179	52,5	335	44,0	620	34,5
6	Кинто дуо КС, 2 л/т	0	100,0	4	99,3	0	100,0
7	Колфуго супер КС, 2 л/т	23	93,9	23	96,2	0	100,0
8	Максим КС, 2 л/т	217	42,4	5	99,2	45	95,2
9	Максим экстрим КС, 2 л/т	152	59,7	20	96,6	74	92,2
10	Премис двести КС, 0,25 л/т	267	29,2	100	83,3	639	32,5
11	Раксил КС, 0,5 л/т	173	54,1	49	91,8	609	35,7
12	Суми-8 КС, 2 л/т	393	0,0	387	35,3	503	46,9
	НСР ₀₅	63	-	74	-	98	-

Б. Э* - биологическая эффективность.

Как видно из полученных результатов, наибольшую (93,9 - 100%) биологическую эффективность в отношении изучаемых видов грибов (*Fusarium culmorum*, *F. semitectum* и *F. tricinctum*) показали препараты Витарос ВСК, Кинто дуо КС и Колфуго супер КС. Протравители семян Винцит СК и Виал ТТ ВСК были менее эффективны (88,6 - 98,0 %). На третьем месте находились Максим КС и Максим экстрим КС. Они ингибировали (на 92,2

- 99,2%) рост колоний только двух видов грибов - *Fusarium poae* и *F. triseinctum*. Препарат Раксил КС проявил эффективность (91,8 %) в отношении одного вида - *Fusarium poae*. Влияние других средств на рост и численность колоний фузариевых грибов было незначительным или отсутствовало.

Таким образом, применение метода агаровых пластин позволило выявить наиболее эффективные (93,9 - 100%) в отношении видов грибов рода *Fusarium* препараты Витарос ВСК, Кинто дуо КС и Колфуго супер КС. Полученные результаты вполне согласуются с литературными данными о действии этих средств на возбудителей фузариозной инфекции [7,8,9]. Результаты исследований могут быть использованы при отборе препаратов для полевых испытаний и применения в производстве.

Литература

1. Бучнева Г.Н. Грибы рода *Fusarium* на пшенице в Центрально – Черноземном регионе России / Г.Н. Бучнева // Вестник защиты растений. – 2004. - № 3. – С. 46 – 50.
2. Кобыльская Г.В. Видовой состав и биологические особенности грибов рода *Fusarium*, паразитирующих на пшенице в ЦЧЗ России / Г.В. Кобыльская, Г.И. Кобыльский // Актуальные проблемы иммунитета и защиты сельскохозяйственных культур от болезней и вредителей : Тез. Докл. Междунар. Науч.- практ. конф., 11 – 14 сентября 2007 года. – Одесса. - 2007. – С. 44.
3. Кобыльская Г.В. Доминирующие виды грибов рода *Fusarium* на посевах пшеницы в ЦЧР и Пензенской области / Г.В. Кобыльская, В.В. Чекмарев, О.И. Корабельская // Научное обоснование агропромышленного комплекса Поволжья и сопредельных регионов : Матер. Науч.- практ. конф., 30 июня – 3 июля 2009 года. – Пенза. – 2009. – С. 239 – 241.
4. Чекмарев В.В. Резистентность грибов рода *Fusarium* к протравителям семян / В.В. Чекмарев, Г.В. Кобыльская, Г.Н. Бучнева, О.И. Корабельская // Защита и карантин растений. – 2011. - № 3. – С. 19 – 21.
5. Аристовская Т. В. Большой практикум по микробиологии / Т. В. Аристовская, М. Е. Владимирская, М. М. Голлербах и др. – М. Изд. – во. «Высшая школа». – 1962. – 492 с.
6. Герхардт Ф. Методы общей бактериологии / Ф. Гехардт, Д. Е. Мюррей, Р. Н. Костилов и др. – М.: Мир. – 1983. – Т. 1. – 536с.

7. Тютюрев С.Л. Протравливание семян зерновых колосовых культур / С.Л. Тютюрев // Защита и карантин растений. – 2005. - № 3 (спец. вып.). – 132 с. (44 с.).
8. Бабаянц О.В. Эффективные протравители – как гарант здоровых семян и урожая зерновых культур / О.В. Бабаянц, Э. Муляр // Актуальные проблемы иммунитета и защиты сельскохозяйственных культур от болезней и вредителей : Тез. Докл. Междунар. Нач.-практ. конф., 11 – 14 сентября 2007 года. – Одесса. - 2007. – С. 60 – 61.
9. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации : Справочное издание. – М. – 2010. – 804 с.

УДК 633.15

ИЗУЧЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ УСТЬИЧНОГО АППАРАТА У ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ

С.А. Зайцев, О.П. Кибальник

ФГБНУ Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы, Россия, г. Саратов, п. Зональный, 410050, 8(452) 79-49-69, e-mail: rossorgo@yandex.ru

Приведены результаты изучения устьичного аппарата гибридов кукурузы. Выявлены различия по размерам устьиц у гибридов разных групп спелости. У гибридов с более коротким периодом «всходы-цветение» длина устьиц наименьшая.

Ключевые слова: *кукуруза, гибрид, ксероморфность, устьица, засухоустойчивость.*

В последнее время появляются публикации о механизме устьичного аппарата растений. Однако, параметры устьичного аппарата кукурузы и влияние засухи на его формирование изучено недостаточно. Известно, что засухоустойчивые сорта способны без особого вреда терять часть влаги, и в период наибольшей сухости воздуха и почвы длительное время не закрывать устьица в течение дня. У таких растений зафиксировано большее

число устьиц на единицу площади листа. В литературе указывается, что число устьиц на единицу площади листа может быть косвенным показателем засухоустойчивости [2]. Кроме того, размеры устьичного аппарата могут косвенно служить указателем при оценке селекционного материала на скороспелость [3]. Целью исследований являлось изучение параметров устьичного аппарата гибридов кукурузы как одного из показателей засухоустойчивости.

Материал и методика. Гибриды кукурузы разных групп спелости высевали на опытном поле в ФГБНУ РосНИИСК «Россорго» в 2014 г. Повторность трехкратная. Учетная площадь делянки 7,7 м². Густота стояния растений – 45 тыс. растений/га. Агротехника в опыте – зональная. Учеты и наблюдения проводили по общепринятым методикам. Подсчет устьиц и определение их размеров проводили по обе стороны от центральной жилки листа яруса – II у трех растений с рядка на микроскопе в двухкратной повторности. Ксероморфность оценивали по количеству устьиц на единицу площади листа в фазу цветения [4]. Экспериментальные данные обрабатывали методом дисперсионного двухфакторного анализа [1].

Результаты исследований. Анализ гибридов кукурузы показал различия по продолжительности периода «всходы-цветение» (табл. 1). По данному признаку мы сгруппировали гибриды в 4 группы: с периодом «всходы-цветение» до 50 дней; 50-55 дней; 55-60 дней и более 60 дней.

В результате лабораторных исследований выявлены различия между гибридами кукурузы по количеству устьиц на единицу площади и их размерам по группам спелости. Наибольшее число устьиц на единицу площади отмечается у гибридов 1 и 2 групп. У гибридов 3 и 4 групп наблюдается уменьшение числа устьиц на единицу площади. Так, наименьшее количество устьиц отмечено у гибрида Краснодарский 385 МВ, а наибольшее у гибрида Ньютон.

Установлено, что гибриды кукурузы различались по параметрам устьичного аппарата (табл. 1). Так, по длине устьиц выявлены значимые

различия между гибридами с разными периодами «всходы-цветение». Наименьшая длина устьиц отмечена у гибридов первой группы (5,86 мкм). Наиболее длинные устьица выявлены у позднеспелых гибридов (6,41 мкм). Следует отметить, что у скороспелых образцов зернового сорго также выявлены более короткие устьица [3].

Таблица 1. Характеристика устьичного аппарата у образцов кукурузы.

Гибрид	Период «всходы-цветение», дни	Размеры устьиц, мкм			
		длина		ширина	
		<i>lim</i>	Xi^1	<i>lim</i>	Xi
1 группа (период «всходы-цветение» до 50 дней)					
Ик 104	42,0a	5,63-6,60	5,99ab	4,93-5,08	5,00
Кр 109	45,6b	5,14-6,45	5,75ab	4,90-5,10	5,00
Росс 140 СВ	47,6c	5,83-6,77	6,18abc	3,85-4,10	4,00
ЮВ 193	49,3d	5,41-5,63	5,53a	4,89-5,07	5,00
Среднее по группе:	46,2a		5,86a		4,75
2 группа (период «всходы-цветение» 50-55 дней)					
Кр 158	53,6f	5,53-6,77	6,23bc	3,92-4,10	4,00
Ньютон	51,0e	5,23-7,35	5,94ab	3,90-4,12	4,00
ЮВ 137	51,3e	5,92-6,60	6,32bc	4,85-5,14	5,00
ЮВ 192	51,3e	5,43-6,87	5,96ab	4,91-5,11	5,00
Среднее по группе:	51,8b		6,11ab		4,50
3 группа (период «всходы-цветение» 55-60 дней)					
Пионер 8033	55,6gh	5,57-7,18	6,14abc	3,35-3,64	3,50
ЮВ 248	55,6h	5,33-7,30	6,36bc	4,42-4,61	4,50
Машук 250 СВ	57,0ij	5,92-6,61	6,29bc	4,92-5,07	5,00
ЮВ 249	57,6j	5,46-6,61	5,93ab	4,88-5,13	5,00
Среднее по группе:	56,5c		6,18b		4,50
4 группа (период «всходы-цветение» более 60 дней)					
Машук 355МВ	62,3l	6,15-6,25	6,20abc	2,92-3,15	3,0
Красн.385 МВ	62,0kl	6,00-6,69	6,36bc	4,85-5,11	5,0
Бештау	65,0n	6,09-7,36	6,77c	3,90-4,14	4,0
Краснод.425 МВ	64,3mn	5,81-6,60	6,25bc	4,87-5,11	5,0
Среднее по группе:	63,4d		6,41b		4,25
Ффакт.	527,2		1,93*		-
НСР ₀₅	0,85		0,58		0,55

Примечание: * $p \leq 0,05$. 1Xi – среднее значение признака. Данные в столбцах, обозначенные разными буквами, значимо различаются между собой, в соответствии с тестом множественных сравнений Дункана.

По ширине устьиц существенных различий между гибридами разных групп не выявлено. Ширина устьиц варьировала в среднем от 4,25 до 4,75 мкм. Более узкие устьица отмечены у позднеспелых образцов.

Таким образом, анализ ксероморфности и параметры устьичного аппарата могут использоваться в качестве лабораторного метода оценки устойчивости растений к абиотическим факторам внешней среды. Так, у скороспелых образцов отмечено наибольшее количество устьиц. Кроме того, полученные данные указывают, что для раннеспелых гибридов кукурузы характерны короткие устьица, тогда как для позднеспелых – более длинные.

Литература

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований)/ Б.А. Доспехов/ М., 2011.–352с.
2. Ионова Е.В. Устойчивость сортов и линий пшеницы, ячменя и сорго к региональному типу засухи// Автореферат на соис. уч. степени докт. с.-х. наук. Краснодар, 2011.–48 с.
3. Кибальник О.П. Использование параметров устьичного аппарата в селекции зернового сорго на засухоустойчивость / О.П. Кибальник, Г.И. Костина // Сб. статей Международной научно-практической конференции, посвященной 127-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова. Саратов, 2014. –С. 113-114.
4. Ногтев В.П. Комплексные физиологические механизмы засухоустойчивости растений, их биофизические составные звенья и элементы // Физиология устойчивости растений, 1960. – С. 420-422.

УДК: 633.37

ИЗУЧЕНИЕ СОРТООБРАЗЦОВ ЧИНЫ ПОСЕВНОЙ РАЗЛИЧНЫХ ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ГРУПП

Л.И. Зайцева, О.С. Носко, С.А. Зайцев

ФГБНУ Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы, Россия, г. Саратов, п. Зональный, 410050, 8(452) 79-49-69, e-mail: rossorgo@yandex.ru

Приведены результаты оценки чины посевной различного происхождения по урожайности и массе 1000 семян. Отмечено варьирование сортообразцов по группам происхождения. Выявлены наиболее перспективные формы чины посевной.

Ключевые слова: чина, семена, сортообразец, урожайность, масса 1000 семян

В последние годы все большие территории периодически подвергаются воздействию засухи. В этой связи, в земледелии возникает необходимость расширения ареала возделывания засухоустойчивых зернобобовых культур. Одним из таких видов, представляющих интерес для выращивания в условиях Среднего и Нижнего Поволжья, является чина посевная (*Lathyrus sativus* L.). В России до настоящего времени чину относят к нетрадиционным культурам, мало возделывают, недооценивая биологический и энергетический потенциал [2]. Это связано с недостаточностью изучения биологических особенностей культуры и технологии её выращивания [4]. Между тем в некоторых странах Азии, Африки, Европы она широко возделывается в засушливых условиях на кормовые и пищевые цели [1].

Изучение чины посевной проводится с целью исследования перспективности её возделывания в условиях Саратовской области и выявления хозяйственно-ценных форм.

Материал и методика. Изучение сортообразцов чины посевной проводилось на полях ФГБНУ РосНИИСК «Россорго» в 2011-2014 гг. Посев проведен селекционной кассетной сеялкой СКС-6-10. Повторность опыта трехкратная. Учетная площадь делянки 7,7 м². Агротехника в опыте – зональная, разработанная в ФГНУ РосНИИСК «Россорго». Фенологические наблюдения и учеты проводили по методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [3].

Результаты исследований. Сложившиеся погодные условия в 2011-2014 гг. по-разному повлияли на урожайность сортообразцов чины посевной. Наиболее высокую урожайность коллекционные сортообразцы чины сформировали в 2011 году – до 3,72 т/га (сортообразец к-1194, Россия, входящий в среднеевропейскую группу), самую низкую урожайность – в 2012 г. до 2,07 т/га (к-1118, Россия, Башкортостан, среднеевропейская группа).

В результате оценки массы 1000 семян отмечено, что наиболее крупносемянные формы представлены сортообразцами австралийского и сре-

диземноморского происхождения (рис.1). У сортообразцов иранской эколого-географической группы отмечена наименьшая масса 1000 семян.

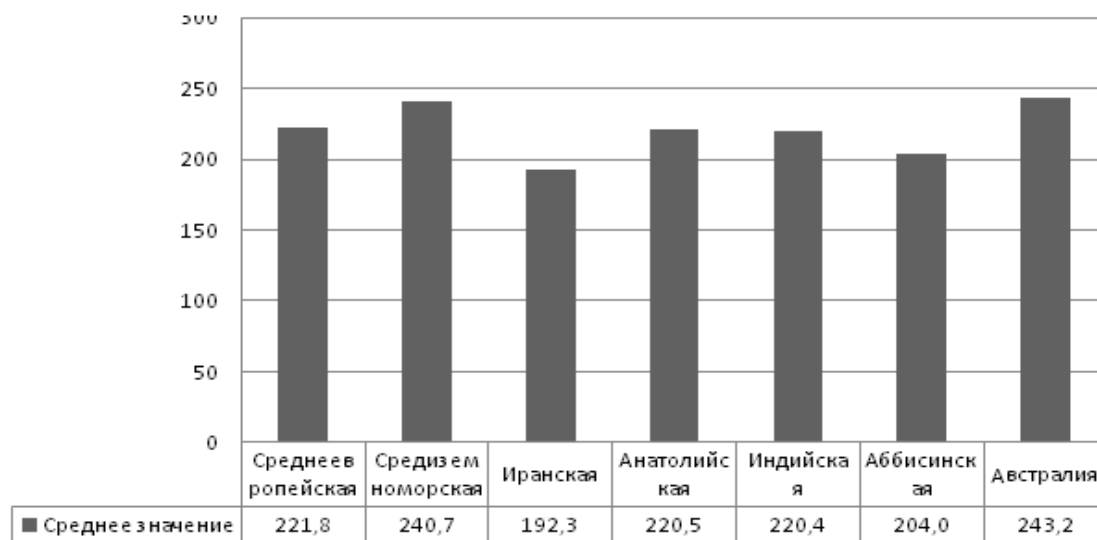


Рис. 1 - Масса 1000 семян сортообразцов чины посевной различных эколого-географических групп, (г)

В среднем за годы исследований, по эколого-географическим группам у чины посевной выявлено следующее варьирование массы 1000 семян - в среднеевропейской группе: от 173,7 г (к-984, Россия) до 277,2 г (к-1289 6183/53 Германия), в среднем по группе – 221,8 г; в средиземноморской группе: от 192,5 г у сортообразца к-429 (Алжир) до 280,8 г у сортообразца к-789 (Италия), в среднем 240,7 г. В иранской группе масса 1000 семян изменялась от 142,3 г (к -74, China Kalul, Афганистан) до 216,4 г (к-1168, Таджикистан, Памир), в среднем 192,3 г. У сортообразцов анатолийской группы масса 1000 семян варьировала от 198,1 г (к-965, Грузия) до 239,4 г (к-809, Турция), в среднем по группе 220,5 г. У сортообразцов к-834 (Индия), к-748 (Эфиопия) масса 1000 семян 220,4 г, и 204 г соответственно. Масса 1000 семян образцов из Австралии: к-1402 – 231,3 г, к-1403 –, к-1409 – 261,9 г.

Кроме того, оценка чины посевной по урожайности семян позволила выделить наиболее перспективные формы. Среди изучаемых сортообразцов были выделены те, урожайность которых за годы исследований составила более 2,0 т/га: среднеевропейская группа – к-834 (Россия), к-927 (Ук-

раина), к-1147 (Россия, Башкортостан), к-1193 (Россия), к-1194 (Россия), к-1610 (Украина), к-1638 (Германия), к-1730 (Украина); иранская группа: к-850, к-1170 (Таджикистан); анатолийская группа: к-1798 (Сирия); индийская: к-834 (Индия).

Литература.

1. Донской М.М. Агробиологические особенности чины посевной (*Lathyrus sativus* L.) в условиях Центрально-Черноземного региона. // Автореф. дисс... канд. с.х. наук. – Орел, 2013. – 20 с.
2. Зайцева Л.И. Биохимический состав семян и зеленой массы чины посевной / Л.И. Зайцева, В.И. Жужукин, С.А. Зайцев // Кормопроизводство, №11, 2013, с. 24-25.
3. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 2. Зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры. – М., 1989. – 194 с.
4. R. J. Hillocks. Grass pea (*Lathyrus sativus*): Is there a case for further crop improvement? / R. J. Hillocks., M. N. Maruthi // *Euphytica* (2012) V.186.–P.647–654

УДК 575.222.73:[633.11+633.14]

ОЦЕНКА ПОЛИМОРФИЗМА УДВОЕННЫХ ГАПЛОИДОВ ГЕКСАПЛОИДНОГО ТРИТИКАЛЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ISSR-АНАЛИЗА

О.И. Зайцева, Д.А. Сокольчик, Е.В. Лагуновская, А.Ю. Носова

ГНУ «Институт генетики и цитологии Национальной Академии наук Беларуси»

Определен набор высокоинформативных ISSR-маркеров, позволяющих оценивать генетическую изменчивость удвоенных гаплоидов тритикале. Проведена оценка внутри- и межлинейного полиморфизма 42 линий удвоенных гаплоидов тритикале, а также установлены филогенетические отношения линий между собой и по отношению к исходным формам.

Ключевые слова: ISSR-анализ, полиморфизм, удвоенные гаплоиды, тритикале

Культивирование пыльников *in vitro* является важным биотехнологическим методом, позволяющим получить гомозиготные растения (удвоенные гаплоиды) многих культур за одно поколение. Удвоенные гаплоиды представляют интерес как для генетиков, так и для селекционеров, так как предоставляют возможность избежать многих трудностей с установлением сегрегации популяций [1, 2]. В тоже время культивирование *in vitro* представляет собой достаточно сильное стрессовое воздействие, следствием которого может быть спонтанная генетическая изменчивость, получившая название соматональной, то есть может быть получен не ожидаемый линейный материал, а генетически разнородный [1]. Кроме этого необходимо подтверждение гомозиготности получаемых в культуре пыльников растений-регенерантов, так как теоретически они могут брать начало не из гаметофитных, а из спорофитных тканей пыльника. Для этого, как правило, используют морфологическую оценку полученных форм, однако более точные результаты могут быть получены при помощи методов молекулярно-генетического анализа. К таким методам относится ISSR (Inter-Simple Sequence Repeat) анализ, который является высокоэффективным в исследованиях, направленных на изучение генетической изменчивости растений и получение чистых линий [3, 4].

В связи с этим, целью работы являлось выявление внутри- и межлинейного полиморфизма линий удвоенных гаплоидов гексаплоидного тритикале, полученных в культуре пыльников *in vitro*, при помощи молекулярно-генетического анализа.

Материалом для исследования служили 42 линии удвоенных гаплоидов тритикале, полученные в культуре пыльников *in vitro* на основе гибридов, сортов и удвоенных гаплоидов в лаборатории генетической и клеточной инженерии Института генетики и цитологии НАН Беларуси [2].

Проведен анализ эффективности применения 14 ISSR-праймеров для тритикале, для исследования отобрано 5 наиболее полиморфных (таблица 1). Для каждого удвоенного гаплоида анализировалось по шесть образцов

ДНК, выделенных из индивидуальных растений. Продукты реакции разделяли электрофорезом в 1,5%-ом агарозном геле с добавлением бромистого этидия.

Каждый маркер имел свой определенный набор амплифицируемых ISSR-продуктов, отличающийся от других количеством фрагментов, их размером и степенью выраженности (таблица 1).

Таблица 1 – Характеристика ISSR-праймеров, использованных для изучения ДНК-полиморфизма удвоенных гаплоидов тритикале

Праймер	Последовательность (5' – 3')	Число локусов		Уровень полиморфизма, %	Количество мономорфных групп
		всего	полиморфных		
UBC811	(GA) ₈ C	15	14	93,3	7
UBC808	(AG) ₈ C	11	10	90,9	9
UBC856	(AC) ₈ A	10	8	80,0	5
UBC807	(AG) ₈ T	20	20	100,0	7
ISSR17	(AGC) ₆ G	12	11	91,7	3

Основная зона разделения фрагментов находилась в пределах 550 - 1200 пн. В целом учитывалось 68 амплифицированных продукта (среднее число локусов на праймер 13,6), из них 63 (92,6%) были полиморфными (в среднем 12,6 полиморфных полос на праймер). Частота встречаемости полиморфных локусов была различна. Например, три полиморфные полосы (4,62%) встречались в большинстве линий (частота появления 0,67 и выше), а 23 полиморфные полосы (35,4%) обнаруживались лишь у нескольких форм (частота появления 0,33 и ниже). Уровень полиморфизма в зависимости от праймера составлял от 80,0 до 100,0% (в среднем 92,6%), то есть для изученных нами генотипов данные маркеры проявили себя как высокоинформативные.

На основании полученных данных, проведена оценка внутрилинейного полиморфизма линий удвоенных гаплоидов. Показано, что 21 удвоенный гаплоид характеризовался полной гомозиготностью по изученным маркерам. Для 21 линия, выявлен внутрилинейным полиморфизмом, при это для 10 линий установлен полиморфизм по одному маркеру. Для линии

DH-27-1-08-1 выявлен полиморфизм по четырем маркерам. Отсутствие гомозиготности удвоенных гаплоидов может быть объяснено как происхождением их из соматических тканей пыльника, так и соматической изменчивостью.

Также проведен анализ межлинейного полиморфизма удвоенных гаплоидов. Наиболее полиморфным в данном отношении оказался маркер UBC807, при использовании которого количество мономорфных групп составило семь, при этом максимальное количество линий в пределах одной мономорфной группы не превышало пяти.

Для количественной оценки ISSR полиморфизма при помощи кластерного анализа на основании матрицы состояний бинарных признаков построена дендрограмма генетического подобия между изученными линиями тритикале (рисунок 1). Выявлено два кластера удвоенных гаплоидов, характеризующиеся наиболее генетически отдаленным родством.

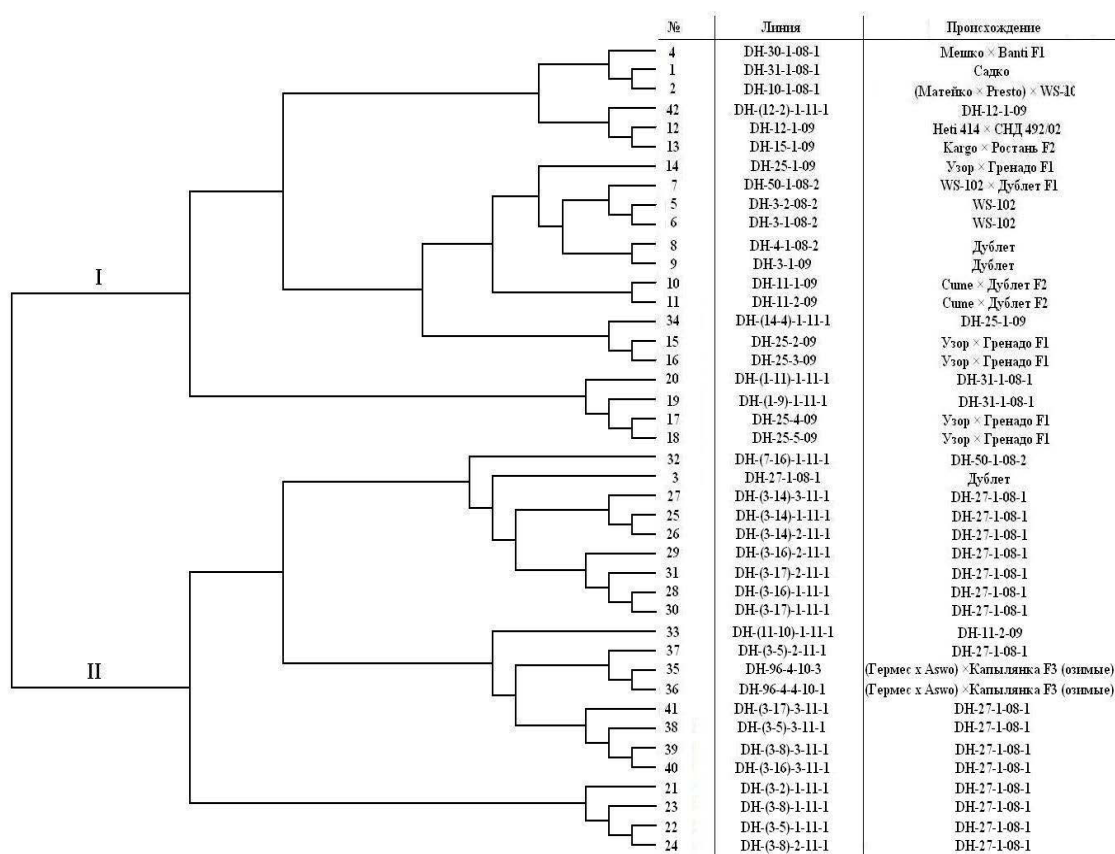


Рисунок 1 – Дендрограмма генетического сходства удвоенных гаплоидов тритикале

Показано, что большинство линий, полученных на основе одних и тех же гибридов, а также предковой гомозиготной линии, наиболее генетически близки. В частности 16 удвоенных гаплоидов, которые произошли от линии ДН 27-1-08-1, образовали один кластер (II), что указывает на их генетическое родство (рисунок 1).

Однако присутствовали линии, в высокой степени отличающиеся от исходных форм. Так линия ДН-50-1-08-2 (WS-102 × Дублет F₁) и полученный на ее основе удвоенный гаплоид ДН-(7-16)-1-11-1 расположены в различных подкластерах I кластера. Полученные данные указывают на возможность возникновения соматклонов в культуре пыльников *in vitro* тритикале.

Таким образом, определен набор высокоинформативных ISSR-маркеров: UBC811, UBC808, UBC856, UBC807, ISSR17, что позволило оценить степень внутри- и межлинейного полиморфизма удвоенных гаплоидов тритикале.

Литература

1. Krzewska M., Czyczyło-Mysza I., Dubas E. et al. Quantitative trait loci associated with androgenic responsiveness in triticale (× *Triticosecale* Wittm.) anther culture // Plant Cell Rep. – 2012. – V. 31. – P. 2099–2108.
2. Ермишина Н.М., Кременевская Е.М., Зайцева О.И. и др. Использование гаплоидии в селекции тритикале // Генетические основы селекции растений: в 4 т. / науч. ред. А.В. Кильчевский, Л.В. Хотылева. – Минск, 2012. – Т.3, гл. 3, С.154-170.
3. Орловская О.А., Корень Л.В., Хотылева Л.В. ISSR-анализ образцов озимой тритикале (× *Triticosecale* Wittmack) различного эколого-географического происхождения // Доклады НАН Беларуси. – 2012. – Т. 56. – № 2. – С.78-81.
4. Tonk A., Tosun M., Ilker E., et al. Evaluation and comparison of ISSR and RAPD markers for assessment of genetic diversity in triticale genotypes // Bulg. J. of Agricultural Science. – 2014. – V. 20. – P. 1413–1420.

УДК 632.4.01/.08; 632.7.04/.08; 633.11

ИСТОЧНИКИ И ДОНОРЫ УСТОЙЧИВОСТИ ПШЕНИЦЫ К ВРЕДНЫМ ОРГАНИЗМАМ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ

Ю.В. Зеленева; В.В. Плахотник; В.П. Судникова

*Среднерусский филиал ФГНБУ Тамбовский НИИСХ
e-mail: tmbnifs@mail.ru*

Методами традиционной селекции созданы устойчивые к стрессовым факторам селекционные линии яровой пшеницы, не уступающие по хозяйственно ценным признакам и свойствам, районированным в ЦЧР сортам или превосходящие их. Полученные экспериментальные данные могут служить основой для составления селекционных программ на иммунитет.

Ключевые слова: пшеница, селекция, устойчивость, инфекционный фон, отбор, молекулярно-генетический метод диагностики.

В Центральном Черноземье большую часть пашни занимают зерновые культуры. Сорты яровой и озимой пшеницы, возделываемые в регионе, отличаются высокой потенциальной урожайностью. Однако реализовать этот потенциал удаётся далеко не всегда. Успех получения качественной сельскохозяйственной продукции зависит в первую очередь от гидрометеорологических условий, складывающихся в вегетационный период, а также от интенсивности поражения растений различными фитопатогенами, которые могут снижать урожайность на 20-40%. Одним из наиболее эффективных и экологически безопасных способов борьбы с возбудителями болезней является возделывание устойчивых и слабовосприимчивых сортов пшеницы. Современный селекционер должен обладать разнообразным исходным материалом по генетическим свойствам и научно обоснованным подходом к его использованию. В связи с этим, одной из задач наших исследований было создание нового исходного материала для селекции яровой мягкой пшеницы на иммунитет.

Работа велась по полной схеме селекционного процесса с применением искусственных инфекционных фонов на всех его этапах. В питомнике гибридизации проведена серия скрещиваний, предусматривающих получение исходного материала с высокоэффективными генами устойчивости к бурой ржавчине. В качестве доноров высокоэффективных Lr-генов использовались сорта Эстивум 522, Эстивум 526, Эстивум 1509, Лебедушка, Лубнинка, Лютесценс 516, Тулайковская 100, Фаворит, SST-25, а также современные генетические источники и доноры, созданные в филиале в предыдущие годы (Мерцана, Тамбовчанка). В качестве рекурентов использовались сорта сильных и ценных пшениц: Воронежская 12, Воронежская 10, Юго-Восточная 2, Прохоровка, Дарья, Рассвет, Ершовская 32.

В селекционных питомниках первого и второго года испытаний изучена 921 линия мягкой пшеницы. Выделено устойчивых к бурой ржавчине – 255, септориозу – 327, с групповой устойчивостью к бурой ржавчине и септориозу – 104 линии. После браковки материала по фенотипу для дальнейшего испытания отобрано 190 линий, сочетающих устойчивость к эпифитотийно опасным болезням с урожайностью.

Проведена идентификация генов устойчивости к бурой ржавчине у оригинальных селекционных линий, сочетающих устойчивость к бурой ржавчине с комплексом других положительных признаков и свойств. В результате молекулярного скрининга у изучаемого материала выявлены как единичные *Lr*-гены, так и их сочетания в одном генотипе.

Идентификация Lr –генов с использованием ДНК – маркеров выполнена нами на экспериментальной базе ВИЗР.

Для идентифицирования генов устойчивости бурой ржавчины использовали молекулярные маркеры 15 Lr-генов: *Lr10* (Chelkowski et al., 2003), *Lr19* (Prins et al., 1997; Gupta et al., 2006), *Lr20* (Neu et al., 2002), *Lr26* (Mago et al., 2002; Weng et al., 2007), *Lr34* (Lagudah et al., 2006).

ДНК выделяли из 5-7 – дневных проростков пшеницы по методике Д.Б. Дорохова и Э. Клоке (1997). Амплификацию ДНК проводили в реак-

ционной смеси по предложенным авторами протоколам и при необходимости модифицировали.

В результате молекулярного скрининга у 12 селекционных линий, созданных в Среднерусском филиале Тамбовского НИИСХ был выявлен ген *Lr19* (Рл 9, Рл 11, Рл 16, Рл 3, Рл 8-1, СФР 135-17-16-2, СФР 135-17-20-2, СФР 142-32-11-6, СФР 184-3-5-7, СФР 193-12-8-6-1, СФР 88-1, СФР 135-17-16-15). Транслокация с геном *Lr19* передана мягкой пшенице от *Agropyron elongatum*. В данной транслокации находится также ген устойчивости к стеблевой ржавчине *Sr25* (McIntosh et al., 1995), эффективный против наиболее агрессивной в настоящий период расы стеблевой ржавчины Ug99.

Ген *Lr34* локализован в коротком плече хромосомы 7D и тесно сцеплен с генами устойчивости к мучнистой росе (*Pm38*) и желтой ржавчине (*Yr18*), а также с геном некроза верхушек листьев (*Ltn1*). Гомогенную реакцию по наличию данного гена показала линия Рл 4.

Ген *Lr10* выявлен у 10 селекционных линий (СФР 88-1, СФР 142-32-11-6, Рл11, СФР 193-12-8-6-1, СФР 184-3-5-7, СФР 135-17-20-2, СФР 135-17-16-2, СФР 135-17-16-15, СФР-202-7, отбор из популяции 3-4-2-6-1-3-15).

С помощью маркера STS 638 ген *Lr20* идентифицирован у 6 селекционных линий (Рл 9, Рл 11, отбор из популяции к-34815-2-2 (США), СФР 184-3-5-7, СФР-184-3-5-32, Рл 8-1, Рл 16).

Транслокация 1 RS с геном *Lr26* перенесена в мягкую пшеницу от сорта ржи Petkus и локализована в длинном плече 3В хромосомы. В результате ПЦР с праймерами SCM9 фрагмент амплификации характерный для 1BL.1RS транслокации, выявлен у 3 селекционных линий СФР 135-17-20-2; СФР 184-3-5-7; СФР 193-12-8-6-1.

В 2014 году в коллекцию ВИР была переданы сортообразцы мягкой пшеницы, обладающих устойчивостью к септориозу, бурой и стеблевой ржавчинам, мучнистой росе, пыльной и твердой головне в условиях ЦЧР (данные 2009-2013 гг.) (Таблица 1).

Таблица 1

**Современные генетические источники устойчивости
яровой мягкой пшеницы к эпифитотийно и особо опасным болезням
(данные за 2009 – 2013гг)**

Гибридные линии							
№ п/п	Линия, разно- вид-ность	Поражаемость болезнями					Наличие генов устойчивости к микозам
		Бурая ржав- чина, балл/%	Септори- оз, %	Мучнистая роса, балл	Головня, %		
					пыль- ная	твердая	
1	RL-3, лютесценс	1/10	30	0	4	0	Lr19,Sr25
2	RL-6, лютесценс	1/5	10	5	0	0	не выявлено
3	RL-27-8, лютесценс	1/5	20	10	13	28	не выявлено
4	RL- 6-4, лютесценс	2/20	30	10	0	0	не выявлено
5	RL-6-8, лютесценс	1/10	20	5	0	0	не выявлено
6	СФР 34396-2, лютесценс	1/5	30	10	21	17	Lr10,Lr20
7	СФР 193-12- 8-6-1, лютесценс	2/10	20	0	-	-	Lr10,Lr19,S25.L r26, Pm8,Sr31,Yr9
8	СФР 135-17- 20-2, лютесценс	1/10	20	5	-	-	Lr10,Lr19,Sr25. Lr20,Lr26, Pm8,Sr31,Yr9
9	RL-16, лютесценс	1/5	20	30	-	58	Lr19,Sr25,Lr20
10	СФР 32338-1- 17-1, лютес- ценс	1/5	20	0	-	-	Lr19,Sr25
11	СФР 33809-7- 3, лютесценс	2/10	30	0	-	-	Lr19,Sr25
12	СФР 135-17- 16-15, лютесценс	2/10	20	0	-	-	Lr10

Литература

1.Chelkowski J., Golka L., Stepien. L. Application of STS markers for leaf rust resistance genes in near-isogenic lines of spring wheat cv. Thatcher. // J.Appl. Genet. 2003. V.44. P. 323-338.

2. Prins R., Marais G.F., Pretorius Z.A. et al. A study of modified forms of the *Lr19* translocation of common wheat // Theor. Appl. Genet. 1997. V.95. P. 424.430.

3 Gupta S.K., Charpe A., Prabhu K.W., Hague O.M.R. Identification and validation of molecular markers linked to the leaf rust resistance gene *Lr 19* in wheat // Theor. Appl. Genet. 2006. V.113. P.1027-1036.

4. Neu et al. Genetic mapping of the *Lr20-Pm1* resistance locus reveals suppressed recombination on chromosome arm 7AL in hexaploid wheat // Genome.2002. V.45. P/737-744.

5. Mago R., Spielmeier W., Lawrence G.J. et al. Identification and mapping of molecular markers linked to rust resistance genes located on chromosome 1RS of rye using wheat-rye translocation lines // Theor. Appl. Genet. 2002. V. 104. P. 1317-1324.

6. Weng, Y., Azhaguvel, P., Devkota R. N., Rudd, J. C. PCR-based markers for detection of different sources 1AL.1RS and 1BL.1RS wheat-rye translocations in wheat background / Plant Breeding, 2007, 126, p. 482-486.

7. Lagudah E.S., McFadden H., Singh R.P. et al. Molecular genetic characterization of the *Lr34/Yr18* slow rusting resistance gene region in wheat // Theor. Appl. Genet. 2006. V.114. P. 21-30.

8. Дорохов Д.Б., Клоке Э. Быстрая и экономичная технология RAPD анализа растительных геномов // Молекулярная генетика, 1997, 3, 4, с.443 – 450.

9. McIntosh R.A., Wellings C.R., Park R.F. Wheat rusts: an atlas of resistance genes. CSIRO Publications, 1995, 205 pp.

УДК:631.52.633.289.1.

СЕЛЕКЦИЯ ЖИТНЯКА В ЗАПАДНОМ КАЗАХСТАНЕ

Г.К. Иманбаева, А.С. Касенова, И.Л. Диденко

ТОО «Уральская сельскохозяйственная опытная станция»

В данной статье проведены результаты селекции житняка в засушливых природно-климатических условиях.

Житняк, селекция, отбор, сорт.

Западно-Казахстанская область расположена в западной части Республики Казахстан и занимает площадь 15,1 млн. га, из которых 13,5 млн. га составляют сельскохозяйственные угодья. В структуре сельхозугодий наибольший вес составляют степные пастбища - 10,3 млн. га такие как лиманные, пойменные луга и степные сенокосы - 1,01 млн.га. Кормовая база в области опирается, в основном на естественные сенокосы и пастбища,

урожайность которых в большинство лет составляет 5-8 ц/га. Высокая продуктивность сеяных сенокосов и пастбищ в сравнении с продуктивностью природной растительности обязывает изыскивать гарантированные способы посева многолетних трав. Их положительный эффект прежде всего проявляется в наличии на поле высокопродуктивных сортов кормовых культур, созданных на основе отбора и селекции.

Самой приоритетной и наиболее распространенной сенокосной культурой сухостепного региона является житняк. Житняк высевается как в чистом виде, так и в травосмесях, и в силу своих биологических особенностей хорошо произрастает как на нормальных, так и солонцеватых почвах. Выбор этой культуры не случаен. Житняк обладает высокой засухоустойчивостью и морозостойкостью, солевыносливостью, весной рано отрастает, эффективно используя влагу зимних и средних осадков. Обладая большой жизнеспособностью, житняк может произрастать на одном участке до 30 лет, давая высокие и устойчивые урожаи, а также является средством увеличения плодородия почвы.

Для того, чтобы вывести сорта интенсивного типа, дающие не только высокие, но и стабильные урожаи продукции высокого качества необходимо располагать обширным исходным материалом. Учитывая это, мы задались целью подобрать из природной флоры экотипы житняка из степных и полупустынных зон Западно-Казахстанской области. Собрана обширная коллекция дикорастущего житняка, включающая более 1000 образцов аборигенного дикорастущего материала.

Основным направлением селекции житняка на Уральской опытной станции является сочетание в сортах и гибридах высокой продуктивности с устойчивостью к абиотическим и биотическим стрессам. Исходным материалом для селекции являются отборы из дикорастущих популяций житняка. У экотипов дикорастущих растений наследственно закреплена устойчивость к специфическим экологическим условиям (климатическим, топографическим, эдафическим, биотическим). Местообитание, действуя

при посредстве отбора, играют роль «сита» и в нем сохраняются лишь формы, которые способны успешно закрепляться и конкурировать. Хозяйственно-биологическая оценка природных образцов в культуре показала возможность выделить среди различных видов лучшие линии, представляющие источник доноров необходимых признаков фено- и биотипов с заданными параметрами биологических и хозяйственно-ценных качеств. В результате изучения отбираются образцы, в которых максимально сбалансированы урожайность, хозяйственно-ценные показатели, устойчивость к неблагоприятным факторам среды.

В питомнике предварительного сортоиспытания выделено по урожайности зеленой, сухой массы и семенной продуктивности 4 образца пустынного и 4 гребневидного вида житняка (Таблица 1).

Таблица 1 - Урожайность (ц/га) выделившихся образцов житняка в питомнике предварительного сортоиспытания, посев 2009 года

Каталог	Происхождение (область, район)	Зеленой массы	Семян	Сухой массы						В % к ст-ту
				2010-2014	2010	2011	2012	2013	2014	
Уральский узкоколодый, ст.		45,1	1,1	9,2	21,3	9,8	10,2	14,2	12,9	-
пустынный вид										
4637	Каменский	54,3	1,6	10,5	25,4	16,7	13,8	18,0	16,9	131
4625	Каменский	54,2	1,8	11,5	23,0	16,3	11,4	15,3	15,5	120
33137	Актюбинская	53,4	1,4	11,4	25,0	10,5	12,0	17,4	15,3	119
36214	Актюбинская	54,2	1,4	10,5	28,3	10,3	10,6	13,5	14,6	113
гребневидный вид										
5833	Чапаевский	54,0	1,6	10,7	22,7	11,9	12,0	17,1	14,9	115
4422	Бурлинский	53,0	1,5	11,3	23,3	10,2	10,4	19,4	14,9	115
4419	Бурлинский	51,3	1,4	10,4	22,9	10,7	11,9	18,0	14,8	115
37494	Карагандинская	50,7	1,4	10,2	23,3	10,9	11,1	15,2	14,1	109
НСР ₀₅		2,9	0,6	1,8	2,2	1,7	1,5	2,0	1,9	-

В последние годы одним из основных направлений является селекция на семенную продуктивность, которая обязательно сочетается с любым другим направлением селекции. В то же время высокая семенная про-

дуктивность редко сочетается с высоким урожаем вегетативной массы. Поэтому ведется отбор таких образцов. Так, в конкурсном сортоиспытании 2011 года по результатам многолетних данных выделилось 5 сортообразцов по урожайности зеленой массы, достоверно превышающие стандартный сорт на 2,7-7,3 ц/га, сухой массы 1,3-4,7 ц/га, семян 0,3-0,5 ц/га (Таблица 2).

Таблица 2 – Урожайность (ц/га) сортообразцов житняка в конкурсном сортоиспытании, посев 2011 года

Каталог	Происхождение (район)	Годы			Среднее
		2012	2013	2014	
сухой массы					
Уральский узкоколосый, ст.					
4860	Каменский	14,0	15,2	15,6	14,9
4430	Бурлинский	16,2	24,6	18,1	19,6
3040	Тайпакский	20,3	19,2	18,4	19,3
3155	Чапаевский	18,1	18,2	18,4	18,2
4419	Бурлинский	16,7	18,9	18,5	18,0
	НСР ₀₅	15,4	15,7	17,6	16,2
		1,5	1,6	1,3	1,4
семян					
Уральский узкоколосый, ст.					
4860	Каменский	0,8	0,9	0,9	0,9
3155	Чапаевский	1,2	1,6	1,3	1,4
4419	Бурлинский	1,0	1,7	1,2	1,3
3040	Тайпакский	1,0	1,8	1,1	1,3
4430	Бурлинский	1,0	1,4	1,2	1,2
	НСР ₀₅	1,1	1,4	1,2	1,2
		0,6	0,5	0,5	0,5

Сортообразец К-4860 по результатам многолетних данных он достоверно превысил стандарт по урожайности зеленой массы на 6 ц/га сухой массы 2,7 ц/га, семян 0,3 ц/га. Он относится к пустынному виду. Формирует выровненный травостой с высотой стеблей до 75 см, облиственностью растений до 40%. Отличается высокой засухоустойчивостью и зимостойкостью. В 2014 году новый сорт Батыс-3 (К-4860) передан на Государственное сортоиспытание (Таблица 3, рисунок 1, 2).

Таблица 3 - Характеристика нового сорта житняка Батыс-3

Показатели	Батыс-3	Уральский узкоколосый
Урожайность зеленой массы, ц/га	56,7	49,8
Урожайность сухого вещества, ц/га	21,7	21,7
Урожайность семян, ц/га	1,8	1,4
Высота растений, см	74,2	63,4
Вегетационный период, дней	59	59
Облиственность, %	34,6	30,7
Сырой протеин, г/100	10,2	9,6
Сырая клетчатка, г/100	25,9	26,2
Зимостойкость, балл	5,0	5,0
Засухоустойчивость, балл	5,0	5,0

Сорт превысил стандарт по урожайности зеленой массы на 14%, сухого вещества 16%, семян 29%. В сухой массе содержится 10,2 г/100 сырого протеина, 25,9 г/100 сырой клетчатки. Зимостойкость и засухоустойчивость высокие.



Рисунок 1 - Куст житняка сорта Батыс-3

Технология возделывания нового сорта - общепринята для многолетних трав в степной зоне.

Условный экономический эффект от прибавки урожая по сухой массе по сорту житняка Батыс-3 составляет 26,5 долларов США с 1 га или 19,3%.



Рисунок 2 - Колос, колоски и семена житняка сорта Батыс-3

Сорт житняка Батыс-3 рекомендуется для возделывания во всех регионах республики Казахстан.

УДК 631.527: 633.2/. 3(470.44/.47)

РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИОННОЙ РАБОТЫ С КОРМОВЫМИ КУЛЬТУРАМИ В УСЛОВИЯХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

К.В.Исаев, Д.С.Кадралиев, Е.Н. Григоренкова

Россия, Астраханская область, г. Камызяк, ФГБНУ Всероссийский научно - исследовательский институт орошаемого овощеводства и бахчеводства. , e-mail: vniob@kam.astranet.ru

Аннотация: Приведены результаты многолетних исследований с кормовыми культурами в условиях аридной зоны Астраханской области. Даны характеристики сортов однолетних и многолетних трав.

Ключевые слова: селекция, сахарное сорго, люцерна, суданская трава, лугопастбищные травы.

Сотрудниками сектора полевого и лугопастбищного кормопроизводства ФГБНУ Всероссийского НИИ орошаемого овощеводства и бахчевод-

ства за последние годы проведено комплексное изучение генофонда люцерны, сорго, сои, сафлора, кукурузы, ячменя, овса и гексаплоидных тритикале. Создан исходный селекционный материал для выведения сортов полевых кормовых культур и лугопастбищных трав, адаптивных к местным климатическим условиям. Выведены высокопродуктивные сорта сахарного сорго, сои, пырея бескорневищного и других кормовых культур [1,2,3, 4].

В настоящее время продолжаются исследования по селекции, семеноводству кормовых культур, разработке ресурсосберегающих технологий их возделывания, совершенствованию технологии по восстановлению деградированных пастбищ.

Сахарное сорго «Юбилейное»

Биологические особенности: Сорт сахарного сорго «Юбилейное» среднеранний, засухоустойчивый, устойчив к поражению злаковой тлей, устойчив к полеганию, обладает высокими кормовыми качествами зеленой массы и зерна, хорошо переносит концентрацию солей до 0,6-0,8%. Облиственность и отавность хорошие. Вегетационный период до восковой спелости зерна 95-98 дней, до полной спелости – 105-110 дней.

Конкуренентоспособность: благодаря высокой урожайности, засухоустойчивости, пластичности и раннеспелости является конкурентноспособным для возделывания в засушливой зоне.

Основные достоинства: сорт отличается скороспелостью, устойчивостью к полеганию, засухоустойчивостью, слабо поражается бактериальной пятнистостью. Средняя урожайность сухого вещества в регионе – 102,9 ц/га, семян – 23,8 ц/га.

Включен в госреестр по «Нижне-Волжскому региону (8) с 2006 года.

Авторское свидетельство №39896, патент №3043.

Сахарное сорго «Астраханское кормовое»

Биологические особенности: сорт сахарного сорго «Астраханское кормовое», высокоурожайный, среднеспелый (110-120 дней от всходов до

полной спелости зерна), устойчив к полеганию, обладает высоким качеством зерна и зеленой массы.

Основные достоинства: сорт отличается высоким выходом кормовой массы, устойчивостью к полеганию и средней сахаристостью стеблей. За годы конкурсного сортоиспытания у сорта «Астраханское кормовое» получено в среднем 89,9 т/га зеленой массы, что выше урожая на районированного сорта «Сахарное 35» на 3,8 %.

Включен в реестр селекционных достижений по Нижне-Волжскому региону (8) с 2010 года).

Соя «Камызякская 136»

Биологические особенности: сорт сои «Камызякская 136», среднеранний, вегетационный период 95-110 дней. Урожайность зерна 2,3-2,5 т/га.

Основные достоинства: сорт высокоурожайный, пластичный, рекомендуется использовать на зерно, на монокорм и в смешанных посевах с сахарным сорго, кукурузой и подсолнечником.

Включен в реестр селекционных достижений по Нижне-Волжскому региону (8) с 2006 года.

Авторское свидетельство №42643, патент № 3634.

Суданская трава «Южная 114».

Биологические особенности: сорт суданской травы «Южная 114», высокоурожайный, устойчивый к полеганию, болезнями и вредителями поражается слабо. Сорт засухоустойчивый (3-4 балла), среднеранний – длина вегетационного периода от посева до первого укоса – 50-55 дней.

Основные достоинства: сорт высокоурожайный при возделывании на зеленую массу, сено и семена, дает три и более укосов. Характеризуется быстрым отрастанием отавы.

Конкурентноспособность: В ходе изучения и сравнительной оценки перспективных сортов суданской травы в конкурсном питомнике по продуктивности, питательной и энергетической ценности сорт «Южная 114» превысил стандарт «Камышинская 51» на 4,0 т по выходу сухой мас-

сы, на 3,74 т кормовых единиц, 43468 МДж обменной энергии и на 0,23 т переваримого протеина с гектара.

Сорт пырея бескорневищного «Озёрненский»

Биологические особенности: Сорт пырея бескорневищного «Озёрненский» относится к верховым корневищно-рыхловым кустовым злакам озимого типа развития, высокоурожайный, сильнокустистый.

Конкуренентоспособность: благодаря высоким адаптивным качествам к природным условиям: зимостойкостью, засухоустойчивостью, солевыносливостью и долголетием является конкурентноспособным для возделывания на деградированных пастбищах полупустынной зоны.

Основные достоинства: Держит хороший травой на одном месте до 10 лет. Устойчив к бурой ржавчине и мучнистой росе. Хорошо растет на солончаковых солонцеватых почвах. Сорт характеризуется высокой адаптацией к природным условиям: зимостойкостью, засухоустойчивостью, солевыносливостью и долголетием. Урожайность зеленой массы 20-23 т/га, сухой кормовой массы – 3,6-4,4 т/га, семян 0,42 т/га.

Включен в реестр селекционных достижений по Нижне-Волжскому региону (8) с 2009 года.

Авторское свидетельство №34002, патент №6122.

Сорт люцерны синегибридной «Астраханочка»

Биологические особенности: Сорт люцерны синегибридной «Астраханочка» выведен в ФГБНУ ВНИИОБ в 2005 году методом многократного отбора из образца ВИР.

Конкуренентоспособность: Сорт высокопродуктивен, зимостоек, жароустойчив, устойчив к заболеваниям «карликовой кустистостью», бурой пятнистости и ржавчине.

Основные достоинства: Культура прекрасно поедается всеми видами скота. Сорт обладает хорошей динамикой отрастания и кущения. За вегетационный период сорт дает 3-4 укоса. Урожайность зеленой массы 84-112 т/га, семян 0,4-0,5 т/га.

Литература

1. Григоренкова, Е.Н. Селекция новых сортов овса в условиях аридной зоны / Е.Н. Григоренкова, Д.С. Кадралиев // Вестник РАСХН. – 2012. - №3. – С. 34-35.
2. Кадралиев, Д.С. Подбор культур для полевого кормопроизводства в условиях дельты Волги / Д.С. Кадралиев, Е.Н. Григоренкова, Л.А. Слащева // Научные и технологические подходы в развитии аграрной науки. Составление и редакция: В.П. Зволинский, А.Н. Сондаренко, Н.В. Тютюма, Р.К. Туз. – М.: Вестник РАСХН, 2014. – С. 141-144.
3. Пучков, М.Ю. Новый сорт пырея – фитомелиорант для Северного Прикаспия [Текст] / М.Ю.Пучков, Н.В.Симанскова, А.Я.Лозицкий// Кормопроизводство, 2011, №9, с.22-23
4. Пучков, М.Ю. Новые сорта многолетних трав для аридной зоны Северного Прикаспия [Текст] / М.Ю.Пучков, Н.В.Симанскова, А.Я.Лозицкий // Адаптивное кормопроизводство. - 2013. - №1. – С. 50-53.

УДК 633.174:633.62

СЕЛЕКЦИЯ САХАРНОГО СОРГО НА ПОВЫШЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ САХАРОВ

Каменева О.Б., Костина Г.И., Семин Д.С., Моница Н.А., Ларина Т.В.

Федеральное государственное бюджетное учреждение Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы «Россорго»

Выявлены лучшие сортообразцы сахарного сорго, как по количеству так и по качеству водорастворимых сахаров для ведения селекции в разных направлениях: увеличение в сахарах доли моно- и дисахаров.

Ключевые слова: сахарное сорго, селекция, моносахара, дисахара, биоэтанол.

На целесообразность внедрения сахарного сорго как засухоустойчивой и урожайной кормовой культуры указывали еще Калиновский Я. и Богаевский Г. в 1914 г. (Смиловенко Л.А., 2003). В связи с прогнозируемым потеплением климата и ужесточением засух на планете предполагается,

что роль сорго в XXI веке возрастет. Многолетний опыт возделывания сорго в районах с количеством осадков менее 500 мм подтверждает это (Ишин А.Г., Эльконин Л.А., Тырнов В.С., 1987; Метлин В.В., 1987; Горбунов С.И., 2004). Расширение посевов сорго и гибридов на его основе тесно связано с селекционной работой (Жученко А.А., 1990). Учеными отмечено разнообразие генотипов, обуславливающих довольно большое колебание содержания моносахаров, создает позитивные предпосылки в селекции на повышение доли фруктозы и глюкозы, как наиболее качественного сахара в питании человека. Особенно это важно для больных сахарным диабетом, число которых в последние годы резко возросло во всем мире.

С 1965 года большая работа по селекции сорго проводилась в лаборатории сорговых культур, организованной по инициативе А.Г. Ишина при кафедре селекции Саратовского СХИ. На основании этой лаборатории был создан ФГБНУ РосНИИСК «Россорго», где выведено более тридцати сортов и гибридов сорговых культур, в том числе два сорта сахарного сорго: Волжское 51 (1993), Чайка (2010). Следует отметить, что результативность селекции сахарного сорго ниже, чем селекции других видов сорго. В Саратовской области районировано всего 14 сортов и 2 гибрида, большинство из которых инорайонной селекции.

В настоящее время по-прежнему актуальной остается проблема внедрения технологий получения из растительного сырья биоэтанола (Малиновский Б.Н., Смиловенко Л.А., 1990). В РосНИИСК «Россорго» разработана и апробирована малозатратная технология получения патоки и биоэтанола высокого качества (Локтев В.И., Матюшин П.А., 1995).

Целью исследований являлся анализ содержания сахаров в исходном коллекционном материале сахарного сорго.

Материал и методика проведения исследований.

В качестве материала были использованы сортообразцы из мировой коллекции ВИР (100 сортообразцов). Коллекция была представлена образцами из традиционных районов возделывания сорго: Россия, Украина,

Туркмения, Югославия, Венгрия, США, Бразилия, Мексика, Канада, Китай, Нигерия, Эфиопия, Марокко, Индия, Япония, Австралия и других регионов.

Исследования проводили с 2003 по 2014 год на опытном поле ФГБНУ РосНИИСК «Россорго».

По содержанию питательных веществ почва относится к среднеобеспеченным. Климат места проведения исследований – резко континентальный.

Опытные делянки площадью 3,5 м² (длина 5,0 м, ширина междурядий 0,7 м), размещали по черному пару рендомизированно, в четырехкратной повторности по Доспехову Б.А. (1979). В качестве стандарта использовали сорт Волжское 51.

Содержание моно- и дисахаров в соке стеблей сахарного сорго определяли в лабораторных условиях по методу Бертрана, в полевых суммарный состав - портативным рефрактометром RL-2.

Статистическая обработка данных проведена по методике Доспехова Б.А. (1985).

Результаты исследований.

Содержание водорастворимых сахаров в соке стебля сахарного сорго связано с рядом факторов: генетической обусловленностью, погодными условиями и агротехническими приемами выращивания (табл. 1).

Таблица 1. Распределение сортообразцов, достигших восковой спелости, по содержанию сахаров в соке стебля, 2006-2014 гг.

Год	Изучено образцов	Распределение сортообразцов, достигших восковой спелости, по содержанию сахаров в соке стебля			
		низкое (5-10 %)	среднее (10-15 %)	высокое (15-20 %)	очень высокое (20-25 %)
2006	47	3	21	23	0
2007	50	4	19	27	0
2008	47	6	23	18	0
2009	39	1	7	26	5
2010	37	0	1	15	21
2014	32	5	9	15	3

По содержанию сахаров в коллекционном материале сахарного сорго преобладали сортообразцы с содержанием сахаров в соке стебля от 10 до 20% при варьировании признака от 5-25%.

Доля сортообразцов с высоким и очень высоким содержанием сахаров (15-25%) в соке стебля была максимальной. Среди высокосахаристых сортообразцов всех групп спелости выделился к-275 *Sumac sorgo*. Между сортообразцами ранней группы спелости различия в накоплении сахаров проявились сильнее, чем в группе очень ранних и составили 6,5% (12,4-18,9%). Амплитуда изменчивости признака в среднем по годам у них составила 7,2% (13,5-20,7%). В целом содержание сахаров у ранних сортообразцов было несколько выше, чем в группе очень ранних. Среди сортообразцов из группы ранних по содержанию сахаров (18,3-18,9%) выделились к-37, к-1804, к-3543 RJ72, к-1801, к-9274, к-15.

Кроме количественной характеристики содержания водорастворимых сахаров в соке стебля большое внимание уделяется изучению их качественного состава. Это связано с тем, что у наиболее распространенных сахароносов доля моносахаров (глюкоза, фруктоза) в общем составе довольно низкая. Так, свекла содержит в корнеплодах около 17,0% сахарозы и 0,1% глюкозы, сахарный тростник в соке стеблей – 12,0% и 0,5%, сорго – соответственно 17,0% и 2,0% и более (Смиловенко Л.А., Соколов С.Л., 2003).

В наших опытах в отдельные годы доля моносахаров у некоторых сортообразцов сахарного сорго (к-275) достигала 13,39% при общем содержании сахаров 22,7% (табл. 2).

Таблица 2. Состав водорастворимых сахаров (%) в соке стебля лучших сортообразцов сахарного сорго, 2007-2009 гг.

Обра-зец	Общее содержание			Моносахаров			Инвертный сахар		
	2007	2008	2009	2007	2008	2009	2007	2008	2009
Волжское 51	15,1	16,1	18,5	6,93	7,39	6,77	7,76	9,31	11,89
к- 9297	16,7	16,1	18,7	7,85	9,99	10,4	8,40	5,80	7,79
к-1801	18,0	17,0	19,0	2,16	3,4	2,12	15,05	12,92	16,04
к-3434	18,2	14,4	18,8	3,27	2,59	3,01	14,18	11,22	15,0
к-275	20,3	21,1	22,7	8,73	7,24	13,39	10,99	13,17	8,84
F _{факт.}	295,8*	538,3*	212,5*	189,0*	257,4*	806,4*	165,5*	143,9*	1033,9*
НСР ₀₅	0,36	0,35	0,41	0,69	0,62	0,56	0,84	0,83	0,37

По количеству моносахаров выделились к-9297, к-275 и Волжское 51. Сахароза преобладала в соке стебля у к-1801, к-3434. Разнообразие сортообразцов сахарного сорго не только по общему содержанию водорастворимых сахаров, но и по соотношению в них моно- и дисахаров является предпосылкой целенаправленного выведения сортов предназначенных для приготовления глюкозо-фруктозных сиропов, а также с высоким содержанием сахаров для получения биоэтанола.

Литература

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта: С основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов // Изд. 4-е, перераб. и доп. – М.: Колос, 1979. – С. 268-271.
2. Горбунов, С.И. Роль сорго в создании прочной кормовой базы для животноводства засушливой степи Юго-Востока РФ /Горбунов С.И. // Селекция, технология возделывания и использования сорговых и других кормовых культур. Сборник научных трудов. – Саратов, 2006. - С. 1-4.
3. Жученко, А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы) /А.А.Жученко // «Штиинца», - Кишинев, - 1990. - 431с.
4. Ишин, А.Г. Сорго. Проблемы генетики и селекции / А.Г.Ишин, Л.А. Эльконин., В.С. Тырнов // Изд-во Саратовского Университета. – 1987. - С. 31
5. Локтев В.И. Производство сахаросодержащих продуктов из сахарного сорго / В.И. Локтев, П.А. Матюшин // Проблемы селекции, семеноводства, технологии возделывания и переработки сорго. Тезисы докладов на научно-практической конференции в Поволжском НИПТИ сорго и кукурузы. Саратовская ГСХА им. Н.И.Вавилова. - 1995. - С.125-126.
6. Малиновский, Б.Н. Количественный и качественный состав сахаров в растениях сахарного сорго в зависимости от фазы развития / Б.Н. Малиновский, Л.А. Смиловенко // С.-х. биология. - 1990. - №4. - С.121-123.
7. Смиловенко, Л.А. Исходный материал для селекции сахарного сорго / Л.А.Смиловенко, С.Л. Соколов // Генетика и селекция растений на Дону (под ред. В.Г. Картамышева). - Ростов-на Дону, - 2003. – Вып 3. - С.164-169.

УДК: 653.21.152

СОРТА И ГИБРИДЫ КАРТОФЕЛЯ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ И ЗАРУБЕЖНОЙ СЕЛЕКЦИИ НА ЗАПАДЕ КАЗАХСТАНА

А.С. Касенова, А.К. Хамзина, А.Г. Шауленова

ТОО "Уральская сельскохозяйственная опытная станция"

В степной зоне Приуралья проводится оценка селекционного материала и сортов картофеля отечественной и международной селекции по биоморфологическим показателям и продуктивности с определением структурных компонентов.

Выделены высокопродуктивные, стрессоустойчивые, адаптивные к местным условиям сортообразцы.

Картофель, сорт, гибрид, сортоиспытание, адаптация

Планы развития Западно-Казахстанской области РК показывают перспективу увеличения посевных площадей под картофелем и рассматривают его как культуру стратегического направления. В 2014 году площадь под картофелем составила 4200 га. Планируется расширить ее до 4500 га. Отсутствие ГСУ по орошаемым культурам в области наносит ощутимый ущерб картофельному и овощному производству, так как перспективные сорта остаются неиспользуемыми в семеноводческом процессе области. Если вопросы технологии, техники в целом по области решаются учеными и производителями, то вопрос по определению оптимального сортимента картофеля, его районирования остается открытым.

Производителями новых сортов картофеля в республике являются Казахский НИИ картофельного и овощного хозяйства и Костанайский НИИСХ, которые работают в тесной связи с ведущими зарубежными селекционными центрами. Основой совершенствования сортимента картофеля является генофонд, созданный в КазНИИКО и насчитывающий 1500 сортообразцов мировой коллекции из 32 стран.

На Уральской сельскохозяйственной опытной станции, в условиях засушливого резко-континентального климата, проводится испытание новых сортообразцов для определения их способности приспосабливаться к

широкому диапазону варьирования абиотических и биотических факторов. Особую значимость в наших условиях имеют такие генетические признаки сорта, как жаростойкость, засухоустойчивость, способность сохранять семенные и товарные качества в течение 2-3 лет.

Сортоиспытание картофеля позволило в 2011 году районировать по Западно-Казахстанской области 3 сорта казахстанской селекции: Ягодный-19, Акжар, Аксор.

В 2012-2014 годах в питомнике ЭСИ картофеля на изучении находилось 79 гибридов отечественной селекции. Научные исследования при закладке полевых стационарных опытов и статистическая обработка полученных экспериментальных данных осуществлялись согласно общепринятых по картофелеводству и опытному делу методик и рекомендаций.

Метеорологические условия в годы исследований имели характерную для региона пестроту и изменчивость. Погодные условия складывались в целом неблагоприятно для роста и развития сельскохозяйственных растений (Таблица 1).

Таблица 1- Гидротермический коэффициент периода вегетации сельскохозяйственных растений в 2012-2014 гг.

М-цы	2012		2013		2014		многолетний	
	ГТК	характер климата	ГТК	характер климата	ГТК	характер климата	ГТК	характер климата
V	0,3	жесткая засуха	0,16	катастрофически жесткая засуха	0,25	катастрофически жесткая засуха	0,41	засуха
VI	0,32	жесткая засуха	0,63	умеренная засуха	0,51	засуха	0,58	умеренная засуха
VII	0,45	засуха	0,36	жесткая засуха	0,33	засуха	0,51	умеренная засуха
VIII	0,37	жесткая засуха	0,45	засуха	0,27	жесткая засуха	0,39	засуха

Только наступившие в августе холодные ночи на фоне своевременных поливов капельным способом и качественной агротехники благоприятно повлияли на образование и накопление клубневой массы.

За отчетный период в опытах были проведены фенологические, биометрические учеты и наблюдения в разрезе сортов и гибридов по основным фазам развития, дана оценка их состояния в период полного цветения. Развитие ботвы картофеля, количество продуктивных стеблей зависит во многом от сорта, складывающихся погодно-климатических условий, а также качества семенного материала. У основного количества изучаемых гибридов большее количество стеблей образовалось в первый год выращивания. По мере репродуцирования в жестких, экстремальных условиях этот показатель уменьшился. В 2014 году было образовано самое меньшее количество основных стеблей. Но сложившиеся благоприятные условия в начале вегетации, несмотря на последующую жару, в этом году также позволили растениям образовать достаточный уровень урожая. К уборке степень отмирания ботвы в разрезе гибридов составляла 20-100%.

В целом за три контрастных по погодным условиям года средняя урожайность в питомнике испытания гибридов отечественной селекции составила 29-42 т/га (Таблица 2). Количество клубней варьировало в пределах 8-11 шт./куст. Количество основных стеблей составило 3-6 шт./раст., средняя высота растений - 63-105 см. Предпочтение в сухостепных условиях Западного региона отдается крепким облиственным сортам, с большим количеством стеблей, которые за счет затенения поверхности почвы меньше испаряют влагу, борются с засоренностью посадок.

В раннеспелой группе выделились гибриды Дуняша х Акжар, 133-02, с-ц 13.29.515листокл., с-ц 32 с-ц Весна бел. В среднеспелой группе выделены гибриды 21.26 с-цЯгодный-19 х (Шортандинский х Омега), с-ц Спиридон SM 82/2.

В испытании ежегодно находятся российские, голландские, немецкие сортообразцы, которые пользуются огромным спросом у местных производителей. В питомнике ЭСИ сортов картофеля отечественной и зарубежной селекции средняя за 3 года урожайность варьировала в пределах 25- 46 т/га. Высокую продуктивность показали сорта Латона (46,4 т/га), Прима-

донна (40,6 т/га), Родрига (30,8 т/га). Они привлекательны также красивой формой клубня, их выравненностью в гнезде. Из отечественных сортов хорошие показатели имели сорта Русалка, Антошка, Артем.

Таблица 2 - Данные оценки гибридов картофеля в питомнике экологического сортоиспытания, 2012-2014 г.г.

Гибриды	Стеблестой, тыс.шт./га	Ср. масса клубней, г	Вес куста, г	Урожай, т/га
Невский, ст.	184	66,2	600,4	29,3
Дуняша х Акжар	232	82,7	811,2	41,4
133-02	224	75,4	786,3	40,2
с-ц 13.29.515 листокл.	232	70,7	773,5	39,1
с-ц 32 с-ц Весна бел	270	69,9	767,1	38,8
11.116 с-ц Этюд х 19.100	302	71,6	733,8	36,6
с-ц Ягодный-19	270	59,1	726,5	36,5
с-ц Акжар х Дуняша	214	74,5	729,0	37,1
Акжар, ст.	179	85,3	740,2	37,4
0-98-3	254	84,2	829,6	41,7
11-97-3	214	86,1	831,0	42,5
7-91-10	313	70,4	819,5	41,5
21.26 с-ц Яг .х (Шорт.хОмега)	294	60,5	795,9	40,0
с-ц Спиридон SM 82/2	299	75,5	789,9	40,6
74.212.15stoxtrb х Зареве	280	59,0	788,6	40,2
8-98-5	226	76,1	782,3	39,9
36.66 с-ц Ягодн.19	256	67,5	766,8	39,4
6-02-41	270	70,4	769,5	38,6
3-98-3	286	82,6	754,7	37,8
120.65.123с-ц Спиридон	310	52,7	745,2	37,8
44 с-ц Шурминский	186	79,4	741,8	37,1
28-94	240	72,4	721,7	36,4
НСР ₀₅ по гр. Невский	24,3	-	-	3,5
НСР ₀₅ по гр. Акжар	26,1	-	-	3,8

По комплексу хозяйственно-ценных признаков в условиях Западно-Казахстанской области выделены гибриды отечественной селекции: 7-91-10 (Урал-1), 57 АС.19.100 (Акжаик) и в 2014 году они переданы на ГСИ.

Сортоизучение новых перспективных сортов и линий картофеля отечественной и международной селекции по группам спелости с применением инновационных ресурсосберегающих приемов открывает перспективы

постоянного пополнения и обновления сортимента картофеля в области и создает предпосылки для налаживания производства столь важной культуры и насыщения им потребительского рынка товаров первой необходимости.

Литература

1 Удовицкий А.С., Тулаева В.Г., Альмурзина Р.М., Ахмет А.З., Баимбаев Б.Ж. Результаты экологического сортоиспытания картофеля на Севере Казахстана // Сб.тр.: Современное состояние картофелеводства и овощеводства и их научное обеспечение.- Алматы,2006.-С.368-372.

2 Экологическое сортоиспытание картофеля в Казахстане. Методические указания. - Алматы: Кайнар, 2004.-С.14.

УДК 633:174+632.111.5/.7

ОЦЕНКА НОВЫХ ОБРАЗЦОВ ЗЕРНОВОГО СОРГО ПО ХОЛОДОСТОЙКОСТИ В УСЛОВИЯХ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Кибальник О.П., Куколева С.С., Семин Д.С., Лящева С.В., Гаршин А.Ю.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы «Россорго»

Установлено, что восемь сортов и линий зернового сорго характеризуются высокой холодостойкостью и 17 среднеустойчивостью. Выявлены толерантные к действию пониженных температур сорта, линии и гибриды. Ключевые слова: сорго, потенциальная холодостойкость, сохранение всхожести, холодоустойчивость.

Сорго – очень ценная сельскохозяйственная культура разного направления использования (пищевого и кормового), особенно для зоны с резко засушливым климатом. Для нормального роста и развития этой культуры необходима сумма активных температур 2000-3500°С [1]. Тепловые ресурсы Саратовской области позволяют возделывать на зерно в промышленных масштабах раннеспелые, среднеспелые сорта и гибриды

сорго. Вместе с тем, в последние годы значительно расширился ареал распространения сорговых культур селекции ФГБНУ РосНИИСК «Россорго» в более северные регионы России. Исследования по оценке исходного материала сорговых культур были начаты в институте еще в конце XX столетия [6, 2]. Так, новые сорта и гибриды зернового сорго уже допущены к использованию по Средневолжскому региону (Топаз, Зенит, Сатурн). Для дальнейшего распространения сорго необходимо продолжить создание новых раннеспелых сортов устойчивых к действию пониженных положительных температур.

Целью исследований являлась лабораторная оценка холодостойкости сортов и линий зернового сорго в период раннего развития растений.

Материал и методика: Для оценки холодоустойчивости в 2015 г. отобраны 30 образцов, период вегетации которых варьировал от 95 до 110 дней. В качестве стандарта использовали холодостойкий сорт Волжское 4. Из методов лабораторной диагностики холодостойкости [2, 4, 3] мы выбрали рулонный способ выращивания проростков в модификации Кияшко Н.И. У сорговых культур величина температурного минимума $+10^{\circ}\text{C}$, а оптимальная для прорастания семян и развития находится в пределах $25-30^{\circ}\text{C}$ [1]. В этой связи, контрольное проращивание осуществляли при $t=+25^{\circ}\text{C}$ и «холодное» (опыт) при $+10^{\circ}\text{C}$ в течение 20 суток; далее проводилось их отращивание при $t=+25^{\circ}\text{C}$ (доращивание) в течение трех суток. Определяли потенциальную холодостойкость (ПХ), сохранение всхожести (СВ), длину проростка и корешка.

На основании полученных результатов потенциальной холодостойкости и сохранении всхожести мы сгруппировали образцы в 4 группы:

- I. холодостойкие (ПХ $>$ 95%, СВ $>$ 95%);
- II. среднеустойчивые (ПХ=65-94%, СВ=70-94%);
- III. устойчивость ниже средней (ПХ=35-64%, СВ $>$ 69%);
- IV. не устойчивые (ПХ $<$ 35%, СВ $<$ 69%);

Результаты исследований. Лабораторные исследования показали, что у большинства проанализированных образцов сорго при «холодном» проращивании ростовые процессы начинают активизироваться только на 10-14 день. Вместе с тем, семена сортов Волжское 4, Старт, Огонек, Меркурий, Топаз, Зенит и гибридов Сириус, Волгарь начинают прорасти уже на 7 день. Всхожесть варьировала от 5% (у сорта Волжское 4) до 82% (у сорта Зенит). Эти сорта и гибриды являются толерантными к холоду (табл. 1).

Таблица 1. Оценка холодостойкости новых образцов сорго, 2015 г.

№	Сорт, гибрид, линия	Всхожесть, %			Потенциальная холодостойкость, %	Сохранение всхожести, %
		контрольная	опытная	доращивания		
I группа холодостойкости						
1	Волжское 4(st)	100	100	100	100	100
2	Пищевое 614	100	100	100	100	100
3	Зенит	100	98	100	98	100
4	Огонек	100	96	96	96	96
5	Волжское 615	100	98	98	98	98
6	Пищевое 35	96	96	96	100	100
7	Волгарь	98	94	98	96	100
8	Сириус	96	96	92	100	96
II группа холодостойкости						
9	Перспект. 1	70	64	66	91	94,3
10	Меркурий	100	88	88	88	88
11	Кремовое	80	74	74	93	93
12	Топаз	98	92	98	94	100
13	Старт	92	70	74	76	80
14	Сармат	98	92	92	94	94
15	Восторг	100	78	84	78	84
16	Аванс	98	92	98	94	100
17	Факел	96	90	96	94	100
18	Гелеофор	100	74	84	74	84
19	Гранат	86	78	80	91	93
20	Аншлаг	96	70	80	73	83
21	Иргиз	98	96	92	98	90
22	Л-ПСИ 214	92	76	72	83	78
23	Л-КСИ 26/13	98	92	90	94	92
24	Инфинити	100	86	94	86	94
25	Сатурн	98	64	86	65	90
III группа холодостойкости						
26	Л-МК 67/13	98	38	62	40	94
IV группа холодостойкости						
27	Азарт	100	48	60	48	60
28	Камелик	96	22	94	23	98
29	Л-ПЗС 251	100	52	62	52	62
30	Л-ПЗС 29	100	64	64	64	64

В результате диагностики потенциальной холодостойкости и сохранения всхожести были выделены устойчивые (I группа) 2 гибрида (Волгарь, Сириус) и 5 сортов сорго (Пищевое 614, Зенит, Огонек, Волжское 615, Пищевое 35). Большая часть образцов являются среднеустойчивыми (II группа холодостойкости). Линия Л-МК 67/13 относится к III группе холодостойкости (ПХ=40%, СВ=94%). Сорта Азарт, Камелик и линии Л-ПЗС 251, Л-ПЗС 29 оказались более чувствительными к холоду.

Исследования показали, что семена сортов Азарт, Камелик, гибрида Сатурн и линий Л-МК 67/13, Л-ПСИ 214, Л-ПЗС 251, Л-ПЗС 29 начинают интенсивно прорастать только при повышении температуры до +25°C.

Холодостойкие образцы сорго необходимо использовать в селекции на раннеспелость. Более ранний посев позволяет увеличить период вегетации и способствует вызреванию семян.

При выявлении толерантных к холоду образцов также учитывается активность роста и развития проростков. Так, у образцов I-II групп холодостойкости проростки и корешки длиннее, чем у более теплолюбивых форм (табл. 2).

Аналогичные результаты отмечены и при «холодном проращивании» семян кукурузы [5].

У сортов Огонек, Волжское 4, Волжское 615, Пищевое 35, Зенит, Топаз, Сармат, Аванс, Гранат и гибридов Волгарь, Сириус после проращивания при пониженной температуре отмечена активация роста проростков. Длина проростков варьировала от 1,11 до 2,40 см. На рост корешков «холодное проращивание» оказало стимулирующее действие у всех изученных образцов (за исключением линии Л-МК 67/13).

Таблица 2. Анализ активности начального роста зернового сорго в различных температурных условиях, 2015 г.

Сорт, гибрид, линия	Длина проростка, см			Длина корешка, см		
	контроль	опыт	доращивание	контроль	опыт	доращивание
I группа холодостойкости						
Волжское 4(st)	4,32 abc	0,25 e-i	1,38 k-p	6,59 c-i	1,23 g	4,16 q-t
Пищевое 35	9,04 l-o	0,18 b-g	1,29 j-o	5,58 a-e	0,65 f-k	3,36 m-p
Пищевое 614	8,45 k-n	0,17 b-e	1,04 f-k	6,20 a-g	0,25 a	2,43 f-l
Зенит	6,89 d-m	0,82 m	2,40 t	3,46 a	2,46 s	4,93 uv
Волжское 615	5,83 c-j	0,17 b-g	1,11 g-m	9,32 ij	0,55 b-j	2,36 e-l
Огонек	2,16 a	0,29 hij	1,72 pqr	6,24 a-h	0,95 l-p	4,36 stu
Волгарь	5,11 b-e	0,45 k	2,28 st	9,90 j	2,02 r	5,38 v
Сириус	5,35 b-g	0,15 bcd	1,12 h-m	8,97 g-j	0,75 i-m	3,89 o-s
II группа холодостойкости						
Перспектив. 1	5,56 b-h	0,27 ghi	0,90 c-i	6,10 a-g	0,69 g-l	1,04 ab
Старт	4,43 a-d	0,24 d-i	0,61 abc	5,42 a-e	0,31 a-d	1,77 b-h
Меркурий	6,20 c-k	0,37 j	0,92 c-i	8,67 f-j	1,00 m-p	1,93 c-h
Кремовое	5,82 c-j	0,13 ab	0,67 b-e	5,17 a-d	0,35 a-e	1,33 abc
Топаз	8,13 i-n	0,61 l	1,86 qr	6,47 b-i	1,17 pq	2,89 k-n
Сармат	8,26 j-n	0,15 bcd	1,18 i-o	7,87 d-j	0,56 c-k	2,91 lmn
Восторг	6,65 c-l	0,11 ab	1,01 e-j	6,24 a-h	0,77 j-k	2,25 d-l
Аванс	4,33 abc	0,18 b-g	1,44 m-p	5,45 a-e	0,74 h-m	4,33 r-u
Факел	5,17 b-f	0,19 b-g	0,98 d-g	4,35 abc	1,15 opq	4,67 tuv
Гелеофор	6,46 c-k	0,13 ab	0,89 c-i	9,14 hij	0,58 d-k	1,10 ab
Гранат	7,86 g-m	0,24 c-i	1,42 l-p	3,59 ab	0,83 k-n	4,08 p-t
Аншлаг	9,29 mno	0,13 ab	0,66 a-e	6,54 c-i	0,24 a	1,83 b-h
Иргиз	8,00 h-n	0,13 ab	1,48 nop	7,00 c-i	0,59 e-k	2,51 g-l
Л-КСИ 26/13	6,17 c-k	0,18 b-g	0,80 c-h	5,44 a-e	0,20 a	2,58 h-l
Инфинити	7,07 e-n	0,32 ij	0,45 ab	6,88 c-i	0,39 a-f	2,76 i-n
Сатурн	6,43 c-k	0,27 f-i	1,50 op	7,63 d-j	1,05 n-q	2,82 j-n
Л-ПСИ 214	7,65 f-n	0,11 ab	0,32 a	7,06 c-i	0,16 a	1,08 ab
III группа холодостойкости						
Л-МК 67/13	10,84 o	0,04 a	0,62 abc	4,94 a-d	0,21 a	0,75 a
IV группа холодостойкости						
Азарт	4,94 b-e	0,13 ab	0,75 b-g	5,79 a-f	0,34 a-e	1,09 ab
Камелик	3,23 ab	0,12 ab	1,93 r	5,55 a-e	0,43 a-g	3,43 n-q
Л-ПЗС 251	6,73 c-l	0,21 b-h	0,93 c-i	8,29 e-j	0,29 abc	1,12 ab
Л-ПЗС 29	5,79 c-j	0,20 b-h	0,82 c-i	7,43 d-j	0,30 a-d	1,72 b-g
Фф.	5,48*	28,16*	22,23*	3,64*	38,18*	29,12*
НСР ₀₅	2,05	0,08	0,30	2,38	0,23	0,68

Примечание: * $p \leq 0,05$. Данные в столбцах, обозначенные разными буквами, значимо различаются между собой, в соответствии с тестом множественных сравнений Дункана.

Так, лабораторные исследования по оценке холодостойкости новых образцов зернового сорго позволили выделить 5 сортов и 2 гибрида устойчивых к «холодному проращиванию». Полученные данные представляют интерес

в практической селекции сорго по созданию форм, толерантных к пониженным положительным температурам воздуха на ранних стадиях развития растений; а также способствуют расширению ареала возделывания сорго в более северные регионы России.

Литература.

1. Алабушев А.В. Сорго (селекция, семеноводство, технология, экономика)/ А.В. Алабушев, Л.Н. Анипенко, Н.Г. Гурский, Н.Я. Коломиец, П.И. Костылев, П.А. Мангуш, О.И. Алабушева// Ростов-на-Дону, 2003.– С.9-22.
2. Каменева О.Б. Некоторые приемы ранжирования по холодостойкости исходного материала селекции сахарного сорго/О.Б. Каменева, Г.И. Костина//Сб. Стратегия адаптивной селекции полевых культур в связи с глобальным изменением климата. Саратов, 2004.–С.212-216.
3. Кияшко Н.И. Физиологические особенности холодоустойчивости линий и гибридов кукурузы (*Zea mays L.*)/Н.И. Кияшко//Автореф. дисс. к. б. н. СПб., 1992.–С.19.
4. Малиновский Б.Н. Диагностика холодостойкости сорго/Б.Н. Малиновский/Л., 1990.–20с.
5. Филь И.Н. Оценка образцов кукурузы на холодостойкость/И.Н. Филь//Кукуруза и сорго, 1999.–№5.–С.14-16.
6. Хуснетдинова Т.Г. Селекция сорго на холодостойкость/Т.Г. Хуснетдинова, Г.И. Костина//Сб. Селекция, семеноводство и технология возделывания кормовых культур в Поволжье. Саратов, 1985.–С.47-53.

УДК 633.174: 633.62

СЕЛЕКЦИЯ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО КОРМОВОЙ МАССЫ В УСЛОВИЯХ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Куколева С.С., Семин Д.С., Костина Г.И., Ляцева С.В., Кибальник О.П.,
Гаршин А.Ю., Каменева О.Б., Моница Н.А., Ларина Т.В.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы «Россорго»

Показано разнообразие ряда сортообразцов суданской травы из коллекции ВИР, сортов и гибридов с суданской травой по продуктивности

и биохимическим показателям зелёной массы. Выявлены перспективные для селекции сортообразцы с учётом качества получаемой продукции.

Ключевые слова: селекция, суданская трава, сорго-суданковые гибриды, биохимический анализ

Суданская трава издавна возделывалась местным населением Судана и Египта, но лишь с 1909 г. ею заинтересовались опытные учреждения, сначала в Северной Америке, затем в Европе. В большинстве стран, где культивируется суданская трава, она известна под первоначальным американским названием «судан грасс». В Италии она называется «сорго нежное» или «сорго тонкое», во Франции – «сорго меню», в Египте и Судане – «гарави». В России суданская трава часто называется просто «суданкой», а в Украине – «сорочинское просо». В научной литературе известно большое количество ботанических обозначений [2]. В России она начала распространяться с 1913 г. и благодаря засухоустойчивости, жаростойкости, возможности многостороннего использования, способности формировать большие урожаи семян в короткий срок, зарекомендовала себя в качестве ценной кормовой культуры [1, 5]. Высокий коэффициент размножения даёт возможность быстрого расширения посевных площадей для получения зелёного корма, сенажа, силоса, сена, скармливания на корню.

Целью исследования являлась оценка новых сортов и гибридов суданской травы по содержанию питательных веществ. Лучшие по питательной ценности образцы будут включены в селекционный процесс по выведению форм пригодных для получения сочных кормов, сена, выпаса.

Материал и методика исследований. Отобранные по полевой оценке хозяйственно-полезных признаков сортообразцы из коллекционного питомника подвергали биохимическому анализу зелёной массы. Определяли в сухом веществе количество протеина по Къельдалю, крахмала поляриметрическим методом, сырого жира – по Сокслету, содержание каротина по ГОСТу 13496.17-95, сухого вещества, жира по ГОСТу 13496.15-91, золы по ГОСТу 26226-95, клетчатки по ГОСТу 13496.2-91, БЭВ.

Результаты исследования. При подборе исходного материала для выведения новых сортов суданской травы необходимо учитывать наряду с продуктивностью и биохимический состав получаемой продукции. В связи с тем, что зелёная масса суданской травы широко используется в смешанных посевах для улучшения питательной ценности получаемых кормов, добавляется при силосовании с другими культурами, необходимо уделять особое внимание селекции на накопление в биомассе протеина. Суданская трава выделяется большим содержанием протеина, уступая только бобовым растениям [4]. Количество протеина в зелёной массе первого и второго укосов различалось. В первом укосе содержание протеина в зелёной массе большей части образцов было выше, чем во втором (табл. 1).

Таблица 1. Содержание протеина в зелёной массе суданской травы и сорго-суданковых гибридов, 2014г.

Укос в фазу вымётывания	Протеина, %			Коэффициент вариации (V),%
	в среднем	min	max	
Суданская трава				
1	12,5	5,91	15,81	22,11
2	9,4	5,83	16,88	30,11
Сорго-суданковые гибриды				
1	12,3	9,42	17,31	25,11
2	9,6	6,29	13,09	23,58

Коэффициент вариации в первом укосе суданской травы составил 22,11%, сорго-суданковых гибридов 25,11%. Изменчивость признака во втором укосе – 23,58-30,11%. Значительная степень изменчивости количества протеина в зелёной массе первого и второго укосов обусловлена, в первую очередь, генотипическими особенностями образцов.

Формы с высоким содержанием протеина представляют интерес как предполагаемый источник получения новых сортов и гибридов с зелёной массой высокого качества. Такими образцами суданской травы являются Мечта Поволжья, Якташ, Элегия, сорго-суданковых гибридов – Соната, Болдинский. Они были близки к стандартам или несколько превосходили их. Содержание протеина в зелёной массе первого укоса Юбилейной 20 составило 14,26%, Зональской 6 - 13,35% (табл. 2).

Таблица 2. Продуктивность и качество зелёной массы лучших сортов, линий и гибридов суданской травы, 2014г.

Название	Дата 1 укоса	Зелёной массы, т/га		Содержание в зелёной массе		
		1 укос	в сумме за два укоса	протеина, %		каротина, мг/кг
				1 укос	2 укос	
Юбилейная 20 (St)	04.07	11,5	22,1	14,26	7,28	48,13
Зональская 6 (St)	11.07	16,1	21,3	13,35	9,12	42,23
Мечта Поволжья	03.07	16,2	24,6	15,81	5,83	57,31
Якташ	23.06	7,0	24,5	15,71	14,56	38,47
Элегия	09.07	17,4	23,6	15,41	8,34	21,59
Соната	09.07	29,5	44,3	17,31	7,99	70,44
Болдинский	09.07	20,5	26,1	15,90	6,29	52,42
Фортуна	16.07	22,6	29,9	9,87	10,36	55,25
Л-56-11	16.07	13,5	18,3	10,08	7,69	59,78
Саркин	16.07	29,4	32,4	9,42	10,70	43,13
Хопёр	16.07	25,0	28,6	9,61	13,09	47,82
НСР ₀₅		1,14	1,61			

Зелёная масса суданской травы и сорго-суданковых гибридов, полученная в первом укосе, содержала в среднем 12,5% протеина, в то время как во втором укосе протеина было меньше на 2,7-3,1%. Низким количеством протеина отличались сорта Камышинская 77, Фортуна, линия Л-56-11, сорго-суданковые гибриды – Саркин и Хопёр.

Важным показателем питательной ценности кормов является содержание в них каротина (провитамина А). По накоплению каротина эта культура не уступает сорго и превосходит кукурузу, овес, рожь [3]. Наибольшее количество каротина выявлено у гибрида Соната (70,44 мг/кг), линии Л-56-11 (59,78 мг/кг) и сорта Мечта Поволжья (57,31 мг/кг).

Анализ выделившихся высокобелковых и низкобелковых образцов по скороспелости, продуктивности и содержанию каротина показал, что определённых корреляционных связей между этими ценными признаками не наблюдается. В то же время просматривается тенденция более высокого содержания протеина в зелёной массе образцов с коротким вегетационным периодом. У поздних образцов урожайность зелёной массы, как правило, была выше, а содержание протеина в ней ниже. Разница между накоплением протеина в зелёной массе первого и второго укосов у более поздних образцов была меньше, чем у ранних (табл. 3).

Таблица 3. Биохимические показатели зелёной массы суданской травы и сорго-суданковых гибридов, 2014г.

Материал	Укос	Содержание в зелёной массе, %			Коэффициент вариации (V), %
		в среднем	min	max	
Сырой жир					
Суданская трава	1	2,04	1,14	3,49	38,92
	2	2,46	1,87	3,20	17,71
Сорго-суданковые гибриды	1	2,66	1,67	3,87	34,61
	2	2,55	2,03	3,62	22,37
Клетчатка					
Суданская трава	1	33,42	29,64	36,65	6,19
	2	35,12	29,97	38,62	7,28
Сорго-суданковые гибриды	1	32,13	29,91	34,70	6,11
	2	34,86	30,96	38,05	7,79
БЭВ					
Суданская трава	1	42,49	36,46	48,93	7,94
	2	45,34	37,11	52,90	9,88
Сорго-суданковые гибриды	1	44,18	39,38	48,63	8,04
	2	46,15	36,97	52,43	11,47
Сухое вещество					
Суданская трава	1	18,87	15,54	25,04	15,3
	2	26,14	15,66	34,70	19,9
Сорго-суданковые гибриды	1	20,99	17,16	24,40	13,5
	2	29,43	25,09	33,02	9,89

По содержанию жира, имеющего высокую энергетическую ценность, образцы различались в первом укосе так же в большей степени (3,49 против 1,14%), чем во втором (3,20 против 1,87%).

В химический состав суданки входит значительный процент сахаристых веществ. Углеводы – главная составная часть сухого вещества растительных кормов, входящих в состав ядра и клеточного сока, и за счёт которых животный организм покрывает большую часть потребности в энергии. Все углеводы разделяются на сырую клетчатку и БЭВ [4]. Так, наибольшее количество клетчатки отмечено у сорта Камышинская 77, линии Л-52-11, сорго-суданковых гибридов Бизон и Хопёр; БЭВ – у линий Л-106-12, Л-56-11, сорго-суданковых гибридов Саркин и Азимут.

Количество сухого вещества варьировало от 15,54 до 34,70%, коэффициент вариации не превышал 20%. Ещё ниже он был по содержанию в сухом веществе золы, количество которой составляло 8,66-11,24%.

Проведённый анализ биохимического состава зелёной массы образцов суданской травы показал, что резерв исходного материала для селекции на качество зелёной массы потенциально велик, так как характеризуется большим разнообразием биохимических показателей.

Литература

1. Дьяченко В.В. Формирование урожая суданской травы на серых лесных почвах центрального региона / В.В. Дьяченко // Кормопроизводство, 2005. – №1. – С.17-19.
2. Еркина Т.Н. Суданская трава / Т.Н. Еркина // Изд. Института Растениеводства. – М.: 1932. – 60 с.
3. Жеруков Б.Х. Суданская трава – ценная кормовая культура / Б.Х. Жеруков, М.К. Магомедов, К.Г. Магомедов // Кормопроизводство, 2011. – №11. – С.14-15.
4. Калашников А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов, Н.И. Клейменов // 3-е издание – М.: 2003. – 456 с.
5. Соловьёв Б.Ф. Суданская трава / Б.Ф. Соловьёв // Гос. изд. с.–х лит.-ры. – М.: 1960. – 64 с.

УДК: 576.316.3:[633.11+633.14]: 577.21

АНАЛИЗ ПОЛИМОРФИЗМА МИКРОСАТЕЛЛИТНЫХ ЛОКУСОВ ХРОМОСОМ 2А И 2В У УДВОЕННЫХ ГАПЛОИДОВ ТРИТИКАЛЕ

Е.В. Лагуновская, О.И. Зайцева

ГНУ «Институт генетики и цитологии Национальной Академии наук Беларуси»

Проведен ПЦР-анализ с праймерами, специфичными к микросателлитным локусам хромосом 2А и 2В у четырех линий удвоенных гаплоидов ярового гексаплоидного тритикале, контрастных по параметрам андрогенеза in vitro. Выявлены два полиморфных маркера, потенциально связанные с высоким эмбриогенным потенциалом в культуре in vitro у тритикале: Xgwt312 (хромосома 2А), Xbarc318 (хромосома 2В).

Ключевые слова: тритикале, андрогенез in vitro, микросателлитные локусы.

Тритикале является ценной сельскохозяйственной культурой, полученной в результате объединения геномов пшеницы и ржи, с уникальным сочетанием хозяйственно-биологических особенностей, присущих исходным видам. На ранних этапах селекции тритикале исследователи столкнулись с множеством проблем, таких как стерильность и цитологическая нестабильность первичных пшенично-ржаных амфидиплоидов, склонность к полеганию, щуплость и морщинистость зерновок, прорастание зерна на корню и ряд других. Сегодня часть проблем успешно решена, однако даже лучшим сортам тритикале присущ ряд недостатков. Необходимо повышение устойчивости к предуборочному прорастанию, дальнейшее улучшение качества зерна, преодоление относительной позднеспелости и цитологической нестабильности [1]. Решение вышеперечисленных задач методами внутривидовой гибридизации гексаплоидного тритикале проблематично, так как для данной культуры характерна недостаточно высокая пластичность, связанная с ограниченным генетическим разнообразием исходного материала. Для улучшения сортов и селекционных форм необходимо обогащать генофонд тритикале и повышать эффективность его селекции биотехнологическими и молекулярно-генетическими методами.

Метод культуры пыльников лежит в основе многих современных технологий создания новых сортов растений (в том числе хлебных злаков), а также селекции в культуре клеток и тканей *in vitro*. Использование данного метода является перспективным и для повышения эффективности селекции тритикале. Сложность заключается в том, что злаки характеризуются низкой способностью к пролиферации в условиях *in vitro* [2]. Эффективность и масштабы применения биотехнологических подходов при создании удвоенных гаплоидов остаются невысокими, в том числе потому, что до настоящего времени не идентифицированы гены, контролирующие параметры андрогенеза *in vitro*. Для определения

локализации генов широко используются микросателлитные (SSR) повторы, представляющие собой универсальную систему генетических маркеров для анализа наследуемых изменений на уровне ядерной ДНК.

Гексаплоидное тритикале является достаточно сложным объектом для генетических исследований, так как представляет собой пшенично-ржаной аллополиплоид и содержит три генома: А- и В-геномы пшеницы и R-геном ржи (AABBRR, $2n = 42$). По данным различных авторов, практически любая хромосома А- и В-генома пшеницы (а также некоторые хромосомы D-генома) оказывает определенное влияние на процессы андрогенеза *in vitro*, однако наиболее часто в этой связи упоминаются хромосомы 2А, 2В, 5А, 5В [2-4]. Поэтому наше исследование было построено на анализе полиморфизма микросателлитных локусов хромосом 2А и 2В и его целью являлось выявление полиморфизма по микросателлитным локусам хромосом 2А и 2В у контрастных по параметрам андрогенеза *in vitro* линий тритикале.

Материалом для исследования служили четыре линии удвоенных гаплоидов ярового гексаплоидного тритикале, контрастные по отзывчивости в культуре пыльников *in vitro* созданные в лаборатории генетической и клеточной инженерии ГНУ «Институт генетики и цитологии НАН Беларуси» методом культуры пыльников *in vitro* (таблица 1: знак «-» соответствует низкому значению указанного параметра, знак «+» – высокому значению).

Таблица 1 – Параметры андрогенеза *in vitro* у удвоенных гаплоидов тритикале

Генотип	Выход новообразований	Выход растений-регенерантов (общий)	Выход зеленых растений	Выход альбиносных растений
Dh-3-1-09	-	-	-	+
Dh-11-2-09	+	+	-	+
Dh-12-1-09	-	-	+	-
Dh-27-1-08-1	+	+	+	-

Выделение ДНК проводили из зерновок стандартным фенольно-хлороформным методом [5]. Для анализа полиморфизма использовали

праймеры к микросателлитным локусам, расположенным на хромосомах 2А (*Xbarc5*, *Xgwm339*, *Xgwm312*, *Xgwm294*, *Xbarc309*, *Xgwm445*, *Xgwm359*, *Xgwm 95*) и 2В (*Xgwm388*, *Xbarc13*, *Xbarc167*, *Xbarc200*, *Xbarc318*, *Xbarc349*, *Xgwm120*) мягкой пшеницы. Подбор праймеров к уникальным последовательностям ДНК, фланкирующим микросателлитный повтор, осуществлялся с использованием базы данных GrainBase 2.0 [6]. Поскольку микросателлиты могут иметь сходные локусы в нескольких хромосомах генома, были подобраны маркеры, локализованные исключительно на выбранных хромосомах, что поможет в дальнейшем связать признак с конкретной хромосомой для осуществления детального картирования. Для оценки полиморфизма по исследуемым локусам использовали разделение амплифицированных фрагментов в 6 % полиакриламидном геле.

Полученные данные свидетельствуют о наличии у исследуемых линий тритикале межлинейного полиморфизма по локусу *Xgwm312* хромосомы 2А (рисунок 1-А) и локусу *Xbarc318* хромосомы 2В (рисунок 1-Б).

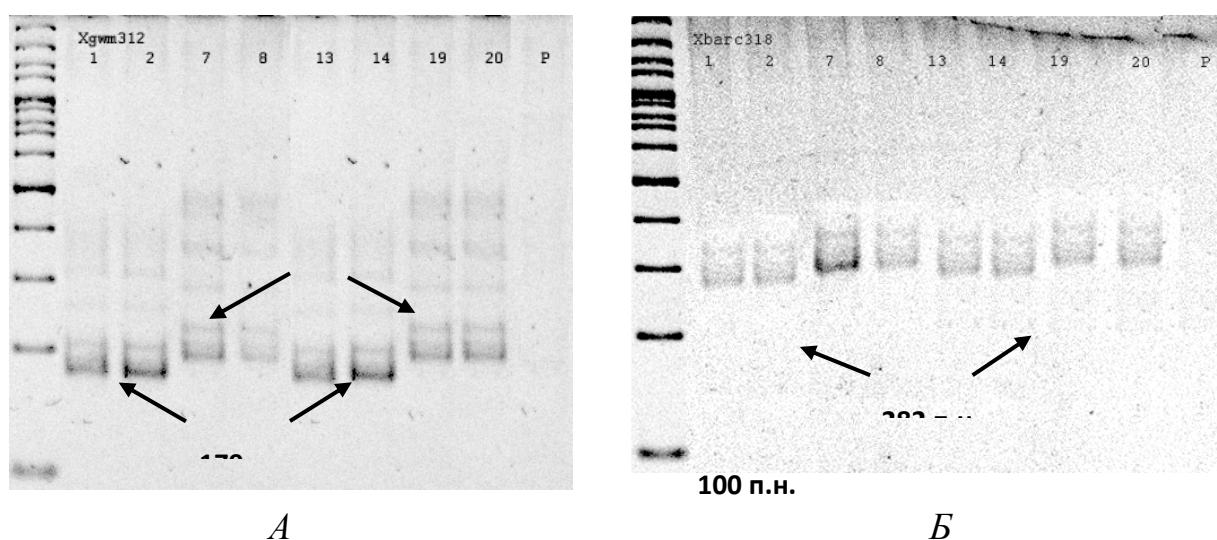


Рисунок 1 – Электрофоретические спектры SSR фрагментов удвоенных гаплоидов тритикале локуса *Xgwm312* хромосомы 2А (А), локуса *Xbarc318* хромосомы 2В(Б): 1, 2 –Dh 3-1-09; 7, 8 –Dh 11-2-09; 13, 14 –Dh 12-1-09; 19, 20 –Dh 27-1-08-1; «Р» – сортообразец ржи S-16, (контроль).

При изучении полиморфизма локуса *Xgwm312* хромосомы 2А у удвоенного гаплоида Dh 3-1-09 и удвоенного гаплоида Dh 12-1-09 выявлялся

уникальный фрагмент размером 179 п.н., у удвоенного гаплоида Dh 11-2-09 и удвоенного гаплоида Dh 27-1-08-1 обнаружился уникальный фрагмент размером 228 п.н.

Полиморфизм по локусу *Xbarc318* хромосомы 2В проявился в наличии дополнительного фрагмента размером 282 п.н. у линий удвоенных гаплоидов Dh 3-1-09 и Dh 12-1-09.

Таким образом, в ходе проведенного исследования выявлен межлинейный полиморфизм по двум микросателлитным локусам, один из которых расположен на хромосоме 2А, а другой – на хромосоме 2В. Поскольку изученные генотипы являются контрастными по эффективности пыльцевого эмбриогенеза *in vitro*, можно говорить о том, что наличие определенных локусов предположительно коррелирует с отзывчивостью генотипов в культуре *in vitro*. Создание и анализ расщепляющейся популяции F₂ на следующем этапе исследования позволит уточнить хромосомную локализацию генов, контролирующих параметры андрогенеза *in vitro* у гексаплоидного тритикале.

Литература

- 1 Высоцкая, И.Б. Культура пыльников *in vitro* в селекции тритикале: автореф. дис... канд. биол. наук/ И.Б. Высоцкая. – Ставрополь, 2002. – 20 с.
- 2 Korzun, V. Cereals breeding and genomics - bridging together / V. Korzun // Molecular genetics, genomics and biotechnology: proceed. of int. sci. conf. – Minsk, 2004. – P. 18.
- 3 Ben Amer, I.M. Genetic mapping of QTL controlling tissue-culture response on chromosome 2B of wheat (*Triticum aestivum* L.) in relation to major genes and RFLP markers / I.M. Ben Amer [et al.] – Theor Appl Genet. – 1997. – Vol. 94, № 8. – P. 1047–1052.
- 4 Torp, A.M. Chromosomal region associated with green plant regeneration in wheat (*Triticum aestivum* L.) anther culture / A.M. Torp, A.L. Hansen, S.B. Andersen. – Euphytica. – 2001. – Vol. 119. – P. 377–387.
- 5 Дорохов, Д.Б. Быстрая и экономичная технология RAPD анализа растительных геномов / Д.Б. Дорохов, Э. Клоке // Генетика. – 1997. – Т. 33, № 4. – С. 443–450.
- 6 GrainGenes 2.0: a data base for *Triticeae* and *Avena* [Electronic resource] / mode of access: <http://wheat.pw.usda.gov> // date of access: 16.02.2015.

УДК 633.11:632.38:632.4(470.44/.47)

ФИТОПАТОГЕННЫЙ КОМПЛЕКС ЯРОВОЙ И ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА

Нарышкина Е.А., Баукенова Э.А., Маркелова Т.С.

ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»

Аннотация. Приведены сведения о поражении озимой и яровой пшеницы грибными и вирусными болезнями. Предложены перспективные направления селекции на устойчивость пшеницы к наиболее вредоносным патогенам.

Ключевые слова. Пшеница, поражение, грибные и вирусные болезни.

Ухудшение фитосанитарной обстановки в агробиоценозах приводит к усилению поражения посевов грибными болезнями, а так же вирусными и микоплазменными болезнями. Степень развития и распространения наиболее вредоносных грибных заболеваний злаковых культур, таких как бурая (*Puccinia recondita* Rob. et Desm.), желтая (*P. striiformis* West.) и стеблевая (*P. triticina* Eriks.) ржавчина, мучнистая роса (*Erysiphe graminis* DC), пятнистости листьев, а также вирусных заболеваний зависит главным образом, от благоприятных условий перезимовки инфекции, от перехода на минимальную систему обработки почвы и от перенасыщения севооборотов пшеницей в основном восприимчивых сортов [1].

Возбудитель бурой ржавчины *Puccinia recondita* Rob. ex Desm f. sp. *tritici* Erikss. et Henn. адаптирован к разнообразным климатическим условиям, вследствие чего это заболевание встречается ежегодно, часто достигая уровня эпифитотий. Так, в 2006-2008 и в 2011-2012 гг. поражение посевов пшеницы бурой ржавчиной возросло в среднем на 20%, по сравнению с 2001-2005 гг. [3]. В 2013-2014 гг. первые урединиопустулы бурой ржавчины проявились на листьях пшеницы в фазу кущение-выход в трубку, затем происходило накопление инфекции и к концу вегетационного периода поражение пшеницы составило в среднем 60-70%.

Возбудитель мучнистой росы гриб *Erysiphe graminis* DC. менее прихотлив и требователен к условиям развития. Поэтому поражение пшеницы мучнистой росой наблюдается практически ежегодно и остается примерно на одном уровне, причем не зависимо от складывающихся погодных условий (от 38% в 2001-2008 до 44% в 2009-2010 гг.). В 2011 году поражение мучнистой росой возросло до 80%. Затем в 2012 году наблюдалось снижение поражения пшеницы в среднем до 30%, однако уже в 2013 и в 2014 годах степень поражений составила 70-80% и 50-60% соответственно.

В последние годы в Поволжье на посевах пшеницы получили массовое распространение заболевания пятнистостей листьев, в частности желтая пятнистость (*Pyrenophora tritici-repentis*) и септориозная (*Septoria nodorum*). Пораженность пшеницы пятнистостями возрастает от 38% в 2001-2008 гг. до 45 % в 2009-2010 гг. В 2011-2012 гг. развитие данного заболевания составило около 50%, а в 2013-2014 гг. – 35-45%.

В 2001-2008 гг. поражение обследуемых посевов озимой и яровой пшеницы вирусными болезнями не превышало 20%. В 2009-2010 гг. поражение пшеницы вирусными заболеваниями достигало 35 % и выше. В следующем 2011 году степень поражения пшеницы снизилась в результате уменьшения численности переносчиков. Пораженность озимой пшеницы в среднем составила 25 %, а яровой пшеницы – 15%. Исследуя динамику численности цикадки полосатой (*Psammotettix striatus* L.) - переносчика вирусных заболеваний пшеницы, в том числе русской мозаики озимой пшеницы (*Russian wheat mosaic*), можно предположить, что значительное уменьшение численности переносчика в 2011 году по сравнению с 2010 годом привело к снижению пораженности и яровой, и озимой пшеницы вирусными болезнями в 2011 году. В 2012 году наблюдалась наибольшая степень поражения злаков мозаикой озимой пшеницы и достигала 50%. В 2013-2014 гг. степень поражения пшеницы составляла в среднем 25-30% [2] (рис. 1).

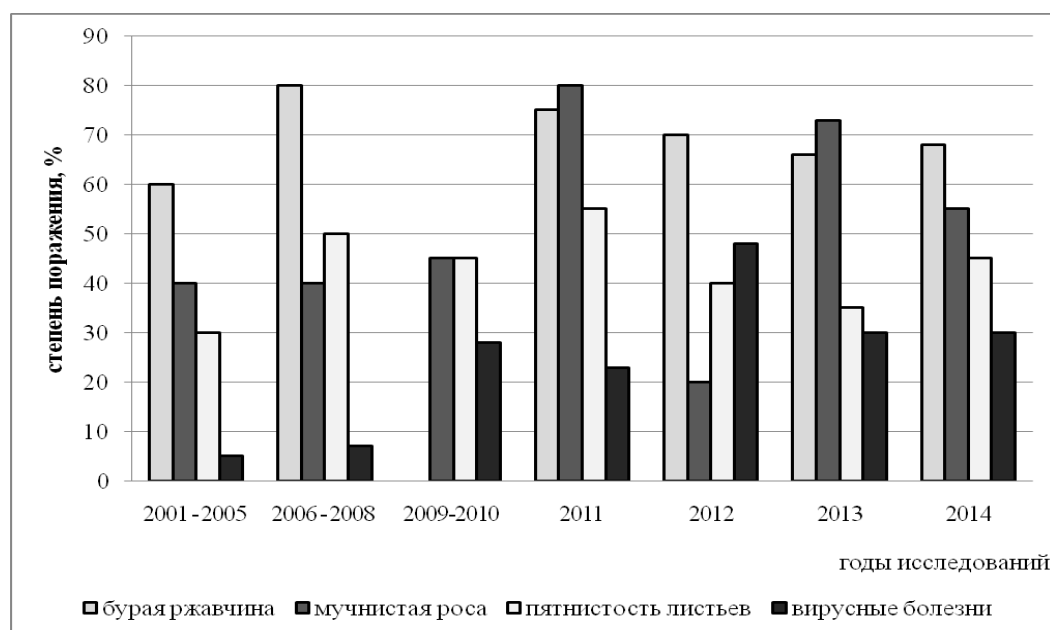


Рис. 1 Динамика фитопатогенного комплекса в условиях Юго-Востока

Фитосанитарная дестабилизация агроэкологических систем, происходящая в последние годы, требует не только ускорить работу по селекции устойчивых сортов, но и расширить круг фитопатогенов, как объектов селекции, и создавать сорта с групповой устойчивостью. Таким образом в условиях неблагоприятной фитосанитарной обстановки на посевах пшеницы проблема создания устойчивых сортов является актуальной [1].

На основании анализа литературы можно выделить основные, наиболее перспективные направления селекции на продолжительную устойчивость пшеницы к наиболее вредоносным патогенам:

- осуществление постоянного контроля за составом и степенью вирулентности популяции патогенов;
- регламентирование использования доноров с идентичными генами устойчивости по регионам;
- проведение постоянного поиска новых источников устойчивости, как среди коллекционных образцов различного происхождения, так и среди диких форм пшеницы и ее сородичей;

- включение в селекционный процесс высокоэффективных генов расспецифической устойчивости в сочетании с неспецифической защитой против патогенов;
- процесс селекции на устойчивость должен быть непрерывным, с использованием ускоряющих его современных методов биотехнологии, опережающим «селекцию» патогенов [1].

Для защиты пшеницы от вирусных болезней рекомендуются следующие предупредительные меры борьбы:

- пространственная изоляция между злаковыми культурами;
- соблюдение оптимальных сроков сева и нормы высева семян;
- уничтожение сорных растений – резерваторов вирусных инфекции;
- химические обработки инсектицидами мест скопления насекомых-переносчиков при нарастании их численности выше порога вредоносности;
- использовать выносливые (толерантные) к вирусным болезням сорта озимой и яровой пшеницы[2].

Литература

1. Маркелова Т. С., Нарышкина Е.А., Баукенова Э.А., Иванова О.В., Салмова М.Ф. Мониторинг особо опасных грибных и вирусных болезней пшеницы в Нижнем Поволжье // Вестник защиты растений, 2014, №.1, с. 64-67.
2. Маркелова Т.С., Чекмарева Л.И., Баукенова Э.А. Роль насекомых-переносчиков в распространении и развитии вируса русской мозаики озимой пшеницы в Нижнем Поволжье // Защита и карантин растений. – 2012. - № 8. – С. 42-44.
3. Санин С.С., Назарова Л.Н., Стрижекозин Ю.А. и др. Фитосанитарная обстановка на посевах пшеницы в Российской Федерации (1991-2008) // Аналитический обзор. Приложение к ж. Защита и карантин растений. – 2010. - № 2. – С. 70-78.

УДК: 632.911.2

**ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИЙ ПРЕПАРАТА
«ИММУНОЦИТОФИТ» НА РАЗВИТИЕ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ
ФУЗАРИОЗА ТРИТИКАЛЕ *INVITRO*.**

Н.В. Осокина, Е.А. Калашникова

*Кафедра генетики, биотехнологии, селекции и семеноводства
РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева*

В наши дни для борьбы с грибными болезнями, которые значительно снижают урожайность и качество продукции сельскохозяйственных культур, широко применяют вредные для здоровья и экологии химические препараты. В некоторых концентрациях регуляторы роста растений способны ингибировать развитие гриба, и являются альтернативным решением. В работе приведен анализ влияния препарата «Иммуноцитопит» на развитие фузариоза тритикале *invitro*.

Ключевые слова: регуляторы роста, «Иммуноцитопит», тритикале, фузариоз, *invitro*.

Зерновые культуры вносят наибольший вклад в обеспечение населения земного шара продуктами питания. Среди этих культур особое место отводится амфидиплоиду тритикале, который совмещает ценные качества родительских форм – пшеницы и ржи.

Увеличение площадей сельскохозяйственных культур и преобладание в посевах, в основном, одних и тех же сортов способствуют широкому распространению у растений болезней, в частности, вызываемых грибами, что приводит к недобору урожая и снижению качества продукции. В связи с этим проблема устойчивости растений к заражению грибами является актуальной и приобретает экономический, медико-токсикологический и экологический аспекты [3].

Однако, несмотря на это, до сих пор болезни зерновых, особенно тритикале, так как это сравнительно молодая культура, слабо изучены. Одной из самых распространенных и вредоносных болезней зерновых куль-

тур, в частности тритикале, вызываемых грибами, является фузариоз. Возбудители фузариоза - грибы рода *Fusarium*.

Фузариоз наносит огромный ущерб сельскому хозяйству во всем мире, т.к. представители рода *Fusarium* распространены повсеместно [4,6].

Для решения задач по устойчивости растений к болезням, из которых у многих возбудителями являются грибы, часто прибегают к использованию химических средств, опасных для здоровья человека. Но все эти мероприятия являются необходимыми, пока не будут найдены безопасные альтернативные пути.

Поэтому наиболее эффективной мерой борьбы с патогенами с экологической, практической и экономической точек зрения помимо создания генетически устойчивых к разным видам патогенов сортов тритикале является и использование регуляторов роста. По литературным данным, регуляторы роста в определённой концентрации влияют на устойчивость к патогенам. Ответом на патоген является повышение фенольных соединений растения [8]. На тритикале практически нет работ связанных с регуляторами роста, в этом заключается новизна работы.

Материалы и методы. Объектом исследований были выбраны грибы рода *Fusarium*: *F. culmorum*, *F. avenaceum*, *F. sporotrichoides*, *Fusariumtoхyспорum*, которые являются основными возбудителями фузариоза тритикле [1]. Размножение чистой культуры патогенов проводили на безгормональной агаризованной питательной среде Мурасига и Скуга. Выращивали грибы в условиях световой комнаты при температуре 25⁰С, 16-часовом фотопериоде, при интенсивности света 3000 лк. Пересадку осуществляли при необходимости в установленные сроки.

Стерилизацию питательных сред, посадочного материала и работу в асептических условиях проводили согласно методикам, разработанным на кафедре генетики, биотехнологии, селекции и семеноводства РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева [5].

Препарат испытывали в концентрациях 150 мг/л, 75 мг/л, 30 мг/л, 15 мг/л. В первой части эксперимента патоген и раствор регулятора добавляли в заранее проавтоклавированную питательную среду и наблюдали за развитием грибов. Во второй части эксперимента было изучено влияние «Иммуноцитифита» на развитие патогена в присутствии зерновки. В центр чашки Петри помещали патоген, вокруг которого на расстоянии 4 см. располагали зерновки. В обоих экспериментах учитывали диаметр гриба, сформировавшегося на 5 и 10 сутки культивирования, морфометрические показатели проростков тритикале. Для исследований были выбраны следующие образцы тритикале, различающиеся по своей восприимчивости к поражению фузариозом: «Дублет», «Укро», «С95».

Все эксперименты проводились в пятикратной повторности.

Экспериментально было показано, что во всех исследуемых вариантах опыта препарат «Иммуноцитифит» в концентрации 7,5 мг/л оказывает стабильный ингибирующий эффект на развитие грибов *Fusarium*, снижает развитие мицелия в 1,5-2 раза относительно контроля, независимо от видовой принадлежности, но благоприятно влияет на развитие вегетативной части проростков (рис.1,2,3).

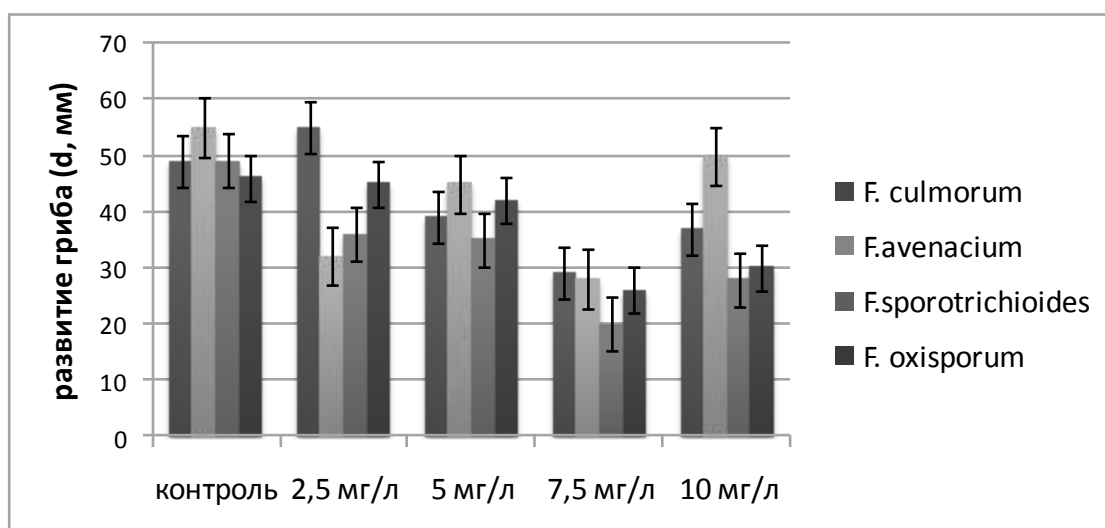


Рис.1 Влияние препарата «Иммуноцитифит» на развитие грибов рода *Fusarium*.

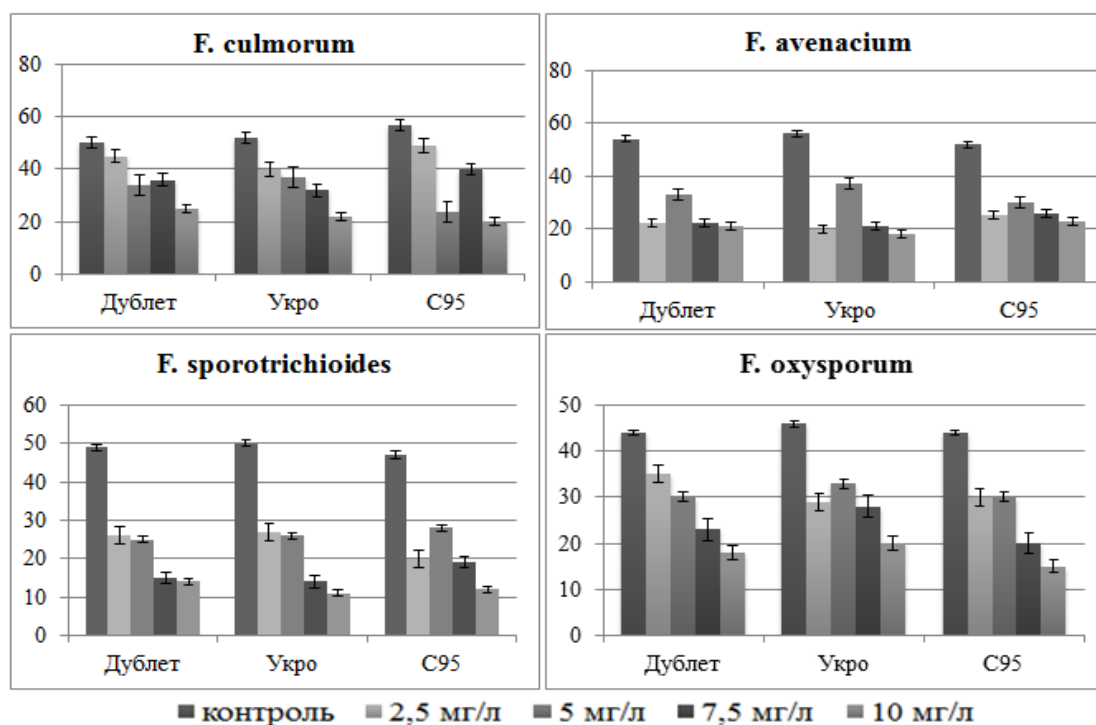


Рис.2. Влияние препарата «Иммуноцитофит» на развитие гриба (*d*, мм) в присутствии зерновки

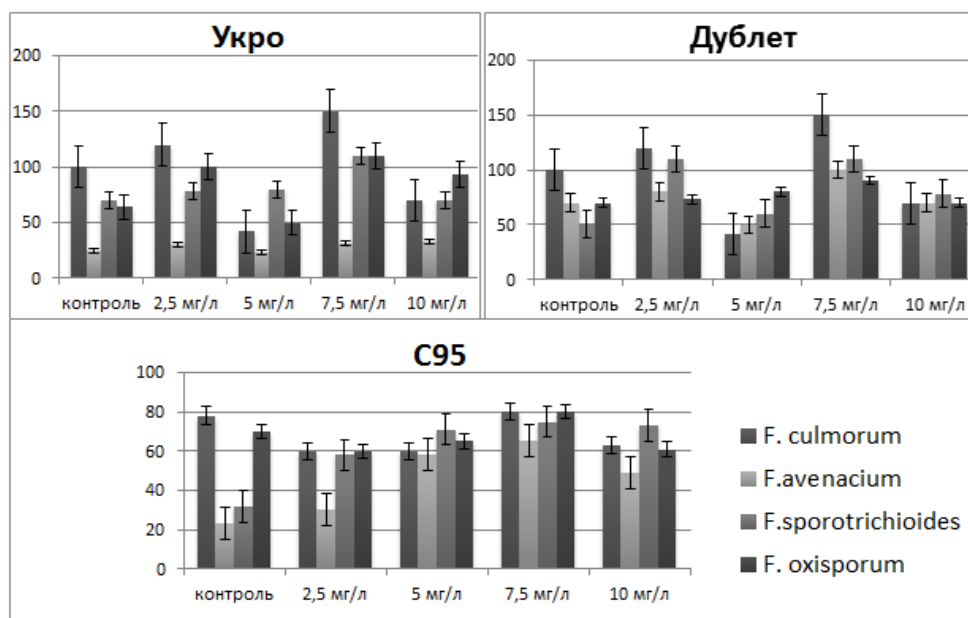


Рис.3. Влияние препарата «Иммуноцитофит» на биометрические показатели (*l* проростка, мм.) тритикале в стрессовых условиях

Анализируя данные, полученные в ходе эксперимента, можно предположить, что зерновка является своего рода синергистом регуляторов роста (усиливает его действие) за счет синтеза вторичных метаболитов, выполняющих защитную функцию в интактных растениях. К таким веще-

ствам относятся фенольные соединения, синтез которых усиливается в ответ растений на стресс. Таким образом, возможно, регуляторы роста в определенных концентрациях в стрессовых для растения условиях активируют его защитные механизмы, улучшая тем самым их невосприимчивость к болезням или инфекциям.

Включение такого приема в технологию возделывания зерновых культур, и в частности, тритикале, позволит сохранить экологическое равновесие за счет применения пестицидов в меньших количествах и концентрациях.

Библиографический список

1. *Билай В.И.* Фузариозы. – Киев: Наукова Думка, 1977. – 364-373с.
2. *Гурина, Т.Ю.* Фузариоз зерновых культур. – СПб.: Н, 2011. – 212 с.
3. *Захаренко В. А.* Микотоксины / В. А. Захаренко // Защита растений, 1993. Вып. 9. – С. 61-62.
4. *Калашиникова Е.А., Кочиева Е.З., Миорнова О.Ю.* Практикум по сельскохозяйственной биотехнологии. – М.: КолосС, 2006. – 162 с.
5. *Кононенко Г.П.* Рекомендации по микотоксикологическому контролю фузариозного зерна фуражного назначения / Г. П. Кононенко, Л. С. Малиновская, Е. А. Пирязева и др. // Ветеринарный консультант, 2005. Вып. 23/24. – С. 3-10.
6. *Радцева Г.Е.* Физиологические аспекты действия химических регуляторов роста растений. – М.: Колос, 1982-147 с.
7. *Шаповал О.А., Вакуленко В.В., Прусакова Л.Д., Можарова И.Д.* Регуляторы роста растений в практике сельского хозяйства. – М.: Колос 2009, 130с.

УДК: 633.11.631.52.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОРТОИСПЫТАНИЕ ОБРАЗЦОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ И ЗАРУБЕЖНОЙ СЕЛЕКЦИИ В ЗАПАДНОМ КАЗАХСТАНЕ

А.А.Предыбайло, Г.Х.Шектыбаева, Б.Г.Нургалиев

ТОО «Уральская сельскохозяйственная опытная станция»

Приведены основные хозяйственные признаки сортов яровой пшеницы, полученные в результате экологического сортоиспытания в засушливых условиях Западного Казахстана

Яровая пшеница, сорт, экологическое сортоиспытание, урожайность

Использование сортов сельскохозяйственных культур предполагает их избирательность, учитывая максимальное проявление их генотипа в конкретных почвенно-климатических условиях. В этой связи комплексная оценка созданного селекционного материала в различных экологических условиях весьма актуальна.

Западно-Казахстанская область является одной из зон республики, располагающая большими возможностями для возделывания яровой пшеницы. Рост производства зерна в условиях рыночных отношений может быть обеспечен в основном только за счет повышения урожайности, при этом наиболее важным фактором наряду с повышением уровня агротехники, является внедрение новых сортов.

Урожайность яровой пшеницы в Западном Казахстане сильно колеблется по годам из-за постоянно меняющихся метеорологических условий вегетационного периода, что отрицательно сказывается на стабилизации производства зерна. В этой связи, большое значение для селекции яровой пшеницы будет иметь использование сортов, характеризующихся как высокой продуктивностью, так и экологической пластичностью.

Жесткие климатические условия региона, их непостоянство во времени и в пространстве, приводят к формированию сравнительно низкой урожайности, что препятствует стабилизации производства зерна. Целью селекции растений всегда является создание генотипа, соответствующего конкретным экологическим условиям со всей совокупностью их положительных и отрицательных факторов. В связи с этим, от подбора компонентов до получения гетерогенного материала, для оценки созданных сортов, учет экологических особенностей предлагаемого ореаласелектируемых сортов обязателен. Давно известно, что в формировании того или иного уровня урожайности принимают участие, как генотип сорта, так и условия среды, воздействующие на него в ходе развития. Поэтому, знание величины вклада отдельных факторов в общую комплектующую урожайность, а

также других количественных признаков сортов в конкретном регионе возделывания культуры очень важны.

На Уральской сельскохозяйственной опытной станции в экологическом сортоиспытании в 2012 году находилось -201, в 2013 году – 241и в 2014 году - 284 сортообразца яровой пшеницы селекции КазНИИЗиР, Самарского НИИСХ им.Н.М. Тулайкова, НИИСХ Юго-Востока, НПЦЗХ им. А.И. Бараева, Уральской, Карабалыкской и Актюбинской сельскохозяйственных опытных станций.

Погодные условия в годы исследований (2012-2014гг.) наиболее полно отразили особенности континентального климата Западно-Казахстанской области.

Сложившиеся условия в период вегетации и прохождении основных фаз роста и развития растений яровой пшеницы в эти годы можно охарактеризовать как засушливые.

В целом за вегетационный период яровой пшеницы выпало от 60,7мм до 85,2мм осадков. При этом в межфазный период всходы–кущениевыпало в 2012 году-5,0мм, в 2013 году-1,2 мм, в 2014 году -15,4 мм осадков при среднесуточной температуре 19,0⁰, 20,0⁰, 21,4⁰С, от кущения до колошения-14,2 мм, 42,1мм, 33,1 мм при среднесуточной температуре 21,6⁰,21,3⁰, 20,5⁰С и от колошения до полной спелости -34,6мм, 41,9мм, 11,8мм при температуре 25,2⁰,23,3⁰, 21,9⁰С соответственно по годам(Таблица 1).

Таблица 1- Распределение осадков и средняя температура воздуха по периодам развития яровой пшеницы в 2012-2014г.г.

Годы	Показатели	Периоды				Всего за период вегетации
		посев-всходы	всходы-кущение	кущение-колошение	колошение-созревание	
2012	Осадки, мм	18,3	5,0	14,2	34,6	72,1
	Температура воздуха, °С	14,3	19,0	21,6	25,2	22,1
2013	Осадки, мм	0,1	1,2	42,1	41,9	85,2
	Температура воздуха, °С	21,2	20,0	21,3	23,3	21,5
2014	Осадки, мм	0,4	15,4	33,1	11,8	60,7
	Температура воздуха, °С	22,2	21,4	20,5	21,9	21,5

По 3-х летним данным достоверные прибавки урожая, составившие 0,6-1,9 ц/га получены у 18 сортов. Средняя урожайность у выделившихся образцов за 3 года находилась в пределах 7,9-9,2 ц/га при среднем значении стандарта 7,3 ц/га. Все эти сорта практически не имели стеблей, пораженных пыльной головней на естественном фоне, характеризуются более высокими показателями объемной массы, стекловидности и массы 1000 зерен. По продолжительности вегетационного периода выделившиеся образцы относятся к среднеспелой группе спелости (Таблицы 2,3).

Таблица 2– Урожайность лучших сортов яровой пшеницы, ц/га в экологическом сортоиспытании за 3 года (2012-2014 гг.)

Сорт	Урожайность, ц/га			Средняя	Отклонение от стандарта ±
	Годы исследований				
	2012	2013	2014		
1	2	3	4	5	6
Саратовская 42, ст	2,9	9,5	9,4	7,3	
Лютесценс 823	3,9	12,1	11,5	9,2	1,9
Лютесценс 811	3,9	12,0	11,5	9,1	1,8
Лютесценс 893	3,8	12,0	11,4	9,1	1,8
Ауреум 906	3,9	11,8	11,3	9,0	1,7
Лютесценс 753	3,9	11,7	10,8	8,8	1,5
Лютесценс 29 47/97	3,6	11,9	10,8	8,8	1,5
Лютесценс 559	3,9	11,4	10,7	8,7	1,4
Лютесценс 932	3,9	11,2	10,6	8,6	1,3
Проход.х С-70/Леукосп. С-2088х С-70)	3,0	12,2	10,5	8,6	1,3
Лютесценс 712	3,7	11,5	10,5	8,6	1,3
Лютесценс 987	3,3	11,9	10,5	8,6	1,3
Лютесценс 684	3,4	11,7	10,4	8,5	1,2
Лютесценс 12хАстана	2,9	12,0	10,4	8,5	1,2
Ауреум 910	4,0	11,1	10,3	8,5	1,2
Лютесценс 857	3,5	11,3	10,3	8,4	1,1
Акт 27хГорд. 1816х С-40хХ-46	2,9	11,4	9,4	7,9	0,6
С-68хС-70/Проход.хС-70	2,9	11,2	9,6	7,9	0,6
Лютесценс 740	3,0	11,1	9,5	7,9	0,6
НСР₀₅	0,4	0,9	0,7		0,6

Результатом многолетнего экологического сортоиспытания является передача в 2014 году на Государственное сортоиспытание сорта яровой пшеницы «Жигер» (Лютесценс 811) созданного совместно с Казахским научно-исследовательским институтом земледелия и растениеводства.

Таблица 3- Урожайность и некоторые элементы качества зерна яровой пшеницы в экологическом сортоиспытании за 3 года (2012-2014гг.)

Сорт	Урожайность, ц/га	Масса 1000 зерен, г	Объемная масса, г/л	Стекло-видность, %	Вегетационный период (всходы- созревание)
Саратовская 42, ст.	7,3	28,7	748	95	81
Лютесценс 823	9,2	32,4	756	94	84
Лютесценс 811	9,1	33,9	760	96	83
Лютесценс 893	9,1	30,6	752	92	82
Ауреум 906	9,0	29,5	744	89	81
Лютесценс 753	8,8	31,4	761	91	84
Лютесценс 29 47/97	8,8	30,8	743	93	83
Лютесценс 559	8,7	29,5	739	93	81
Лютесценс 932	8,6	31,8	740	88	83
Прохор.х С-70/Леукосп. С-2088х С-70)	8,6	29,9	751	90	82
Лютесценс 712	8,6	27,8	746	91	82
Лютесценс 987	8,6	29,4	739	92	81
Лютесценс 684	8,5	31,3	742	94	78
Лютесценс 12хАстана	8,5	30,7	753	94	84
Ауреум 910	8,5	28,5	760	88	82
Лютесценс 857	8,4	27,6	754	90	80
Акт 27хГорд. 1816х С-40хХ-46	7,9	28,4	756	87	82
С-68хС-70/Прохор.хС-70	7,9	29,3	749	91	84
Лютесценс 740	7,9	30,0	738	92	82
НСР₀₅	0,6				

В настоящее время на Уральской сельскохозяйственной опытной станции продолжается работа по оценке и выявлению лучших сортов яровой пшеницы в питомниках экологического сортоиспытания, приспособленных к засушливым условиям Западного Казахстана.

УДК 633.16:631.527

**GGEBILOT АНАЛИЗ УРОЖАЙНОСТИ СОРТОВ ЯЧМЕНЯ
ЯРОВОГО В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ИСПЫТАНИИ**

П.Н. Солонечный

Институт растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН

В статье показано преимущество GGEbiplot анализа для визуализации и анализа результатов экологического сортоиспытания на примере 7 сортов ячменя ярового. По результатам исследований выделены сорта Козван и Алегро, максимально приближенные к «идеальному» генотипу по урожайности и ее стабильности. Определены особенности сред в качестве тестеров для оценки генотипов.

GGEbiplot, генотип, экологическое испытание, урожайность

Урожай каждого генотипа в любой среде представляет собой сумму эффекта внешней среды (environment main effect (E), эффекта генотипа (genotype main effect (G) и взаимодействия генотип-среда (genotype-environment interaction (GE или GEI) [1]. Эффекты G и GE должны обязательно учитываться при принятии решений о выборе исходного или селекционного материала. По этой причине, вместо того, чтобы пытаться разделить G и GE, W. Yan и др. [2-5] объединили комбинацию G и GE и назвали её GGE. Лучшим инструментом для достоверной оценки эффектов GGE является экологическое испытание. Результаты экологического испытания обычно довольно обширны, и определить общие закономерности, без какого-либо графического представления, затруднительно. GGEbiplot анализ является идеальным инструментом для решения этой проблемы. Он позволяет визуализировать полученные результаты путем построения графика зависимости двух базовых компонентов (principal component (PC1 и PC2), благодаря сингулярному разложению данных.

Цель. Проанализировать результаты экологического испытания с помощью GGEbiplot и выделить наиболее ценные генотипы.

Материалы и методика исследований. Исходным материалом для исследований послужили 7 сортов ячменя ярового селекции Института растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН. С целью определения их адаптивного потенциала было проведено экологическое испытание в двух пунктах, находящихся в различных почвенно-климатических условиях: Институт растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН (Восточная Лесостепь) и Донецкая опытная станция НААН (Северная Степь).

Результаты экологического испытания были проанализированы с помощью betaверсии программы «GGEbiplot».

Результаты и их обсуждение. Уровень урожайности исследованных сортов варьировал под влиянием как условий среды, свидетельствуя о влиянии экологического фактора генотип-среда, так и в пределах каждой среды между генотипами, указывая генотипическую зависимость (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность сортов ячменя ярового в экологическом сортоиспытании, т/га

Сорт	Код сорта	Восточная Лесостепь		Северная Степь		Среднее
		2013 г.	2014 г.	2013 г.	2014 г.	
		E1	E2	E3	E4	
Аграрий	G1	2,55	6,18	3,25	2,97	3,74
Алегро	G2	3,00	6,62	3,33	3,05	4,00
Взирец	G3	2,66	7,03	2,91	3,04	3,91
Доказ	G4	2,35	6,56	2,97	2,73	3,65
Этикет	G5	2,31	4,78	2,67	2,70	3,12
Козван	G6	3,30	6,46	3,20	2,92	3,98
Модерн	G7	3,35	5,83	3,22	2,94	3,84
Среднее		2,79	6,21	3,08	2,91	3,75

GGEbiplot в виде многоугольника «which-won-where» (какой генотип где выигрывает) – это лучший способ визуализации закономерностей взаимодействия между генотипом и окружающей средой и эффективного анализа биplot (рис. 1).

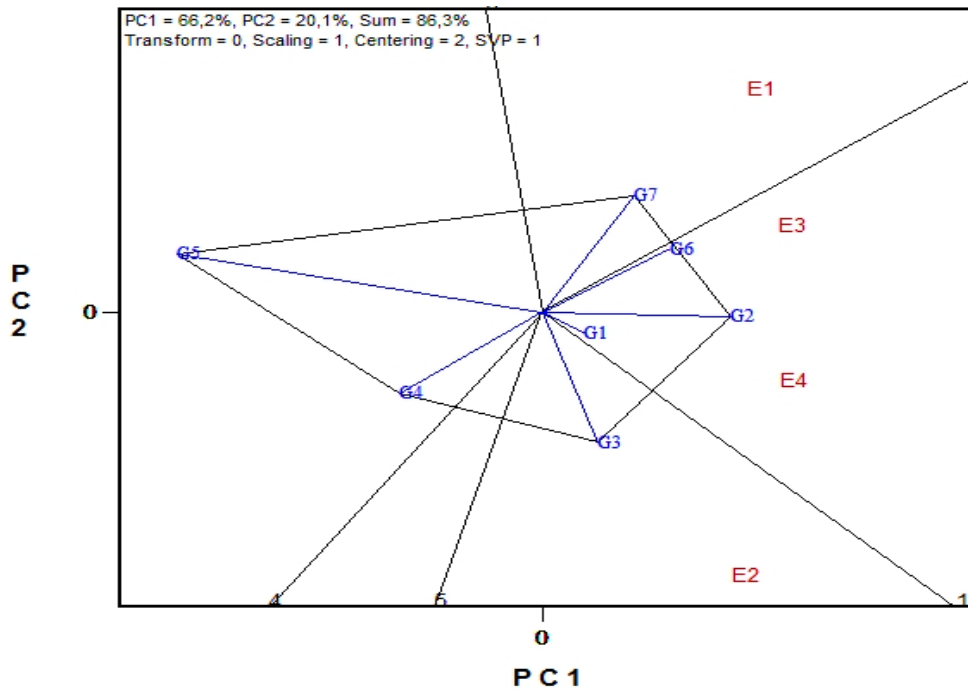


Рис. 1. GGEbiplot, основанный на симметричном масштабировании для закономерностей «какой генотип где выигрывает»

Вершинами многоугольника являются маркеры генотипов, максимально удаленных от центра биplotа так, что маркеры всех генотипов попадают в многоугольник. Линии, делящие биplot на сектора, представляют собой набор гипотетических сред. Генотип, образующий угол многоугольника для каждого сектора, разделяющего биplot – это тот, который дает максимальную урожайность в окружающих средах, попадающих в этот сектор. Вершинами углов многоугольника в наших исследованиях были генотипы G5, G7, G2, G3 и G4. Соответственно сорт Модерн (G7) был лучшим в среде E1, сорт Алегро (G2) в средах E3 и E4, а сорт Взирец (G3) в среде E2.

Использование GGEbiplot дает возможность ранжировать генотипы по их урожайности и стабильности в ряде сред. На рис. 2 средняя тестерная координата (averagetestercoordinate (ATC) (ось X), или линия урожайности, проходит через начало координат биplotа со стрелкой, обозначающей положительный конец оси. Ось YATC (ось стабильности) проходит через начало координат биplotа с двойной стрелкой перпендикулярно оси X ATC.

Средняя урожайность генотипа оценивается по проекции маркеров на ось Х АТС, т. е. сорта Козван (G6) иАлегро (G2) имели самую высокую среднюю урожайность, а сорт Этикет (G5) – самую низкую. Урожайность сортов Этикет (G5),Взирец (G3)и Модерн (G7) была наиболее вариабельной, тогда как сортаАграрий (G6),Козван (G6) иАлегро (G2) характеризовались высокой стабильностью.

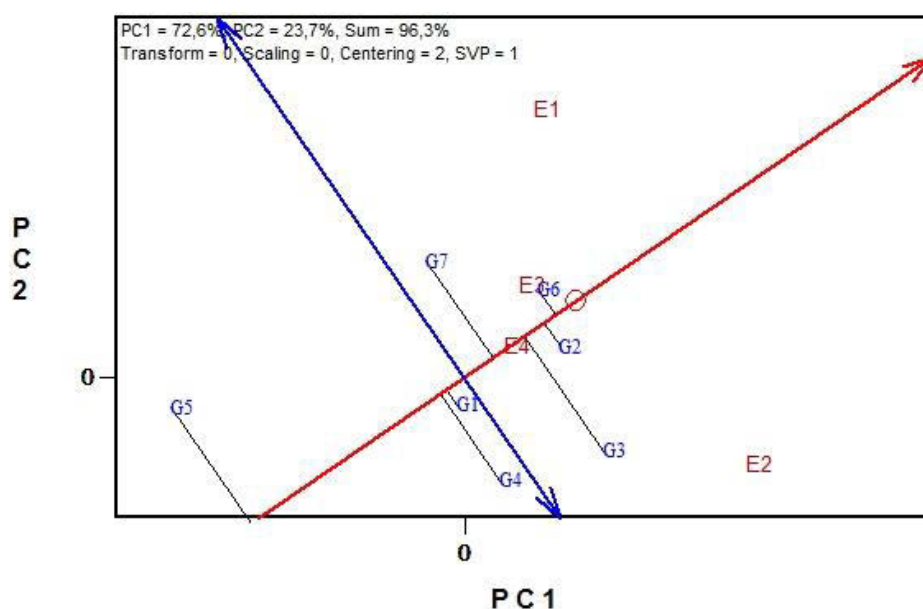


Рис. 2. GGEBiplot для средних значений стабильности и урожайности генотипов

Идеальный генотип – это обладающий, как высокой средней урожайностью, так и высокой стабильностью. Центр концентрических кругов (рис. 3) представляет положение идеального генотипа, который определяется проекцией на ось средне-окружающей среды, равной самому длинному вектору генотипов с урожайностью выше среднего и по нулевой проекции на перпендикулярную линию (нулевая вариабельность во всех окружающих средах). Генотип более желателен, если он ближе к идеальному генотипу. Хотя такой «идеальный» генотип может и не существовать в реальности, он может быть использован как эталон для оценки генотипов.

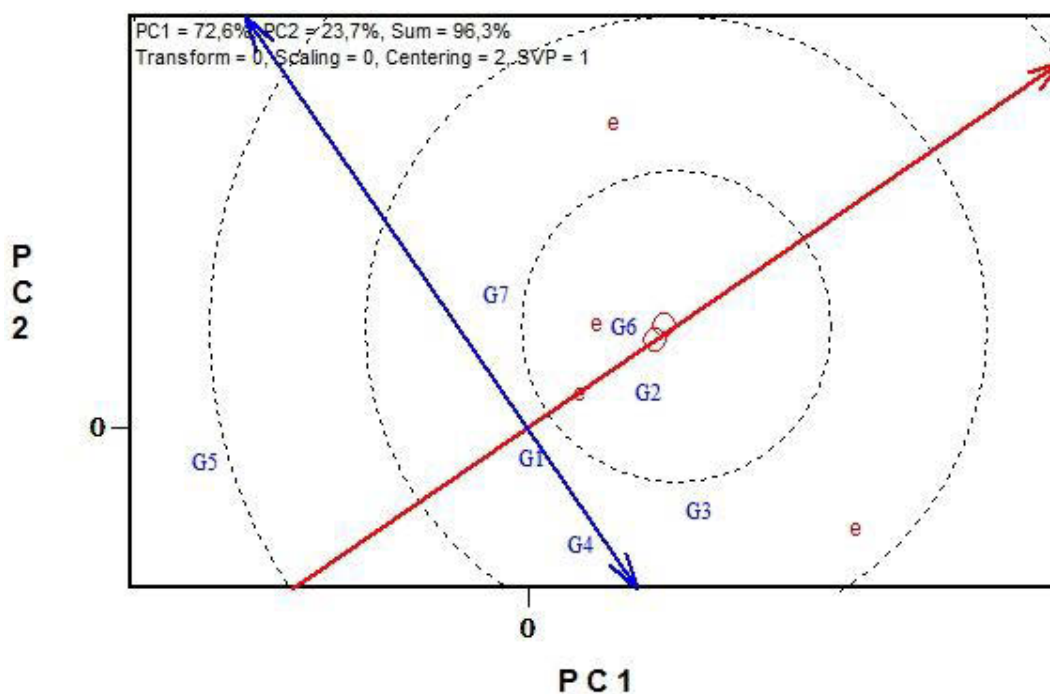


Рис. 3. GGE biplot, основанный на генотип-центрированном масштабировании для сравнения генотипов с «идеальным» генотипом

Следовательно, генотипы G6 (Козван) и G2 (Алегро), максимально приближенные к центру концентрических кругов, были «идеальными» генотипами точки зрения величины и вариабельности урожайности по сравнению с остальными генотипами.

GGE biplot анализ используется также для оценки дискриминационной способности и репрезентативности среды, в качестве тестера для оценки генотипов. GGE biplot позволяет визуализировать длину векторов сред, пропорциональных стандартному отклонению урожайности генотипов в соответствующей среде. Таким образом, среды E1 и E2 с длинными векторами характеризовались высокой дискриминационной способностью, а в среде E4 генотипы были близки по урожайности (среда слабо дифференцировала генотипы). О репрезентативности тестовой среды по отношению к остальным средам можно судить по косинусу угла между вектором среды и средней координаты среды (average environment coordinate AEC) – небольшой угол указывает на корреляцию между урожайностью данной среды и общей средней урожайностью для всех сред. Лучшей средой для тест-

тирования генотипов будет та, которая имеет длинный вектор и небольшой угол с осью абсцисс АЕС. Наиболее соответствующей этим параметрам в наших исследованиях была среда Е1.

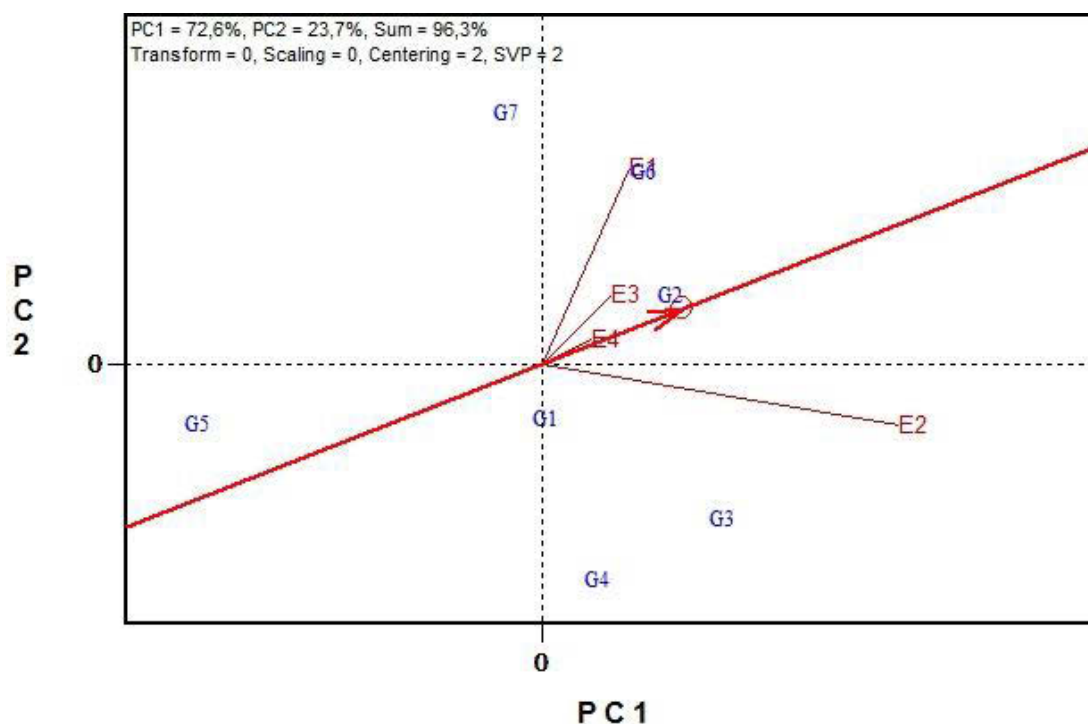


Рис. 4. GGE biplot дискриминационной способности и репрезентативности сред

Выводы. Таким образом, показано преимущество использования GGEbiplot для визуализации и анализа результатов экологического сортоиспытания. В результате исследований выделены сорта Козван и АLEGRO, максимально приближенные к «идеальному» генотипу по урожайности и ее стабильности. Определены особенности сред в качестве тестеров для оценки генотипов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Pourdad S. S. Study on seed yield stability of sunflower inbred lines through GGE biplot / S. S. Pourdad, M. J. Moghaddam // Helia. – 2013. – 36. – Nr. 58. – P. 19-28.
2. Yan W. Biplot analysis of multi-environment trial data: Principles and applications / W Yan, N. A. Tinker // Can. J. Plant Sci. –2006. – 86. – P. 623–645.
3. GGE biplot vs. AMMI analysis of genotype – by- environment data / W. Yan, M. S. Kang, B. Ma, S. Woods, P. L. Cornelius // Crop Science. –

2007. – 47. – P. 643-655.

4. Yan W. Singular-value partitioning in biplot analysis of multi-environment trial data / W. Yan // *Agronomy Journal*. – 2002. – 94 – P. 990-996.
5. Yan W. GGE biplot analysis: A graphical tool for breeders, geneticists and Agronomists / W. Yan, M.S. Kang. – CRC press, Boca Raton, FL. – 2003.

УДК 631.527:633.366

РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИИ ДОННИКА ДВУЛЕТНЕГО В ПЕНЗЕНСКОМ НИИСХ

О.Ю.Тимошкина

ФГБНУ «Пензенский НИИСХ», р.п. Лунино

В статье приведена характеристика новых сортов донника двулетнего: волосистого – Солнышко, созданного методом биотипического отбора и сорта донника белого Алмаз, созданного методом внутривидовой гибридизации. Представлены трехлетние данные конкурсного сортоиспытания по урожайности семян, качеству корма, облиственности и устойчивости к болезням.

Ключевые слова: сорт донника, селекция, конкурсное сортоиспытание, урожай сухого вещества, семенная продуктивность.

Необходимым условием решения задач, поставленных правительством Российской Федерации по обеспечению продовольственной безопасности страны и импортозамещению основных продуктов питания, является повышение продуктивности, рентабельности производства зерновых культур и повышения качества зерна. Широко известно, что в условиях ограниченного применения органических и минеральных удобрений, повсеместно наблюдается существенное снижение эффективного плодородия почв, падает урожайность и, что особенно важно, качество получаемого зерна. По данным 2013 г. в Пензенской области к 1 и 2 классу относится менее 5% от произведенного зерна. В связи с этим необходимо рассмотреть воз-

возможность повышения плодородия почв за счет ресурсосберегающих приемов, в частности, использования многолетних бобовых трав в качестве предшественника для зерновых культур.

Одной из перспективных бобовых трав в условиях лесостепи Поволжья является донник двулетний. Севообороты с донником отвечают требованиям современного земледелия, основой которого является биологизация почвы с учетом природных факторов. Донник обогащает почву биологическим азотом, позволяет производить экологически чистые продукты, свободные от токсических форм минерального азота, обеспечивает положительный баланс органических веществ, улучшает плодородие почвы, является хорошим предшественником и фитомелиорантом, придает почве удовлетворительное структурное состояние, защищая почву от водной и ветровой эрозии (1,2,3).

Таким образом, создание новых сортов донника двулетнего, адаптированных к условиям лесостепи Поволжья и обладающих комплексом хозяйственно ценных признаков позволит во многом решить задачу увеличения производства качественного зерна.

Исследования проводили на черноземе выщелоченном среднемоощном, тяжелосуглинистом со слабокислой реакцией среды, высоким содержанием легкогидролизуемого азота и повышенным содержанием подвижных форм фосфора и калия.

Длина делянки в конкурсном сортоиспытании донника 10 м, ширина междурядий на кормовые цели – 15 см, на семена – 45 см, учетная площадь делянки – 6 и 9 м². Повторность 4-х кратная. В качестве стандарта использовали сорт донника белого Люцерновидный 6.

Норма высева – 3,5 млн. всхожих семян на гектар. Уборку на корм проводили в фазу бутонизации - начала цветения, на семена – в фазу полной спелости семян.

При создании сортов донника применяли следующие методы: внутривидовую гибридизацию, массовый позитивный многократный отбор из

состава лучших образцов, оценка их по кормовой и семенной продуктивности, устойчивости к болезням, вредителям, зимостойкости.

Закладку полевых питомников, сопутствующие наблюдения, отборы, оценки и учеты, браковки проводили в соответствии с существующими методическими указаниями и рекомендациями: «Методические указания по селекции многолетних трав» (ВИР, 1985), «Методические указания по селекции и первичному семеноводству» (1993) (4, 5).

В 2010 году методом биотипического отбора из образца коллекции ВИР (К- 40967) создан сорт донника волосистого (*MelilotushirsutusLipsky*) Солнышко. В 2012 году он внесен в Госреестр допущенных к использованию сортов.

Ботаническое описание. Корень стержневой, хорошо разветвлённый. Куст прямостоячий высотой 170-210 см. Кустистость - 5-8 стеблей. Листья тройчатые, округлые, обратно-широкояйцевидные, овальные. Края листочков пильчатые, слабозазубренные. Восковой налёт отсутствует. Листовые пластинки неопушённые.

Соцветие - веретеновидная кисть, длиной 9-11 см со светло-жёлтой окраской венчика. Цветки поникающие. Бобы односемянные, повислые, с заострённой верхушкой, обратнойцевидные. Створки бобов сетчатоморщинистые, покрытые жёсткими волосками. Семена овальной формы, жёлтого цвета, гладкие, с выступом под рубчиком. Масса 1000 семян – 1,8-2,1 г.

В конкурсном сортоиспытании в среднем за 3 года (2008-2010 гг.) урожай сухого вещества у нового сорта составил 14,8 т/га, семян – 0,46 т/га, что превысило стандарт на 24,4 и 15,0 % соответственно (табл.1). Сбор сырого протеина составил 3,3 т/га, у стандарта Люцерновидный 6 – 2,7 т/га. Облиственность нового сорта 44,5%, у стандарта – 42,7%. В сравнении со стандартом новый сорт позже отрастает весной и формирует укосную спелость (первая декада июля), но созревание семян более раннее и дружное, не осыпается 7-10 (до 14) дней после созревания. Устойчив к пероноспорозу и мучнистой росе (у стандарта степень поражения 1-2 бал-

ла). Имеет высокую устойчивость к полеганию. Зимостойкий, засухоустойчивый. Имеет низкое содержание кумарина (0,35%).Сорт предназначен как для сидеральных целей, так и для заготовки кормов.

Таблица 1. Основные показатели сорта Солнышко в сравнении со стандартом Люцерновидный 6 в КСИ (в среднем за 2008-2010 гг.)

Сорт	Урожайность ЗМ, т/га	Сбор СВ, т/га	Урожайность семян, т/га	Облиственность, %	Сбор сырого протеина, т/га
Солнышко	64,1	14,8	0,46	44,5	3,94
Люцерновидный 6	51,0	11,9	0,40	42,7	2,69

В 2014 году в Государственное сортоиспытание передан сорт донника белого (*Melilotusalbus* Medic.) Алмаз, созданный отбором из гибридной комбинации Чермасан х Иней.

Ботаническое описание. Корень стержневой, хорошо разветвлённый. Куст полупрямостоячий высотой 190-205 см. Кустистость – 6-8 стеблей. Листья тройчатые, продолговатые, обратно-яйцевидные, овальные. Края листочков пильчатые, слабозазубренные. Восковой налёт отсутствует, снизу слабый. Листовые пластинки сверху неопушённые, снизу – слабоопушённые.

Соцветие – веретеновидная кисть, длиной 6-10 см с белой окраской венчика. Цветки поникающие. Бобы односемянные, повислые, с заострённой верхушкой, обратнояйцевидные. Створки бобов сетчатоморщинистые. Семена овальной, сердцевидной формы, жёлтовато-зелёного цвета, гладкие, с выступом под рубчиком. Масса 1000 семян – 1,72-1,96 г.

В конкурсном сортоиспытании в среднем за 3 года (2012-2014 гг.) урожай сухого вещества составил 12,5 и семян – 0,58 т/га, что выше урожайности стандарта Люцерновидный 6 соответственно на 7,8 и 23% (табл. 2).

Таблица 2. Основные показатели сорта Алмаз в сравнении со стандартом Люцерновидный 6 в КСИ (в среднем за 2012-2014 гг.)

Сорта	Урожайность ЗМ, т/га	Сбор СВ, т/га	Урожайность семян, т/га	Облиственность, %	Содержание протеина, %	Содержание клетчатки, %
Алмаз	54,4	12,5	0,58	38,2	23,6	26,9
Люцерновидный 6	46,9	11,6	0,47	41,5	23,0	29,2

Облиственность – 38,2%. Новый сорт Алмаз практически одновременно со стандартом отрастает весной и формирует укосную спелость. Созревание семян также одновременно со стандартом. Имеет пониженное содержание кумарина – 0,5% (на уровне стандарта). Зимостойкий, засухоустойчивый. Устойчив к полеганию. Слабо поражается мучнистой росой (0-5%). Сорт предназначен для возделывания в полевых и кормовых севооборотах на кормовые цели и сидерат. Отличный медонос. Содержание протеина у нового сорта составило 23,6%, что было на уровне стандарта – 23%.

Список литературы:

1. Артюков Н.В. Донник. М.: Колос.1973.103 с
2. Баканов В.Н., Давыдов Л.П., Овсищев Б.Р. Кормовые свойства трав // Культурные пастбища в молочном скотоводстве - М.:1974.С.8-33.
3. Дридигер В.К. Донник: монография/ГНУ Ставропольский НИИСХ Россельхозакадемии.- Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та.2014.256 с
4. Методические указания по селекции многолетних трав. - М.: ВИР. 1985. 188 с.
5. Методические указания по селекции и первичному семеноводству многолетних трав. – М., Россельхозакадемия. 1993. 112 с.

УДК 631.53.02:635.621(470.46)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУЖСКОЙ СТЕРИЛЬНОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ТИПА В ГИБРИДНОМ СЕМЕНОВОДСТВЕ ПАТИССОНА

А.М. Шантасов, С.Д. Соколов

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого овощеводства и бахчеводства» (ФГБНУ «ВНИИООБ»)

***Аннотация:** Использование оригинальной материнской линии патиссона «Аж ms» позволит вести эффективное гибридное семеноводство с минимальными затратами ручного труда и высоким процентом гибридности растений.*

Ключевые слова: мужская стерильность, патиссон, гибридное семеноводство, маркерный признак

На сегодняшний день гибриды F₁ бахчевых культур приобрели достаточно широкое распространение не только за рубежом, но в России и постепенно вытесняют менее эффективные по уровню устойчивости, скороспелости и продуктивности, районированные сорта. Селекционные институты нашей страны попросту не успевают насыщать рынок новыми продуктами из-за недостаточного финансирования, что не позволяет усовершенствовать методы ведения гибридного семеноводства.

Практическое получение гетерозисных семян осуществляется различными способами, однако получение гибридных семян с минимальными затратами ручного труда и высоким процентом гибридности растений осуществляется путем использования различных типов мужской стерильности и сигнальных признаков [1].

В селекционной работе с патиссонами в отделе селекции и иммунитета бахчевых культур ФГБНУ «ВНИИООБ» используют материнскую линию «Аж ms» с оригинальным типом мужской стерильности функционального типа. В начальный период вегетации на растениях не вскрывающиеся пыльники, а на более возрастных онтогенетических растениях в пыльниках образуется пыльца желто-серого или желто-коричневого цвета [2]. Данная особенность позволила воспроизвести чистосортную стерильную материнскую линию.

Использование материнской линии Аж ms в питомнике гибридного семеноводства позволила избежать технически сложных операций связанных с выбраковкой фертильных растений. Сортопрочистка включала в себя удаление поврежденных растений, отстающих в росте растений и по маркерному признаку – цельнолистность. Объем удаляемых растений составил 0,5-2,0%.

Для изучения оптимальной схемы размещения отцовских и материнских линий для свободного переопыления в гибридном семеноводстве было заложено 4 опыта:

- 1) О:М
- 2) О:М:М
- 3) О:М:М:М
- 4) О:М:М:М:М

При посеве чередованием наблюдается наибольшая завязываемость плодов, чем у других вариантов. Отдаление сорта-опылителя уже на 1-2 ряда, как получено в третьем и четвертом варианте, снижает процент переопыления родительских форм на 1,6-2,1 раза. Прежде всего, это связано недостаточным количеством насекомых опылителей для переноса тяжелой пыльцы. Поэтому для повышения доли гибридных семян желательно иметь в схеме не более 2 рядов материнской формы подряд. Наличие парных рядов опылителя повышает долю гибридов незначительно, если густота стояния одиночных рядов нормальная.

В схеме, где материнская линия шла чередованием с рядами сорта-опылителя, урожайность семян составляла 137,3 кг/га. Размещение растений по схеме 2 позволила увеличить урожайность семян до 147,4 кг/га.

В схеме с насыщением рядами материнской линии 1:4:1 урожайность гибридных семян снижалась до 88,8 кг/га, при этом гибридность семян также уменьшалась, что делало их использование неэффективным (Таб. 1).

Таблица 1 – Продуктивность растений материнской линии патиссона Аж ms и полученных из них гибридов в зависимости от схемы размещения родительских форм (среднее за 2012-2014 годы)

Вариант	Схема размещения родительских форм	Насыщение схемы размещения растениями материнской линии, %	Густота стояния растений после сортовой прочистки, шт./га	Число плодов на 1 растении, шт.	Средняя масса плода, кг	Урожайность семян материнской линии, кг/га	Гибридность семян, %	Урожайность семян гибрида F ₁ , кг/га
I	О:М	50	4761	1,7	0,8	137,3	98	87
II	О:М:М	66	7142	1,6	0,8	147,4	94	105
III	О:М:М:М	75	8571	1,4	0,7	101,1	78	41
IV	О:М:М:М:М	80	9523	1,3	0,6	88,8	67	26

По результатам продуктивности растений материнской формы и гибридности семян мы предлагаем следующие схемы размещения родительских форм при машинном посеве трехрядной сеялкой - схема М-О-М-М-О-М-М-О-М; при посеве вручную простое чередование рядов - схема О-М-О-М-О-М-О-М-О; (О – отцовская форма, М – материнская форма).

Доля гибридных семян, получаемых в этих вариантах составляет 94-98%, что удовлетворительно для производственных условий, где не гибридные растения будут удалены при прорывке по маркерному признаку.

В качестве маркерного признака можно использовать высоту сеянцев в фазе 5-7 настоящих листьев. Поскольку этот образец длинностебельный, то первое междоузлие у него более удлиненное, чем у короткостебельных форм. Этот признак наследуется в первом поколении рецессивно. Гибридные растения в фазе 5-7 настоящих листьев имеют «сидячий» куст, они относительно низкие и приземистые. Растения материнской формы более высокие и имеют «стоячий» куст и их можно удалить при прорывке.

Список литературы

1. Бочарников, А.Н. Особенности проявления мужской стерильности у различных видов тыквы [Текст]/ А.Н. Бочарников, А.М. Шантасов, А.С. Соколов, С.Д. Соколов// Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2012. – №4 (13). – С. 6-9.
2. Шантасов, А.М. Определение фертильности и жизнеспособности пыльцы у селекционной линии патиссона с мужской стерильностью функционального типа[Текст]/ А.Н. Бочарников, В.А. Малетина, С.Д. Соколов // Овощи России. – 2014. – № 3(24). – С. 8-10.

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

УДК: 633.39:631.550

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ КСЕРОГАЛОФИТНОГО ПОЛУКУСТАРНИКА ТЕРЕСКЕНА СЕРОГО В УСЛОВИЯХ ПОЛУПУСТЫННОЙ ЗОНЫ КАЛМЫКИИ

Д.В. Аркинчеев

Всероссийский научно-исследовательский институт кормов им. В.Р. Вильямса, 141055, Московская обл., г. Лобня, ул. Научный городок, корпус 1. телефон 8(495)5777263, E-mail: aridland@mtu-net.ru

*Представлены материалы, характеризующие особенности формирования мощной, глубокопроникающей в почву корневой системы терескена серого (*Eurotia ceratoides* L.) на бурых, засоленно-солонцовых почвах полупустынной зоны Республики Калмыкия.*

Ключевые слова: *ксерогалофитный, ксеротеримические условия, корневая система, терескен серый.*

Урожайность природных пастбищ российского Прикаспия низкая (1,5-3,5 ц/га сухой кормовой массы) и колеблется в широких пределах по годам и сезонам года. Здесь допущена деградация пастбищных экосистем (Шамсутдинов и др., 2000, 2009, 2013; Шамсутдинов, Шамсутдинов, 2002, 2012). Неудовлетворительное состояние природных пастбищных экосистем российского Прикаспия диктует необходимость восстановления их кормовой производительности (Зотов, Трофимов, Шамсутдинов и др., 2008; Трофимов и др., 2010; Шамсутдинов, Шамсутдинов, 2012; Шамсутдинова, Старшинова, Шамсутдинов, 2013). Для восстановления и увеличения кормовой производительности деградированных аридных пастбищ Прикаспия перспективным растением является терескен серый (*Eurotia ceratoides* L.). (Лавренко, 1940; Бегучев, 1950; Зотов, Трофимов, Шамсутдинов и др., 2008; Шамсутдинов, Косолапов, Шамсутдинов, 2009).

Развитие корневых систем терескена серого в связи с введением его

в культуру мало изучено, в том числе в полупустынной зоне Северо-Западного Прикаспия. В этой связи, нами проведены раскопки корневых систем терескена серого первого и второго года жизни. Результаты раскопок корневых систем терескена представлены в табл. 1, рис 1а, 1б.

Таблица 1. Динамика роста и развития корневой системы терескена серого первого года жизни на бурых почвах в полупустынной зоне Калмыкии (перспективный образец К – 621и сорт-стандарт «Бар»)

Фаза вегетации	Дата раскопки	Высота надземной части, см	Глубина проникновения корневой системы, см	Ширина горизонтального распространения корня, см	Отношение длины корня к высоте надземной части
Перспективный образец К - 621					
Два настоящих листочка	22.III	1,5	9,0	-	6,0
Розетка	13.IV	15,5	31,6	15,3	2,04
Бутонизация	12.V	18,3	57,5	61,9	3,1
Цветение	17.VII	37,2	85,6	89,0	2,3
Созревание плодов	17.X.	45,6	96,5	102,5	2,1
Стандарт сорт «Бар»					
Два настоящих листочка	-	-	-	-	-
Розетка	14.IV	11,5	21,5	9,5	1.8
Бутонизация	12.V	16,0	33,4	18,5	2,08
Цветение	20.VII	30,2	42,6	29,0	1.4
Созревание плодов	18.X.	39,6	68,5	70,5	1.7

В результате раскопок корневых систем перспективного образца под каталоговым номером К – 621 и сорта-стандарта, установлено, что на бурых почвах в полупустынной зоне Северо-Западного Прикаспия, терескен серый уже в первый год жизни формирует достаточно мощную, глубоко проникающую корневую систему. Формирование такой корневой системы, несомненно, является адаптивной особенностью этого вида. В фазе двух настоящих листочков корень терескена проникает на глубину 9 см, в фазе розетки – на 31,6 см, в фазе бутонизации – 57,5 см, цветения – 85,6 см и в фазе созревания плодов – 96,5 см.

Интересно отметить один весьма примечательный факт: в начальные

фазы развития глубина проникновения корней терескена превышала высоту надземной части в 5,9–6 раз, а начиная с фазы бутонизации до созревания семян – в 2,1–3,1 раза.

Таким образом, к концу первого года вегетации корневая система перспективного образца терескена серого К – 621 (Калмыкия, Яшкульский район) довольно развитая, главный корень проникает на глубину 96,5 см, а боковые достигают длины 89,5-102,5 см (рис 1б). В это же время корневая система сорта-стандарта Бар развита слабее.

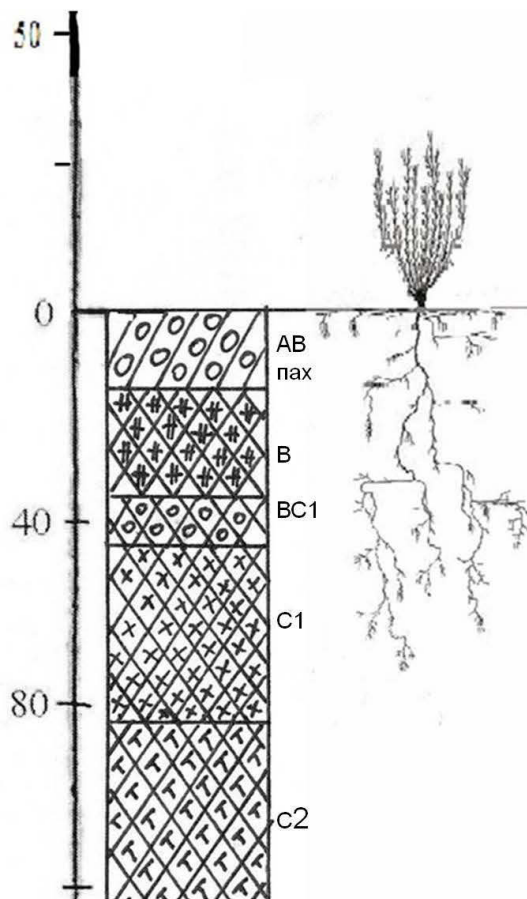


Рис 1а. Корневая система терескена серого первого года жизни (сорт Бар) на бурых почвах Калмыкии

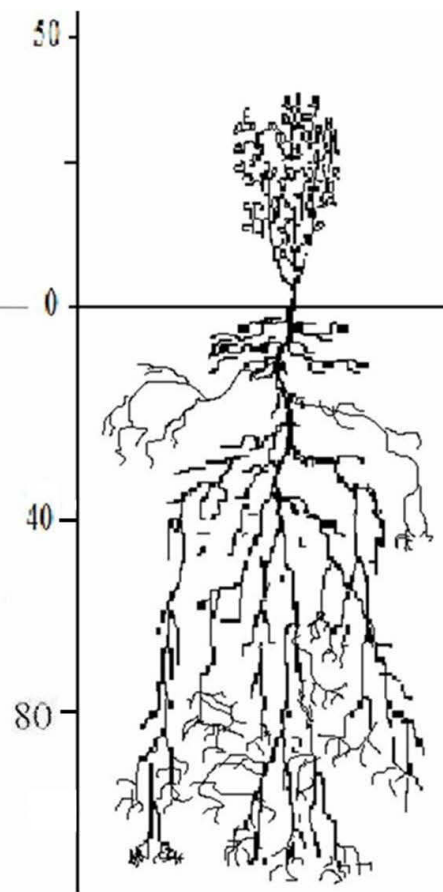


Рис 1б. Корневая система перспективного образца терескена серого первого года жизни (обр. К-621) на бурых почвах Калмыкии

Раскопки корневых систем перспективного образца К-621 и сорта-стандарта Бар проведены в конце второго года жизни. Результаты изучения характеризуют характер формирования корневых систем терескена серого (табл. 2).

Таблица 2. Динамика роста и развития корневой системы терескена серого второго года жизни на бурых почвах в полупустынной зоне Калмыкии (перспективный образец К – 621и сорта-стандарта «Бар»)

Фаза вегетации	Дата раскопки	Высота надземной части, см	Глубина проникновения корневой системы, см	Ширина горизонтального распространения корня, см	Отношение длины корня к высоте надземной части
Перспективный образец К - 621					
Бутонизация	15.V	16,7	155,5	162,9	9,3
Цветение	20.VII	35,7	184,6	188,0	5,2
Созревание плодов	17.X.	49,5	201	203,5	4,0
Стандарт сорт «Бар»					
Бутонизация	15.V	14,6	138,4	117,5	9,5
Цветение	21.VII	30,3	146,6	130,0	4,8
Созревание плодов	18.X.	36,1	178,5	171,5	4,9

В середине мая в фазе бутонизации корни перспективного образца К-621 проникают на глубину 155 см распространяясь в горизонтальном направлении на 163 см при высоте растений 16,7 см.

В июле (20.VII) в фазе цветения корни перспективного образца проникают на глубину 184см, а в фазе созревания плодов в середине октября (17.X) углубляются более чем на 200 см, распространяясь в горизонтальном направлении на 203 см. При этом отношение длины корня к высоте растения в начале вегетации составляет 9,3, а в конце вегетации - 4,9. Корневая система сорта-стандарта Бар заметно уступает по глубине проникновения в почву и в распространении в горизонтальном положении.

Формирование у галофитного полукустарника терескена серого в культуре мощной и глубокопроникающей корневой системы, способной использовать материально-энергетические ресурсы большого объема почвенной среды, является важной экологической предпосылкой, обуславливающей образование ими относительно высокой продукции кормовой массы и семян на бурых засолено-солонцовых почвах, при годовой сумме осадков 200-220 мм в полупустынной зоне Республики Калмыкия.

Список литературы

1. Бегучев П.П., Леонтьев И.П. Прутняк – (зултурган) – ценная кормовая культура в Калмыкии. – Элиста: Калмыцкое книжное изд-во, 1960.
2. Лавренко Е.М. Основные черты ботанической географии пустынь Евразии и Северной Африки. М.; Л. (Комаровские чтения, 15) 1962
3. Зотов А.А., Трофимов И.А., Шамсутдинов З.Ш. и др. Создание и использование продуктивных и устойчивых кормовых угодий Северокавказского природно-экономического района Российской Федерации (рекомендации).-Москва.-2008-63 с.
4. Трофимов И. А., Шамсутдинов З. Ш., Орловский Н. И., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П., Шамсутдинова Э.З. Оценка опустынивания земель России // Кормопроизводство. М. - № 7 – 2010. С. 3-6.
5. Шамсутдинов З.Ш., Савченко И.В., Шамсутдинов Н.З. Галофиты России, их экологическая оценка и использование. М.: Эдель-М. 2000 – 399 с.
6. Шамсутдинов З.Ш., Шамсутдинов Н.З. Методы экологической реставрации аридных экосистем в районах пастбищного животноводства. // Степной бюллетень. - №11. – 2002. С. 9-14.
7. Шамсутдинов З.Ш., Шамсутдинов Н.З. Биогеоценотические принципы и методы экологической реставрации пустынных пастбищных экосистем Средней Азии // Аридные экосистемы. 2012. Т.18, № 3(52). С. 5-21.
8. Шамсутдинов З.Ш., Рахмилевич Ш., Лазаревич Н., Хамидов А.А., Шамсутдинов Н.З. Научные основы и методы восстановления продуктивности деградированных аридных пастбищ // Кормопроизводство. 2009. № 1. С. 11-17.
9. Шамсутдинов З.Ш., Косолапов В.М., Савченко И.В., Шамсутдинов Н.З. Экологическая реставрация пастбищ (на основе новых сортов кормовых галофитов). М.: ФГОУ ДПОС РАКО АПК 2009. 295 с.
10. Шамсутдинова Э.З., Старшинова О.А., Шамсутдинов З.Ш. Галофитное растениеводство: концепция, опыт, перспективы // Достижения науки и техники АПК. 2013. №11. С. 36-39.

УДК 630.232.323.1.633.63

ВЛИЯНИЕ СХЕМ ПОСЕВА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СВЕКЛОВИЧНЫХ ПОСЕВОВ В УСЛОВИЯХ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

О.А. Ашуркова, А.Г. Абросимов, С.В. Соловьёв,

ФГБОУ ВО Мичуринский государственный аграрный университет;

Аннотация: В статье представлен анализ существующих схем посева сахарной свёклы, а также предложен способ посева свёклы.

Ключевые слова: сахарная свекла, схема посева, гибриды, нома высева.

В России существует объективная необходимость увеличения внутреннего производства сельскохозяйственной продукции, включая производство сахара, что особенно актуально в свете последних внешнеполитических событий. Поэтому необходим поиск новых технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

Схема посева является основой технологии возделывания любой сельскохозяйственной культуры, так как от неё зависят урожайность, материально-денежные затраты, площадь питания растений, а также конструктивные особенности применяемых машин. Ни один из факторов, влияющих на продуктивность культуры, не может сравниться по эффективности с выбором рациональной схемы посева, способной, по мнению многих исследователей, обеспечить прибавку урожая до 40% [4].

Ученые ВНИИС предложили двухстрочную схему посева 15+45 см, позволяющая применение широкой механизации [2,3,4,5,6,7]. Однако из-за отсутствия посевных и уборочных машин, в настоящее время не представляется возможным широкое внедрение в производство данной схемы.

Целью наших исследований является повышение продуктивности свекловичных посевов путем увеличения их густоты стояния за счет оптимизации площади питания.

Поставленная цель достигается тем, что семена сахарной свеклы высевают ленточным способом с шахматным расположением их в двух смежных строчках ленты. Для этого семена высевают лентами, в лентах по два рядка.

Расстояние между рядами в лентах 15 см, между крайними рядами лент 45 см. Расстояние между семенами в соседних рядках ленты более 15 см.

Такое размещение позволяет оптимизировать площадь питания свекловичных растений и увеличить густоту их стояния, что в конечном итоге приводит к повышению урожайности корнеплодов.

Полевой опыт был заложен в 2013 и 2014 годах в хозяйствах Никифоровского района Тамбовской области.

Для посева было выбрано 3 схемы посева: широкорядная с шириной междурядий 45 см (**контроль**), широкорядная с шириной междурядья 56

см и двухстрочная ленточная (15+45) см.

Посев сахарной свеклы осуществлялся гибридами ХМ - 1820 (фирма «Сингента») и РМС – 120 (Россия). Нормы высева во всех вариантах опыта – 5; 6 и 7 всхожих семян на погонный метр. Для посева использовались дражированные семена с лабораторной всхожестью не менее 90%.

Опыт закладывался методом рендомизированных повторений в четырёхкратной повторности, размер посевной делянки 108 м², учётной - 54м². Учёты, анализы и наблюдения выполняли по соответствующим методикам и ГОСТам, принятым в научных учреждениях сельскохозяйственного профиля.

Густота стояния растений на единице площади является одним из важных факторов технологии возделывания сельскохозяйственных культур.

В наших исследованиях сохранность растений к уборке в зависимости от изучаемых факторов была различной. Она изменялась в среднем от 80,5 до 81,9% у гибрида ХМ-1820 и от 77,9 до 80,3% у гибрида РМС-120. Такие колебания объясняются как различными погодными условиями, складывающимися во время вегетации, так и влиянием агротехнических приемов: схем посева, норм высева семян, а также биологическими особенностями гибридов.

Было отмечено, что выживаемость растений сахарной свеклы практически не зависела от схемы посева и выбора гибрида, однако наблюдалась тенденция к ее увеличению при широкорядном посеве с междурядьем 56 см и ленточном (15+45 см) по сравнению с контролем.

На сохранность свекловичных растений в большей степени влияли нормы высева семян. Наиболее благоприятные условия для роста и развития сахарной свеклы, складывались у всех гибридов при высеве их с нормами 6 и 7 всхожих семян в вариантах с ленточной схемой, где в среднем за годы исследований сохранность растений к уборке превышала контроль на 5% у гибрида ХМ-1820 и 0,5-11,6% у гибрида РМС-120.

Урожайность сельскохозяйственных культур является конечным и наиболее существенным критерием оценки того или иного изучаемого агротехнического приема.

Проведенные нами в 2013-2014 гг. исследования показали, что на урожайность корнеплодов сахарной свеклы определенное влияние оказывали как схемы посева и его густота, так и выбор гибрида (таблица 1).

Таблица 1 - Урожайность сахарной свеклы в зависимости от схемы посева и норм высева семян, т/га

Вариант опыта (А)	Норма высева семян, шт/м. погонный (В)	Гибрид и годы исследования (С)							
		2013		2014		2013-2014			
		ХМ-1820	РМС-120	ХМ-1820	РМС-120	ХМ-1820	+/- к контролю	РМС-120	+/- к контролю
широкорядный с шириной междурядья 45 см (контроль)	5,0	47,3	42,1	65,9	57,7	56,6	-	49,9	-
	6,0	53,1	45,7	69,1	58,6	61,1	-	52,1	-
	7,0	48,5	43,5	66,3	56,2	57,4	-	49,8	-
средняя		49,6	43,7	67,1	57,5	58,4	-	50,6	-
широкорядный с шириной междурядья 56 см	5,0	53,9	42,1	59,4	54,3	56,7	+0,1	48,2	-1,7
	6,0	56,2	49,7	66,5	63,0	61,4	+0,3	56,3	+4,2
	7,0	51,1	45,2	69,9	58,1	60,5	+3,1	51,6	+1,8
средняя		53,7	45,7	65,3	58,5	59,5	+1,1	52,1	+1,5
ленточный двухстрочный (15+45 см)	5,0	52,9	37,6	66,3	63,9	59,6	+3,0	50,7	+0,8
	6,0	62,6	48,9	71,3	64,5	67,0	+5,9	56,7	+4,5
	7,0	56,0	55,9	69,8	59,6	62,9	+5,5	57,7	+7,9
средняя		57,2	47,3	69,1	62,7	63,2	+4,8	55,0	+4,4
НСР ₀₅ : частных различий		1,7		2,2		1,9			
фактора А		1,3		1,4		1,3			
фактора В		1,3		1,7		1,4			
фактора С		1,2		1,7		1,4			
факторов АВ		1,2		1,4		1,3			
факторов АС		1,3		1,7		1,4			
факторов ВС		1,3		1,3		1,2			
факторов АВС		1,2		1,7		1,4			

Самая высокая продуктивность свекловичных посевов наблюдалась при ленточном двухстрочном посеве и при посеве с шириной междурядья 56 см у гибрида ХМ-1820 на 4,8 и 3,7 т/га и на 4,4 и 2,9 т/га у гибрида РМС-120 соответственно.

Исследованиями установлено также, что высев дражированных семян отечественного и зарубежного гибрида с нормой высева 6 всхожих семян на погонный метр способствовал получению наибольшей урожайности корнеплодов во всех вариантах опыта. Так снижение нормы высева до 5 семян на метр приводил к снижению продуктивности свекловичных посевов на 4,2-11%.

Увеличение нормы до 7 всхожих семян не обеспечивало достоверную прибавку урожая сахарной свеклы, несмотря на то, что в некоторых вари-

антах отмечалась тенденция к его повышению.

Было отмечено также, что урожайность зарубежного гибрида ХМ-1820 превышала урожайность отечественного гибрида РМС-120 в среднем на 12,9%.

Содержание сахара в корнеплодах (сахаристость) определялось универсальным сахариметром СУ-4, значения которой представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Сахаристость корнеплодов и биологический сбор сахара в зависимости от схемы посева, 2013-2014 гг.

Вариант опыта (А)	Гибрид (В)							
	биологический сбор сахара, т/га				сахаристость, %			
	ХМ-1820	+/- к контролю	РМС-120	+/- к контролю	ХМ-1820	+/- к контролю	РМС-120	+/- к контролю
широкорядный с шириной междурядья 45 см (контроль)	9,8	-	8,7	-	16,7	-	17,2	-
широкорядный с шириной междурядья 56 см	10,7	+0,9	9,0	+0,3	17,9	+1,2	17,2	0
ленточный двухстрочный (15+45 см)	12,2	+2,4	9,8	+1,1	19,3	+2,6	17,8	+0,6
НСР ₀₅ : частных различий	0,7				0,7			
фактора А	0,2				0,3			
фактора В	0,3				0,3			
факторов АВ	0,2				0,3			

Самая высокая сахаристость корнеплодов была получена у всех изучаемых гибридов в вариантах с ленточной схемой посева, где она достигала у гибридов ХМ-1820 и РМС-120 в среднем за годы исследований 19,3 и 17,8% соответственно. Следует отметить также, что содержание сахарозы в данном варианте у зарубежного гибрида было выше чем у отечественного в среднем на 1,5%.

Конечная продуктивность сахарной свеклы – сбор сахара с единицы площади, который находится в прямой зависимости от величины полученного урожая корнеплодов и от их сахаристости (таблица 2). Данный показатель достигал своего наибольшего значения в вариантах где была получена более высокая урожайность и сахаристость корнеплодов.

Подводя итоги исследований, следует отметить, что для получения высоких урожаев свекловичных посевов с высокими показателями качества необходимо принимать во внимание и оптимально сочетать все возможные

факторы. В нашем случае к таким относятся: густота насаждений и схема посева.

Литература

1. Гуреев, И.И. Современные технологии возделывания и уборки сахарной свёклы: Практическое руководство / И.И. Гуреев . - М.: Печатный Город, 2011. -256 с.
2. Загубин, В.Ю. Как рационально посеять свёклу / В.Ю. Загубин, А.К. Нанаенко // Сахарная свёкла.-2000.-№4-5.- С. 22-23.
3. Зенин, Л.С. Выбор ширины междурядий и схем посева / Л.С. Зенин // Сахарная свёкла.- 2008.-№3.- С. 24.
4. Нанаенко, А.К. Различные схемы и площадь поля / А.К. Нанаенко, В.Ю. Загубин // Сахарная свёкла.-2000.-№ 3.- С. 15-16.
5. Нанаенко, А.К. Выбор и обоснование схем посева сахарной свёклы / А.К. Нанаенко, В.Ю. Загубин // Сахарная свёкла,- 2006,- №2,- С. 8-11.
6. Нанаенко, А.К. Системный подход к разработке новых технологий в свекловодстве / А.К. Нанаенко // Сахарная свёкла,- 2011,- № 3,- С. 18-19.
7. Никитин, А.Ф. Ширина междурядий и продуктивность корнеплодов / А.Ф. Никитин, А.М. Парфенов // Сахарная свёкла,- 2008.-№ 10,- С. 30- 32.

УДК 633.366

УРОЖАЙНОСТЬ СЕМЯН ДОННИКА ВОЛОСИСТОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИЕМОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ

Демьяновских В.В.

ФГБНУ «Пензенский НИИСХ», р.п. Лунино, Россия

В статье представлены результаты исследований по влиянию различных сроков посева, фонов бактериально-минерального питания и норм высева на урожайность семян нового сорта донника волосистого Солнышко. Выявлено преимущество совместного применения активных штаммов клубеньковых бактерий для инокуляции семян и внесения калийных удобрений на планируемую урожайность 7 т/га сухого вещества при норме высева 8 млн. всхожих семян, урожайность в среднем за годы исследований составила 1393 кг/га. Среди сроков посева – ранневесенний и подзимний обеспечивали наиболее высокую урожайность семян.

Ключевые слова: донник, удобрения, норма высева, срок посева, урожайность семян

В условиях вступления России во Всемирную торговую организацию

особая роль отводится снижению затрат на производство животноводческой продукции. Получаемые корма должны быть дешевыми и качественными [1, 2]. В связи с этим, земледелие Пензенской области в целом и кормопроизводство, в частности, нуждается в новых перспективных кормовых культурах, которые были бы хорошо приспособленными к местным почвенно-климатическим условиям: имели высокую и устойчивую семенную продуктивность, отличались нетребовательностью к плодородию почв и давали высокопитательную кормовую массу, что в конечном итоге способствует получению кормов с низкой себестоимостью. Такой культурой в регионе может стать донник двулетний, в частности, донник волосистый (*Melilotus hirsutus* Lipsky.), который обладает, как и белый и желтый донники, ценными хозяйственно-биологическими свойствами: высокой белковостью, способностью к азотфиксации, высокими экономическими показателями при возделывании на кормовые и семенные цели [3-10]. Быстрое внедрение новой культуры в производство невозможно без обеспечения качественными семенами. Поэтому особую актуальность приобретает разработка приемов технологии возделывания донника волосистого на семена. Экспериментальная работа по изучению сроков и норм посева и фона питания донника волосистого сорта Солнышко на урожайность семян проводилась на опытном поле Пензенского НИИСХ в 2010-2013 годах.

Повторность четырехкратная, размещение вариантов систематическое, площадь делянок первого порядка 30 м², второго порядка – 5 м². Способ посева – беспокровный, рядовой (30 см). Удобрения вносили весной под предпосевную культивацию. Опыты закладывали и проводили в соответствии с методическими указаниями [11].

Агрометеорологические условия 2010 г., 2011 г. и 2013 г. существенно различались. За период май-август 2010 г. ГТК составил 0,2 ед., в 2011 г. ГТК – 1,3 ед., в 2013 г. – 1,2 ед.

Одним из важных приемов технологий возделывания многолетних трав является оптимальный срок посева. От срока посева зависит полевая

всхожесть семян, интенсивность их прорастания, длительность и дружность всходов, развитие растений, густота и продуктивность культуры, степень зарастания сорняками, зимостойкость. У исследователей не сложилось единого мнения относительно самого надежного срока посева донника двулетнего, предлагаются как ранневесенние, так и летние и подзимние посевы. В наших опытах изучались разные сроки посева: весенний, летний, подзимний.

Установлено, что более благоприятные условия для формирования агроценоза в год посева, образования генеративных побегов и элементов структуры урожая в год пользования складываются при подзимнем и ранневесеннем сроке посева. Так, в среднем за годы исследований при подзимнем посеве (в ноябре, при наступлении устойчивых заморозков) урожайность составила 1367 кг/га, при посеве в первую декаду мая (при наступлении физической спелости почвы) – 1160 кг/га, во вторую декаду мая (при наступлении биологической спелости почвы) – 1240 кг/га (табл. 1). Поздневесенний и летние сроки посева, хотя и обеспечивают достаточно высокую урожайность, тем не менее, существенно уступают подзимнему и ранневесеннему сроку.

Таблица 1. Влияние срока посева на урожайность семян донника волосистого сорта Солнышко (2010-2013 гг.)

Вариант	Календарный срок	Урожайность семян, кг/га			
		2010 г.	2011 г.	2013 г.	в среднем
1-й срок посева	1 мая	1420	860	1200	1160
2-й срок посева	10 мая	1470	970	1280	1240
3-й срок посева	20 мая	1310	750	1090	1050
4-й срок посева	1 июня	1160	590	940	897
5-й срок посева	10 июня	960	350	700	670
6-й срок посева	20 июня	790	260	530	527
подзимний	ноябрь	1550	1130	1420	1367
НСР ₀₉₅		95,3	46,3	69,6	

Донник волосистый благодаря дружному цветению и созреванию, неосыпаемости семян до 14 дней после созревания обеспечивает в каждый год высокую урожайность. Установлено, что более высокую урожайность получили в острозасушливый 2010 г. – 790-1550 кг/га по вариантам. В 2011 г. урожайность была невысокой из-за недостаточного количества продуктивных стеблей, что связано с низкой сохранностью растений в год посева в 2010 г. из-за засухи.

Среди бобовых трав донник отличается наибольшей урожайностью семян, в наших исследованиях она составила 905 кг/га в контроле. Улучшение условий для симбиотической деятельности и повышение устойчивости к болезням на ранних стадиях онтогенеза благодаря обработке семян ризоторфином способствовало достоверному росту урожайности семян – на 111 кг/га или 12,3%. Внесение удобрений на планируемую урожайность 7 т/га сухого вещества способствовало получению дополнительно 137 кг/га семян по сравнению с вариантом с инокуляцией ризоторфином (прибавка – 248 кг/га к контролю или 27,4%). Внесение азотных и калийных удобрений на планируемую урожайность 9 т/га сухого вещества привело к снижению урожайности (по сравнению с фоном на 7 т/га СВ) за счет более сильного ветвления растений и увеличения облиственности, урожайность составила 963 кг/га, что незначительно (на 6,4%) превысило контрольный вариант (табл. 2).

Исследованиями установлено, что нормы высева оказывали существенное влияние на урожайность донника. Выявлено, что с увеличением нормы высева с 5 млн. до 8 млн. отмечается рост урожайности – с 865 кг/га до 1203 кг/га (прибавка к варианту с нормой высева 5 млн. всх. семян на 1 га составила 39,1%). Дальнейшее увеличение нормы высева до 10 млн. привело к существенному снижению урожайности – до 895 кг/га, что находится на уровне варианта 5 млн. всх. семян на 1 га. Оптимальные условия для формирования урожайности семян в среднем за годы исследований складывались в варианте с внесением калийных удобрений на 7 т/га СВ и норме вы-

сева 8 млн. всх. семян на 1 га – 1393 кг/га.

Таблица 2. Влияние фона питания и норм высева на урожайность семян донника волосистого (в среднем за 2010-2013 гг.)

Вариант	Урожайность семян, кг/га	Прибавка	
		кг/га	%
Фактор А – Фон питания (независимо от нормы высева)			
Контроль (без удобрений)	905	-	-
Ризоторфин (фон)	1016	111	12,3
Фон + НК на урожай 7 т/га СВ	1153	248	27,4
Фон + НК на урожай 9 т/га СВ	963	58	6,4
НСР ₀₉₅	46		
Фактор В – Норма высева, млн. всх. семян (независимо от фона питания)			
5	865	-	-
6	965	100	11,6
7	1088	223	25,8
8	1203	338	39,1
9	1038	173	20,0
10	895	30	3,5
НСР ₀₉₅	51		

Таким образом, при возделывании донника волосистого на семена оптимальные условия создаются при подзимнем и ранневесеннем сроке посева; инокуляции семян ризоторфином совместно с внесением K_{55} на планируемую урожайность 7 т/га сухого вещества и норме высева 8 млн. всхожих семян на 1 га.

Литература

1. Беляк, В.Б. Интенсификация кормопроизводства биологическими приёмами. – Пенза, 1998. – С. 116.
2. Дридигер, В.К. Донник: монография / В.К. Дридигер; Ставропольский НИИСХ Россельхозакадемии.–Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. агроун-та, 2014.–256 с.
3. Суворов, В.В. Донник./ В кн. культурная флора СССР. – М.–Л.: Сельхозиздат.– 1950.–Т.13.–Вып.1.–С. 345-502.
4. Тимошкина, О.Ю. Донник волосистый – новая перспективная кормовая культура для условий лесостепи Поволжья //О.Ю. Тимошкина, О.А. Тимошкин // Агромир Поволжья.–2012.–№ 3 (7).–С.21-23.
5. Тимошкин, О.А. Селекция донника двулетнего / О.А. Тимошкин, О.Ю. Тимошкина // Нива Поволжья.–2012.–№1 (22).–С.63-67.
6. Тимошкина, О.Ю. Селекция донника двулетнего в Пензенском

НИИСХ /Аграрный Вестник Юго-Востока.– 2014.–№1-2 (10-11).– С. 55-57.

7. Тимошкин, О.А. Урожайность семян многолетних бобовых трав при применении микроудобрений и биорегуляторов / Тимошкин О.А., Тимошкина О.Ю., Яковлев А.А.// Кормопроизводство.–2013.–№8.–С. 18-20.

8. Тимошкин, О.А. Фотосинтетическая деятельность многолетних бобовых трав при применении микроудобрений и биорегуляторов Тимошкин О.А., Тимошкина О.Ю., Яковлев А.А.// Достижения науки и техники АПК.–2013.–№7.–С. 58-60.

9. Тимошкин, О.А. Элементы технологии возделывания донника волосистого сорта Солнышко на кормовые цели / О.А. Тимошкин, О.Ю. Тимошкина, А.С. Авдонин //Международный сельскохозяйственный журнал.–2013.–№ 4.– С. 58-61.

10. Тимошкина, О.Ю. Экономическая эффективность возделывания донника волосистого на кормовые и семенные цели / О.Ю. Тимошкина, О.А. Тимошкин, А.С. Авдонин // Достижения науки и техники АПК.– 2013.–№9.–С. 49-52.

11. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / Под ред. Новоселова Ю.К. и др. – М.: ВИК, 1987. – 198 с.
УДК 633.174, 631.531.02

СОРГО В ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СТАБИЛИЗАЦИИ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Ескова В.С., Гусев В.В., Халикова М.М., Храмов А.В.

ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»

***Аннотация.** Влияние различных агротехнических приёмов борьбы с сорняками и применения гербицидов на засоренность и урожайность сорго.*

***Ключевые слова:** сорго, урожайность, технология, гербициды.*

Культуры, способные обеспечить высокие и стабильные урожаи для засушливой зоны Поволжья, имеют большое значение в создании прочной кормовой базы. Среди возделываемых однолетних кормовых культур в Поволжье природным условиям в наибольшей степени отвечают сорговые культуры [1,5].

Сорго – культура разностороннего использования. Биологические особенности этой культуры таковы, что оно способно экономно расходо-

вать влагу, приостанавливать рост при недостатке ее и возобновлять при выпадении осадков. Сорго может наиболее надежно формировать высокие и удовлетворительные урожаи зерна и зеленого корма в засушливые и исключительно сухие годы, в сравнении с другими яровыми культурами [2]. Сорго можно отнести к так называемым растениям - освоителям. Также эту культуру можно использовать как «фитомелиорант», который несомненно способен улучшать агро-мелиоративное состояние орошаемых земель. На засоленных и солонцовых почвах необходимы фитомелиоративные севообороты, состоящие из соле- и солонцеустойчивых культур[5].

Многие годы одним из основных факторов, сдерживающих распространение сорговых, является недостаток необходимого набора сортов и гибридов, адаптированных к определенным почвенно-климатическим условиям.

Поэтому выведение новых высокоурожайных сортов и гибридов сорговых культур, приспособленных к местным условиям, имеет большое теоретическое и практическое значение. Это позволяет в любой по влагообеспеченности год иметь гарантированный урожай зеленой массы.

К недостаткам сорговых культур следует отнести медленное развитие растений в начале вегетации, что приводит к зарастанию посевов сорняками. Борьба с ними, является одной из важнейших задач, при выращивании сорго.

Следует отметить, что у сорго в начале вегетации надземная часть растет медленно и при высокой засоренности, особенно однодольными сорняками, подавляется развитие растений, что приводит в ряде случаев и к полной их гибели [3]. В связи с этим, в семеноводческих посевах, необходимо изучать и внедрять в производство технологию борьбы с сорняками, которая отвечала бы современным требованиям сельскохозяйственного производства.

Для решения поставленной задачи был заложен опыт по влиянию различных агротехнических приёмов борьбы с сорняками на урожайность

семян сорго. В опыте использовали два сорта сорго селекции НИИСХ Юго-Востока, адаптированные к местным условиям: сахарное – Крепыш и зерновое – Солнышко.

Метелка сахарного сорго Крепыш рыхлая, прямая, к созреванию слегка наклонена, окраска коричневая, темно-коричневая с фиолетовым оттенком, без опушения, длина 36-46 см. Листья линейные, длиной 35-42 см, зеленые, не опушены, жилка зеленая. Семена светло-коричневые и коричневые, голые, встречаются в пленках, легко обмолачиваются. Оболочка коричневая, аллейроновый слой от светло-коричневого до темно-фиолетового цвета. Эндосперм белый, консистенция мучнистая.

Сорго сахарное Крепыш отличается ускоренными темпами начального роста, достаточно засухоустойчиво. Всходы – зеленые с очень слабой антоциановой окраской, хорошо различимы. Растения теплолюбивы, стебли хорошо облиственны и обладают высокой сахаристостью, сохраняют сочность до конца вегетации. У сорта Крепыш есть несколько преимуществ по сравнению с другими сортами: высокая доля зерна зернового типа (без пленок) в урожае, не полегает даже при длительном перестое, низкорослый и выровненный, что облегчает уборку на семена, в урожае зеленой и сухой массы высокий процент листьев, что указывает на лучшее качество корма.

Сорт Солнышко отличается ускоренными темпами начального роста, хорошо выровнен. Всходы зеленые, хорошо различимы, без антоциановой окраски. Растения высотой 113-124 см, имеют 7-8 листьев. Листья зеленые, длина 44-54 см, без опушения. Зерно крупное, открытое, хорошо вымолачивается, колоски безостые. Зерновка светло-коричневая, голая (без пленок), округлая, танин отсутствует или имеется очень малое количество. Эндосперм на $\frac{3}{4}$ крахмалистый, остальная часть стекловидная, светло-желтого цвета. Зерно имеет достаточно высокое содержание сырого протеина (10,45%) и крахмала (74,2%) Семеноводство сорта Солнышко на-

дежно, период от всходов до полной спелости зерна 96-104 дня. Этот сорт предназначен для использования на фуражные цели.

Работа проведена на полях Экспериментального хозяйства и кормового севооборота ГНУ НИИСХ Юго-Востока, расположенного в зоне черноземно-засушливой степи Саратовской области. Средняя температура самого холодного месяца в году (февраль) составляет $-11,4^{\circ}\text{C}$, а самого жаркого (июль) - $+21,4^{\circ}\text{C}$. Продолжительность безморозного периода составляет 161 день, с колебаниями по годам от 119 до 195 дней. Преобладающие юго-восточные ветры приносят с собой летом сухие и горячие воздушные массы. По средним многолетним данным за период с мая по сентябрь здесь выпадает 170 мм осадков, а за год – 391 мм, рН почвы – 7,3-7,5.

Технологические мероприятия были выполнены согласно схеме опыта (табл. 1).

Таблица 1

Число сорняков (шт/м²) и урожайность (ц/га) зернового и сахарного сорго, в среднем за 2005 - 2007 гг.

Способ посева*	Вид обработки	Солнышко		Крепыш	
		число сорняков	урожайность	число сорняков	урожайность
1	гербициды до всходов	79	32,4	68	32,6
	гербициды по всходам	69	36,0	62	34,6
	боронование до всходов	48	32,4	46	31,6
	боронование по всходам	40	31,5	42	31,2
	без обработок (контроль)	86	28,3	78	28,3
2	гербициды до всходов	72	33,2	65	32,8
	гербициды по всходам	67	35,1	57	35,6
	боронование до всходов	48	31,8	38	31,4
	боронование по всходам	38	31,2	32	31,6
	без обработок (контроль)	82	27,9	75	27,4
НСР ₀₅		4,4	2,8	4,2	2,4

* - 1 – черезрядный, 2 - сплошной

Весной проводилось покровное боронование, согласно схеме опыта под первую культивацию, по вегетирующим сорнякам, вносили гербицид сплошного действия Торнадо – 4-5 л/га. Боронование до всходов и после всходов осуществляли лёгкими боронами 3-БП-0,6 с трактором Т-25. Об-

работку всходов согласно схеме проводили гербицидом Аминопелик. Полученные данные свидетельствуют, что различные технологические приемы по разному влияли на засоренность и величину урожая семян сорго. Наибольшее количество сорняков и, как следствие, наименьшая урожайность были на контроле – варианте без проведения каких либо обработок

Применение гербицидов до и после всходов способствовало уменьшению засоренности и увеличению урожайности семян сорго. Обработка всходов гербицидами позволила получить наибольший урожай семян зернового (36,0 и 35,1 ц/га) и сахарного сорго (34,6 и 35,6 ц/га), соответственно, при черезрядном и сплошном способах сева.

Такой технологический прием, как боронование до всходов и по всходам оказывал определенное влияние на засоренность и урожай семян сорго. Довсходовое боронование позволяло значительно снизить засоренность по сравнению с контролем и вариантами с обработкой гербицидами. А наименьшее количество сорняков было на вариантах с после всходовым боронованием зернового и сахарного сорго и составляло, соответственно, 38 и 32 при сплошном, 40 и 42 шт/м² при черезрядном посеве. Урожайность семян зернового и сахарного сорго при данном технологическом приеме превышала только контроль. Это связано с тем, что при бороновании всходов, кроме сорняков, выдергивались и проростки сорго. Кроме того, часть проростков сорго присыпалась землей и, в дальнейшем, они либо погибали, либо отставали в развитии.

Однако прямой зависимости между засоренностью и урожайностью семян нет. Наибольшая урожайность семян была при обработке посевов зернового и сахарного сорго гербицидами при различных способах сева. В данном случае большая часть сорняков была уничтожена или подавлен их рост, что способствовало развитию сорго в более комфортных условиях.

На основании полученных данных можно сделать вывод о том, что применение гербицидов и до всходов боронования посевов, существенно снижают засоренность посевов и повышают урожайность семян. Хоте-

лось бы заметить, что в настоящее время из-за дороговизны пестицидов, а в частности гербицидов, применение их значительно снизилось.

Проблема защиты окружающей среды от загрязнения агрохимикатами, средствами защиты растений, техногенными выбросами промышленных предприятий и автотранспорта являются актуальными в настоящий период хозяйствования (О.А.Соколов, В.И. Кефели и др., 1989). В качестве альтернативы интенсивным системам земледелия при возделывании сорго рядом ученых предлагается развивать элементы биологического земледелия, которое на первичных этапах предусматривало бы сокращение применения удобрений, гербицидов и инсектицидов в 2-3 раза, а затем и полностью отказаться от них, заменяя органикой, сидератами, биологическими методами защиты растений.

Литература

1. Большаков А.З., Коломиец Н.Я. - Сорго: от селекции к технологии.// Ростов н/Д: РостИздат. - 2003. - С.59-71.
2. Горбунов С.И. Сорговые культуры как фактор стабилизации кормопроизводства в засушливых районах Юго-Востока России//(материалы международной научно-практической конференции, 19-20 сент. 2003 г.) Научное обеспечение расширения посевов сорговых культур и кукурузы на зерно в засушливых районах Ю.-В. России и стран СНГ, - Саратов, 2004.- С.3-11.
3. Землянов А.Н. Научные основы технологии возделывания и семеноводства зернового сорго в засушливых зонах Северного Кавказа. : автореф.дис. ... докт.сельскохозяйственных наук / А.Н. Землянов – Ставрополь, 1999. – 46с.
4. Иншакова С.Н. Эффективность использования фитомелиоративного потенциала сельскохозяйственных культур в условиях Приморского края.: автореф.дис. ... канд.сельскохозяйственных наук / С.Н. Иншакова – Уссурийск, 2014. – 32с.
5. Исаков Я.И., Горпиниченко С.И. Селекция сахарного сорго. //Кукуруза и сорго, №1.- 2003. - С.9-12.

УДК 631.559: 631.531.01: 635.611: 631.54.2

ЗАВИСИМОСТЬ ПРОДУКТИВНОСТИ СЕМЕНОВОДЧЕСКИХ ПОСЕВОВ ДЫНИ ОТ ГУСТОТЫ СТОЯНИЯ РАСТЕНИЙ

Е.Г. Кипаева, Т.В. Боева

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого овоще-
водства и бахчеводства*

В работе представлены данные по определению оптимальной густоты стояния растений дыни, изменению семенной продуктивности при загущении семенных посевов. Рассмотрено влияние данного элемента технологии на потребление влаги, скорость прохождения фенологических фаз, изменение биометрических показателей.

Ключевые слова: семеноводство, семена, дыня, густота стояния, продуктивность.

Эффективное функционирование семеноводства требует комплексного решения, как экономических, так и технологических вопросов. Для обеспечения производства семян с высокими сортовыми, посевными и урожайными качествами необходимо усовершенствование технологии их выращивания, так как на качество семян влияет не только состояние сорта, но и условие их производства [2,4].

Для получения стабильных урожаев необходимо повышение адаптивных возможности растений к экстремальным условиям, в которых выращиваются бахчевые культуры в зоне промышленного бахчеводства юга России.

По традиционным технологиям возделывания бахчевых культур производство семян низкорентабельно, а зачастую и убыточно. Учитывая это, следует усовершенствовать технологию производства семян, увеличивая выход продукции с единицы площади, что позволит повысить доходность данной отрасли [1,3]. Недостаточная изученность агротехнических приемов на семеноводческих посевах дыни требует изучения этих вопро-

сов в специфических условиях Нижнего Поволжья. Влияние отдельных агротехнических приемов на качество семян также не изучено. Имеющиеся данные о влиянии разных фонов агротехники, площади питания семенных растений на урожай и качество семян зачастую противоречивы [3].

Опыт размещался в ООО «Надежда» Камызякского района, Астраханской области. Почвы опытного участка характеризовались низкой обеспеченностью азотом. Содержание подвижных форм фосфора в данном горизонте средней обеспеченности. Почва имеет сульфатно-хлоридный тип. Среднее содержание гумуса в почве составило 1,27-2,2%, Оросительная норма за сезон 2800 м³/га.

В ходе исследований установлено, что увеличение количества растений на единице площади неразрывно связано с интенсивностью потребления воды и питательных веществ из почвы. Запас продуктивной влаги до фазы развития шатрик (4-5настоящих листьев) существенно не зависит от густоты стояния растений. Это связано с низким потреблением влаги бахчевыми растениями в назначенный период. К концу вегетации запас продуктивной влаги в почве достаточно четко дифференцировался в зависимости от густоты стояния растений дыни. В наших исследованиях густота стояния и площадь питания в сторону ее уменьшения не оказывает существенного влияния на скорость прохождения фенологических фаз развития растений на начальной фазе до фазы шатрика.

В периоды фенологического развития растений дыни: всходы - шатрик; шатрик - цветение женских цветов; плодообразование - последний сбор плодов прослеживается влияние загущения растений. Увеличение густоты стояния в 2 раза, по сравнению с рекомендуемой (10 тыс.шт./га), вызывает сокращение периодов: шатрик – цветение женских цветов и плодообразование - последний сбор, на 3 дня. При сокращении площади питания еще вдвое период плодообразования - последний сбор сокращается еще на 2 дня. Анализируя в целом данные показатели можно отметить, что загущение посевов дыни до 20 тыс.шт./га вызывает сокращение периода

вегетации на 5 дней по сравнению с контролем. Увеличение густоты стояния растений не только оказывает влияние на вегетационный период растений дыни, но и вызывает изменение целого ряда биометрических показателей. В наших исследованиях мы учитывали влияние уменьшения площади питания на количество плетей и плодов на одном растении, размер и массу плода. Как показывают полученные данные, наименьшему изменению подвергалось количество плодов на одном растении (2-3 шт. на 1 растение).

Вместе с тем при уменьшении площади питания прямо пропорционально уменьшается количество плетей на растении. Уменьшение площади питания в четыре раза сокращает количество плетей в три раза, по сравнению с контрольным вариантом. Диаметр плода и его масса подвержены существенным изменениям. Увеличение количества растений на гектаре вызывает уменьшение диаметра плодов в 2,2 раза, а их массы в 1,5-2 раза.

При возделывании дыни при площади питания менее 0,5 м² происходит значительное уменьшение массы получаемых плодов, делающем пригодным их использование только на семенные цели, т.к. 80% полученной продукции по своим параметрам не укладываются в требования ГОСТ 7178-85 - Дыни свежие. Наиболее высокий урожай плодов получен при выращивании дыни при густоте стояния 7,5 и 10 тыс.шт./га.

Увеличение густоты стояния сопровождается снижением урожайности товарных плодов. Но рассматривая возделывание дыни с точки зрения получения семенного материала, следует отметить, что, несмотря на снижение урожайности по плодам, семенная продуктивность при использовании площади питания менее 1м наоборот увеличивается. Согласно полученным данным при возделывании дыни на семена наиболее эффективна густота стояния 20 тыс.шт./га урожай семян составил и 340,9 кг/га (табл.1).

Таблица 1 – Влияние густоты стояния растений дыни на урожайность семян

Густота стояния, шт./га	Схема посева, м	Урожайность плодов, т/га	Средняя масса плода, кг	Урожайность семян, кг/га	Выход семян, %
28000	1,4 x 0,25	24,6	1,0	300,5	1,2
20000	1,4 x 0,35	25,7	1,2	340,9	1,4
14000	1,4 x 0,50	26,2	1,5	260,2	1,0
10000	1,4 x 0,70 (контроль)	28,7	2,0	240,1	0,7
7500	1,4 x 1,0	27,9	2,3	228,7	0,9

Семена дыни, полученные при данной густоте стояния, соответствуют требованиям ГОСТ Р 52171-2003 «Семена овощных, бахчевых культур, кормовых корнеплодов и кормовой капусты».

Мелкие плоды бахчевых культур содержат большее количество семян на единицу массы, это отмечалось и ранее по арбузу и тыкве. Полученные нами данные подтверждают это на загущенных посевах дыни. Увеличение густоты стояния растений дыни до 20 тыс.шт./га способствовало увеличению выхода семян с 1 тонны плодов в 1,5 раза. Увеличение количества плодов на единицу площади при загущении посевов дыни приводит к увеличению выхода семян, что дает основание использовать загущенные посевы дыни при производстве семенного материала.

Список использованной литературы

1. Боева, Т.В. Отрасли бахчеводства нужна государственная поддержка / Т.В. Боева, В.В. Коринец, А.П. Соловьева// Картофель и овощи.- 2009.-№3. -С. 6-7.
2. Гиш, Р.А. Овощеводство Юга России / Р.А. Гиш, Г.С. Гикало.- Краснодар. -2012.- 631с.
3. Литвинов, С.С. Овощеводство России и его научное обеспечение/ С.С. Литвинов.- М.: ВНИИО.- 2003.- 34 с.
4. Лудилов, В.А. Практическое семеноводство овощных культур с основами семеноведения/ В.А. Лудилов, ЮБ. Алексеев.- М.- 2015.- 200с.

УДК 633.2.264:631.8

ЭФФЕКТИВНОСТЬ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В СЕМЕНОВОДСТВЕ НОВЫХ СОРТОВ ОВСЯНИЦЫ ЛУГОВОЙ

Н.Н. Лебедева

ФГБНУ «ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса»

Выявлена высокая отзывчивость овсяницы луговой новых сортов на применение азотных удобрений. Наиболее результативным является применение азотных удобрений в дозе N_{45-60} . Фактический сбор семян при внесении минерального азота на семенном травостое сорта Краснопоймская 92 составил 382-393 кг/га, сорта Кварта- 397 - 407 кг/га, что на 56-62 % выше, чем на контроле.

Ключевые слова: азотные удобрения, овсяница луговая, сорта, урожайность, семена.

Успешное ведение полевого и лугового травосеяния, увеличение продуктивности агрофитоценозов в значительной мере определяется обеспеченностью сельскохозяйственных товаропроизводителей семенами кормовых трав необходимых видового и сортового наборов [1 - 4]. Овсяница луговая среди многолетних злаковых трав является одной из наиболее востребованных в полевом и лугопастбищном кормопроизводстве культур и до последнего времени была представлена практически сортами экстенсивного типа сенокосного назначения [5].

Во ВНИИ кормов были выведены интенсивные сорта овсяницы пастбищно-газонного экотипа Кварта и пастбищно-сенокосного Краснопоймская 92. Сорт Кварта характеризуется высокой зимостойкостью, хорошей отавностью, засухоустойчивостью, устойчивостью к болезням. Урожайность зеленой массы при многоукосном использовании 45 - 50 т/га, сухого вещества 8 - 12 т/га. Урожайность семян 400 - 600 кг/га. Районирован с 2007 года. Сорт Краснопоймская 92 предназначен для пастбищного использования и для создания травосмесей сенокосного назначения. При 4-х кратном скашивании в условиях поймы урожайность зеленой массы составляла 43,2 т/га, сухой массы – 9,3 т/га. Урожайность семян 350-500 кг/га.

Современные сорта даже одной культуры в зависимости от типа хозяйственного назначения существенно различаются по биологии развития, продуктивному долголетию, устойчивости к болезням и др., в связи с чем требуется разработка их сортовой агротехники возделывания на семена в зависимости от почвенно-климатических условий [6; 7].

Рациональное использование удобрений в семеноводстве злаковых трав – один из основных приемов повышения их урожайности. Удобрения должны способствовать созданию слабополегающих высокопродуктивных травостоев, обеспечивать формирование максимального количества генеративных органов и дружное их созревание [8 - 11].

Исследования проводили на опытном поле ФБГНУ "ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса". Почва опытных участков дерново-подзолистая, среднесуглинистая. Мощность их пахотного горизонта составляла 18-20 см, обеспеченность почвы подвижными формами фосфора находилась в пределах 19-27, обменного калия - 8-10 мг/100г почвы, содержание гумуса – 2,31-2,87 %, легкогидролизуемого азота - 0,137-0,163 %, $pH_{\text{сол.}}$ 5,4-5,6.

Азотные удобрения оказывают большое влияние на формирование и рост как вегетативных, так и репродуктивных органов растений овсяницы луговой. Так, число генеративных побегов на семенных посевах культуры под влиянием минерального азота увеличилось на 123-204 шт./м² на травостоях сорта Краснопоймская 92 и на 160-204 шт./м² у сорта Кварта по сравнению с РК фоном, т.е. на 31-52 % и 42-54 % соответственно (табл.).

Под влиянием азотных удобрений формировались более удлиненные соцветия. Так, если их длина на фосфорно-калийном фоне составила по сортам Краснопоймская 92 и Кварта в среднем 14,3 см, то при внесении минерального азота в зависимости от дозы она достигала 14,6-16,3 см и 14,8-16,2 см соответственно, то есть была выше на 2-14 % и 3-13 % по сравнению с вариантом без внесения азотных удобрений. Масса семян со 100 соцветий у сорта Краснопоймская 92 увеличилась в зависимости от

применяемых доз азотных туков на 8-28 % по сравнению с внесением только РК удобрений, а у сорта Кварта на 3-16 %.

Влияние норм и сроков внесения азотных удобрений на элементы структуры и урожайность семян новых сортов овсяницы луговой (среднее за три года)

Вариант	Краснопоймская 92				Кварта			
	число генеративных побегов, шт./м ²	длина соцветий, см	масса семян со 100 соцветий, г	фактическая урожайность, кг/га	число генеративных побегов, шт./м ²	длина соцветий, см	масса семян со 100 соцветий, г	фактическая урожайность, кг/га
Контроль	354	13,6	11,6	254	371	13,9	11,6	251
Р ₃₀ К ₆₀ – фон	390	14,3	12,4	257	381	14,3	12,2	268
Фон +N ₃₀ весной	513	14,6	14,3	327	541	14,8	12,6	322
Фон +N ₄₅ весной	543	16,0	15,9	382	578	15,1	13,9	397
Фон +N ₆₀ весной	594	15,8	15,0	393	569	15,8	13,7	407
Фон +N ₉₀ весной	526	16,2	14,7	333	568	15,9	14,1	367
Фон +N ₃₀ осенью	506	15,1	13,4	328	542	15,9	13,6	325
Фон +N ₄₅ осенью	576	15,9	14,1	374	578	15,8	12,9	386
Фон +N ₆₀ осенью	578	15,4	14,0	376	585	15,9	13,3	376
Фон +N ₉₀ осенью	548	15,8	13,7	369	570	15,8	13,8	375
Фон +N ₃₀ осень+ N ₃₀ весн.	545	15,8	15,0	394	574	16,0	14,2	386
Фон +N ₄₅ осень+ N ₄₅ весной	535	16,3	15,1	382	560	16,2	13,9	385
НСР ₀₅	55,0	1,2	1,3	34,4	49,0	1,4	1,2	36,2

Исследования показали, что фактический сбор семян при внесении N₄₅₋₆₀ независимо от сроков применения минерального азота на семенном травостое сорта Краснопоймская 92 составил 382-393 кг/га, а у сорта Кварта 397 - 407 кг/га, что выше, чем на контроле на 56-62 % .

При дробном внесении N₆₀ урожайность семян составила – 394 кг/га и 386 кг/га соответственно по изучаемым сортам. При внесении N₉₀ весной на посевах сортов Краснопоймская 92 и Кварта из-за сильного полегания фактическая урожайность снизилась и составила 333-367 кг/га. В тоже время при двукратном применении этой дозы азота по половинной норме (осень + весна) наблюдалась тенденция к увеличению фактической урожайности семян, что обусловлено частичным вымыванием азота при осен-

нем сроке его применения. При разовом осеннем внесении N_{90} эффект от его применения был аналогичен весеннему (табл.).

Таким образом, установлено, что на сортах овсяницы луговой интенсивного типа использования возможно применение оптимальных полных доз азота N_{45-60} как в весенний, так и в осенний сроки, а также дробно осенью и весной (по 50%), исходя из экономической целесообразности и организационно-производственных условий.

Литература

1. Золотарев В.Н., Переправо Н.И. Методологические принципы организации агроэкологического семеноводства многолетних трав // Земледелие. - 2008. – № 2. – С. 40–41.
2. Переправо Н.И., Золотарев В.Н., Рябова В.Э. и др. Исторические аспекты и перспективы семеноводства кормовых трав // Кормопроизводство. – 2012. – № 6. – С. 24 – 25
3. Переправо Н.И., Косолапов В.М., Золотарев В.Н., Шевцов А.В. Современное состояние и основные направления развития травосеяния и семеноводства кормовых трав России // Адаптивное кормопроизводство. – 2014. – № 1. – С. 12–21, [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.adaptagro.ru>.
4. Переправо Н.И., Золотарев В.Н., Рябова В.Э. Состояние и агротехнические основы повышения эффективности семеноводства многолетних трав // Научное обеспечение кормопроизводства и его роль в сельском хозяйстве, экономике, экологии и рациональном природопользовании России. – М.: Угрешская типография, 2013. – С. 148 – 156.
5. Золотарев В.Н., Полякова О. Н. Сравнительная оценка сортов тетраплоидной и диплоидной овсяницы луговой (*Festuca pratensis* Huds.) при возделывании на семена // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования: Материалы X международного симпозиума. Т. II. Пушкино, 17–21 июля 2013 г. – М.: РУДН, 2013. – С. 57–61.
6. Золотарев В.Н., Переправо Н.И., Рябова В.Э. и др. Научные принципы создания и уборки высокопродуктивных семенных агрофитоценозов кормовых культур // Кормопроизводство: Проблемы и пути решения. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2007. – С. 404–417
7. Переправо Н.И., Золотарев В.Н., Рябова В.Э. и др. Становление и развитие семеноводства и семеноведения кормовых трав // Всероссийский научно-исследовательский институт кормов имени В. Р. Вильямса на службе российской науке и практике. – М.: Типография Россельхозакадемии, 2014. – С. 660–693
8. Золотарев В.Н., Лебедева Н.Н. Влияние различных видов покровных культур на формирование структуры и урожайность семян тетра-

плоидной овсяницы луговой // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство. – М.: Угрешская типография, 2013. – С. 233–240.

9. Золотарев В.Н., Лебедева Н.Н. Дифференцированное применение минеральных удобрений на семенных посевах тетраплоидной овсяницы луговой // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – №2. – С. 13–15.

10. Переправо Н. И., Золотарев В.Н., Рябова В.Э. и др. Рекомендации по производству семян лугопастбищных трав. - М.: Типография Россельхозакадемии, 2005. - 28 с.

11. Переправо Н.И. , Золотарев В.Н., Рябова В.Э., Карпин В.И. Семеноводство многолетних трав. - М.: ФГУ РЦСК, 2006. - 54 с.

УДК 579:579.26 (470.46)

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЦИАНОБАКТЕРИАЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ ЭКОСИСТЕМ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

В.А. Малетина¹, Ю.В. Батаева², А. Н. Тасова¹

1 Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого овощеводства и бахчеводства» (ФГБНУ «ВНИИООБ»)

2 Астраханский государственный университет, г. Астрахань, Россия

Аннотация: В настоящее время актуальны исследования, связанные с изучением биологически активных экзометаболитов цианобактерий, обладающих полезными сельскохозяйственными свойствами: фитостимулирующими, антифунгальными, а также с изучением механизмов влияния цианобактерий на фитопатогены.

Ключевые слова: цианобактерии, физиолого-биохимические свойства, экзометаболиты, фитопатогены, фунгицидное действие, фенольные соединения.

Цианобактерии участвуют в почвообразовательном процессе и составляют обязательный компонент сообщества почвенных микроорганизмов [1].

Целью настоящей работы является изучение фунгицидной активности и некоторых физиолого-биохимических свойств, включающих опреде-

ление экзометаболитов цианобактерий, выделенных из экосистем Астраханской области.

Для реализации цели были поставлены следующие задачи:

- Исследовать структурообразователей циано-бактериальных сообществ;
- Исследовать фунгицидную активность циано-бактериальных сообществ на микромицетах родов *Fusarium*, *Phythium*, *Alternaria*;
- Определить содержание биологически активных веществ в биомассе циано-бактериальных сообществ: аскорбиновой кислоты, фосфора, азота;
- Провести спектрофотометрический анализ культуральной жидкости циано-бактериальных сообществ;
- Методами тонкослойной хроматографии определить эффективную элюирующую систему для исследования культуральной жидкости циано-бактериальных сообществ;
- Методом газовой хроматографии масс-спектрометрии исследовать гексановый экстракт культуральной жидкости циано-бактериального сообщества №21.

Определены доминирующие роды цианобактерий в сообществах. Структурообразователями сообщества №2 являются цианобактерии рода *Anabaena* и *Microcystis*; сообщества №11 – род *Microcystis*; сообщества №15 – цианобактерии рода *Oscillatoria*; сообщества №21 – род *Nostoc*.

Все исследуемые сообщества обладали фунгицидной активностью. Сообщество № 15 обладает фунгицидной активностью по отношению ко всем исследуемым фитопатогенам, с наибольшим диаметром зоны ингибирования ($3,2 \pm 0,1$). Наибольшую фунгицидную активность все исследуемые сообщества проявили по отношению к *Fusarium sporotrichioides*, а наименьшую к *Alternaria tenuissima*. На 30-е сутки культивирования исследуемые циано-бактериальные сообщества полностью подавили рост фитопатогенов.

Были исследованы биологически активные вещества в биомассе циано - бактериальных сообществ № 2, 15, 11, 21: по аскорбиновой кислоте самый высокий показатель был у ЦБС №2 - 1,74 мг,%, по фосфору ЦБС №15 – 2,85% и по азоту у ЦБС №15 и №21 – 4,85%.

В результате спектрального анализа, выделенная нами группа фенольных соединений, по нашему мнению, относится к группе флавоны, так как им соответствует длины волн 320-350 нм.

Самыми лучшими иллюирующими системами для цианобактерий № 21 и № 15 являются 10% - ный этанол и хлороформ+уксусная кислота, посредством которой по литературным данным [2] хорошо выделяются фенольные соединения.

Результаты газовой хроматографии и масс-спектрометрии подтвердили, что в культуральной жидкости циано-бактериального сообщества №21 содержатся фенольные соединения, в частности Peonidin 3,5 – диглюкозид, которое по литературным данным обладает антибиотической и фитонцидной активностью, и, следовательно, может оказывать влияние на подавление развития микромицетов.

Список использованных источников

1. Домрачева Л. И. Цианобактериальное ингибирование фузариозных инфекций / Л. И. Домрачева, Л. В. Трефилова, И. Л. Ветлужских // Вопросы экологии и природопользования в аграрном секторе. Матер. Всерос. Науч. –практ. Конф. (20-23 июня 2008 г.). М.: АНК, 2003. - С. 236 – 240.
2. Сиренко Л. А. Методы физиолого-биохимического исследования водорослей в гидробиологической практике / Л. А. Сиренко, А. И. Сакевич, Л. Ф. Осипов, Л.Ф. Лукина, М. И. Кузьменко, В.Н. Козицкая, И. М. Величко, В.О Мыслович., М. Я. Гавриленко, В. В. Арндарчук, Ю. А. Кирпенко.- Киев: Наукова думка, 1975. – 158 с.

УДК 633.174:633.1:632.482.31

**ВЛИЯНИЕ МЕТЕОУСЛОВИЙ ГОДА, УСЛОВИЙ ПОСЕВА
СОРГО НА РАЗВИТИЕ ПОЛОСАТОЙ ПЯТНИСТОСТИ (PSEUDO-
MONAS ANDROPOGONI) В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ САМАР-
СКОЙ ОБЛАСТИ**

Е. В. Матвиенко

ФГБНУ Поволжский НИИСС им. П.Н.Константинова

Аннотация: Развитие полосатой пятнистости на сорговых культурах в лесостепи Самарской области в значительной мере зависит от гидротермических условий года, прежде всего от суммы осадков и температуры воздуха в мае, июне и июле (2010; 2011). При посеве сорго в сухую почву ее увлажнение поливом водой (3 л/погонный м) уменьшало интенсивность развития полосатого бактериоза к концу августа – первой половине сентября в 2012 г. у сахарного сорго на 14, зернового сорго на 12–19%; в 2013 г., соответственно, на 15 и 2–4%.

Ключевые слова: сорго, развития, полив, пятнистость, условия посева

Возбудитель полосатой пятнистости на листьях сорго бактерия *Pseudomonas andropogoni* (E. Smith Stapp). Первые проявления полосатой пятнистости на листьях сорго обычно появляются в первой половине июля в виде красных полос вдоль главной жилки. Образуется обильный экссудат, который засыхает в виде красных пленок или чешуек на нижней поверхности листьев [1].

Полевые исследования проводились на опытных полях ФГБНУ Поволжский НИИСС им. П.Н.Константинова в 2011-2013 гг.

Во влажном и умеренно теплом 2011 г., в мае выпало 47,5, а в первой декаде июня – 76,4 мм осадков и посев сорго был произведен 30 мая во влажную почву без полива. От фазы выметывания к фазе молочной спелости в течение месяца распространенность полосатой пятнистости у сахарного сорго сорта Кинельское 4 возросла на 64, зернового сорго сорта Премьера – 13, Рось – 28%, а интенсивность развития заболевания, соответственно, на 4,7, 2,7 и 2,6%. В фазе молочной спелости распространенность

болезни составила у этих сортов 90–92%, а интенсивность ее развития у сахарного сорго – 6,0, зернового сорго 4,9–5,2% (табл. 1).

Таблица 1 Влияние сорта, способа посева (без полива) и фазы развития растений на распространенность (% - 1) и интенсивность развития (% - 2) полосатой пятнистости в посевах сорго в 2011 г.

Сорт	Фаза развития растений, дата учета				
	выметывание (А), 23.07	конец цветения (Б), 3.08	молочная спелость (В), 20.08	Б-А	В-А
Сахарное сорго: Кинельское 4	28 ¹	88	92	60	64
	1,3 ²	2,2	6,0	0,9	4,7
Зерновое сорго: Премьера	77	84	90	7	13
	2,2	3,3	4,9	1,1	2,7
Рось	64	84	92	20	28
	2,6	3,1	5,2	0,5	2,6
Зерновое сорго (в среднем)	70,5	84	91	13,5	20,5
	2,4	3,2	5,0	0,8	2,6

В 2012 г., количество осадков было близко к среднемноголетним нормам, однако май был сухим. Посев сорго проводился 15–30 мая в сухую почву, в связи с этим опыт закладывался в двух вариантах: без полива и с поливом при посеве.

В контроле в 2012 г. в фазу цветения в опыте без полива распространенность полосатой пятнистости у сахарного сорго Кинельское 4 составила 90, зернового сорго Премьера – в среднем 73, Рось – 83%, при интенсивности развития болезни 2,5, 3,2 и 5,7%, с поливом – соответственно, 73, 83 и 77% по распространенности и 2,8, 3,9 и 3,8% (табл. 2).

В опыте с поливом распространенность бактериоза у сахарного сорго уменьшилась на 17, зернового сорго сорта Рось на 6%, а у сорта Премьера увеличилась на 10%, а интенсивность развития бактериоза у сахарного сорго Кинельское 4 и зернового сорго сорта Премьера увеличилась на 0,3–0,7%, а у сорта Рось уменьшилась на 1,9%, по сравнению с опытом без полива.

Таблица 2

Влияние сорта, способа посева (с поливом и без полива) и фазы развития растений на распространенность (% - 1) и развитие (% - 2) полосатой пятнистости в посевах сорго в 2012 г. (дата посева 15-30 мая)

Сорт	Вариант опыта, фаза развития растений, дата учета						А-Б			Вариант опыта					
	без полива (Б)			с поливом при посеве (А)						без полива			с поливом		
	цветение (В), 30.07	молочная спелость (Г), 8.08	полная спелость (Д), 01.09	цветение (В), 28.07	молочная спелость (Г), 7.08	полная спелость (Д), 29.08	цветение	молочная спелость	полная спелость	Г-В	Д-Г	Д-В	Г-В	Д-Г	Д-В
Сахарное сорго: Кинельское 4	90 ¹	90	100	73	92	100	-17	2	0	0	10	10	19	8	27
	2,5 ²	9,6	35,6	2,8	4,8	21,2	0,3	-4,8	-14,4	7,1	26,0	33,1	2,0	16,4	18,4
Зерновое сорго: Премьера	73,3	93,8	100	83,3	90,0	100	10	-3,8	0,0	20,5	6,3	26,8	6,8	10	16,8
	3,2	12	46	3,9	7,5	27,0	0,7	-4,8	-19,0	9,1	33,8	42,8	3,5	19,5	23,1
Рось	83	90	100	77	95	100	-6	5	0	7	10	17	18	5	23
	5,7	11	38,7	3,8	11,8	26,7	-1,9	0,8	-12,0	5,3	27,7	33,0	8,0	14,9	22,9
Зерновое сорго (в среднем)	78	92	100	80	92	100	2	0	0	14	8	22	12	8	20
	4,5	11,6	42,4	3,9	9,6	26,8	-0,6	-2,0	-15,5	7,1	30,7	37,9	5,8	17,2	23,0

На сахарном сорго сорта Кинельское 4 в опыте без полива от фазы цветения к фазе полной спелости распространенность бактериоза увеличилась на 10, а в опыте с поливом – на 27%. Интенсивность развития болезни от цветения к полной спелости в опытах без полива возросла на 33, а с поливом на 18%.

На зерновом сорго сорта Премьера в опыте без полива от фазы цветения к фазе полной спелости распространенность бактериоза в среднем увеличилась на 27, с поливом – на 17%, а интенсивность развития болезни, соответственно – на 43 и 23%. На сорте Рось без полива распространенность бактериоза от фазы цветения к полной спелости возросла на 17, с поливом – на 23%, а интенсивность его развития, соответственно на 33 и 23%. Посев сорго с поливом по мере развития растений повышал их ус-

тойчивость к бактериозу. Степень развития болезни в опыте с поливом была в фазе молочной спелости в среднем на 2–5, полной спелости на 14–15% меньше, чем в варианте без полива. В период вегетации растений развитие заболевания в опыте без полива происходило более интенсивно, чем с поливом. От фазы цветения к фазе молочной спелости степень развития бактериоза в опыте без полива увеличилась на 7, с поливом – на 2–6%, а от цветения к полной спелости, соответственно – на 26–31 и 18–23%.

В 2013 г. в фазу цветения в опыте без полива распространенность полосатой пятнистости составила у сахарного сорго Кинельское 4 65, зернового сорго Премьера в среднем 71, Рось 60%, с поливом – соответственно, 90, 81 и 80%, при интенсивности развития бактериоза 4,8, 4,6 и 5,0 в опыте без полива, 3,8, 4,7 и 7,2% – с поливом (табл. 3).

Таблица 3

Влияние сорта, способа посева (с поливом и без полива) и фазы развития растений на распространенность (% - 1) и развитие (% - 2) полосатой пятнистости в посевах сорго в 2013 г.

Сорт	Вариант опыта, фаза развития растений, дата учета						А-Б			Вариант опыта					
	без полива (Б)			с поливом при посеве (А)						без полива			с поливом		
	цветение (В), 25.07	молочная спелость (Г), 8.08	полная спелость (Д), 03.09	цветение (В), 25.07	молочная спелость (Г), 7.08	полная спелость (Д), 01.09	кущение	молочная спелость	полная спелость	Г-В	Д-Г	Д-В	Г-В	Д-Г	Д-В
Сахарное сорго: Кинельское 4	65 ¹	85	90	90	95	100	25	10	10	20	5	25	5	5	10
	4,8 ²	24,8	34,8	3,8	18	19,8	-1,0	-6,8	-15	20	10	30	14,2	1,8	16
Зерновое сорго: Премьера	71,3	86,3	93,8	81,3	87,5	95	10,0	1,3	1,3	15	7,5	22,5	6,3	7,5	13,8
	4,6	19,7	26,3	4,7	16,5	24,5	0,1	-3,2	-1,9	15,1	6,7	21,7	11,8	8,0	19,8
Рось	60	85	85	80	85	100	20	0	15	25	0	25	5	15	20
	5	24,9	30,9	7,2	16	26,7	2,2	-8,9	-4,2	19,9	6,0	25,9	8,8	10,7	19,5
Зерновое сорго (в среднем)	65,6	85,6	89,4	80,6	86,3	97,5	15,0	0,6	8,1	20,0	3,8	23,8	5,6	11,3	16,9
	4,8	22,3	28,6	6,0	16,3	25,6	1,2	-6,0	-3,0	17,5	6,3	23,8	10,3	9,3	19,6

В фазу цветения в опыте с поливом распространенность полосатой пятнистости была на 10–25% выше, чем без полива, при незначительных отличиях в этих вариантах интенсивности развития бактериоза. К фазе молочной спелости распространенность бактериоза увеличилась в опыте без полива до 85–86, с поливом до 85–95%, полной спелости, соответственно до 85–94 и 95–100%; при более значительном возрастании интенсивности развития болезни в фазу молочной спелости в опыте без полива до 20–25, с поливом до 16–18%; в фазу полной спелости, соответственно, до 26–35 и 20–27%. В фазе молочной и полной спелости в опыте с поливом распространенность бактериоза была на 1–15% выше, а интенсивность развития болезни на 2–15% ниже, чем в варианте без полива. В 2011-2013 гг. коэффициент корреляции между интенсивностью развития полосатой пятнистости и количеством осадков в мае составил –0,38– –0,97, в июне – –0,71– –0,99, июле – 0,64–0,99.

Заключение. Развитие полосатой пятнистости на сорговых культурах в лесостепи Самарской области в значительной мере зависит от гидротермических условий года, прежде всего от суммы осадков и температуры воздуха в мае, июне и июле. Чем более засушливые условия мая и июня и больше количество осадков и прохладнее в июле, тем выше пораженность сорго полосатой пятнистостью (в острозасушливом 2010 г., наименее благоприятные – в 2011 г.). Особенно четко эти связи прослеживаются по интенсивности развития болезни, чем по ее распространенности. При посеве сорго в сухую почву ее увлажнение поливом водой (3 л/погонный м) уменьшало интенсивность развития полосатого бактериоза к концу августа – первой половине сентября в 2012 г. у сахарного сорго на 14, зернового сорго на 12–19%; в 2013 г., соответственно, на 15 и 2–4%. Сахарное сорго сорта Кинельское 4 и зерновое сорго сортов Премьера и Рось были восприимчивы к поражению полосатой пятнистостью. Однако, в 2012 г. в опыте с поливом и без полива, в 2013 г. в опыте с поливом во все фазы

развития, а в 2011 г. в фазы выметывания и цветения наименьшая интенсивность развития бактериоза наблюдалась у сахарного сорго Кинельское 4.

Список литературы:

1. Чумаевская, М.А. Бактериальные болезни кормовых злаков / М.А. Чумаевская. – М.: Московский университет, 1977. – 104 с.

УДК 633.39:582.661:631.524.84

КОРМОВАЯ И СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОХИИ ПРОСТЕРТОЙ (*KOCHIA PROSTRATA (L) SCHRAD*) В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ПРИКАСПИЯ

В.Н. Нидюлин, В.В. Санжеев

Всероссийский научно-исследовательский институт кормов имени В.Р. Вильямса

Е-mail: vniiikormov@nm.ru

*Приведены результаты изучения кормовой и семенной продуктивности ксерофитного кормового полукустарничка кохии простертой (*Kochia prostrata (L.) Schrad*).*

Ключевые слова: кохия простертая, кормовой полукустарничек, кормовая и семенная продуктивность, Северо-Западный Прикаспий.

Kochia prostrata (L.) Schrad – кохия простертая, изень, прутняк, полукустарничек из семейства Маревые (*Chenopodiaceae*), 30-150 см высоты с приподнимающимися желтовато-зелеными или красноватыми побегами, более или менее курчавыми, иногда с длинными волосками.

Кохия широко распространена на огромной территории Евроазиатского континента. Произрастает в низовьях Дона, Среднем и Нижнем Поволжье, на обширных пространствах Предкавказья, в Дагестане, Южном и Восточном Закавказье, Арало-Каспийской низменности, предгорном Туркменистане, в пустынных и полупустынных зонах Казахстана, Центральной Азии. (Шамсутдинов, Косолапов, Савченко, Шамсутдинов, 2009).

Кохия обладает не только высокой экологической пластичностью, но также дает большой урожай с высокой питательной ценностью (Нидюлин, Старшинова, 2013).¹

Материал и методика

Изучение кормовой и семенной продуктивности образцов кохии простертой проводилось в полупустынной зоне Республики Калмыкия на Прикаспийском опорном пункте ВНИИ кормов Яшкульского района.

Опыты по изучению эколого-биологических свойств и хозяйственно-ценных признаков образцов кохии простертой разного эколого-географического происхождения проводили согласно методическим указаниям по мобилизации растительных ресурсов и интродукции аридных кормовых растений (2000). Лабораторная и полевая всхожесть семян определялась по методике (Карпин и др., 2012; Шамсутдинова, 2011, 2013).

Климатические условия засушливые. Годовая сумма осадков – 200-220 мм. Почвы – бурые полупустынные, подтип – прикаспийские, род – сильносолонцеватая, вид – солончаковая, разновидность тяжелосуглинистая.

Материалом исследования служили 53 образца кохии простертой, собранные в разных эколого-географических регионах Средней Азии и России.

Результаты

Первый цикл испытаний. Анализ данных по урожайности кормовой массы свидетельствует, что на протяжении трех лет наблюдений образец К-76 отличался наибольшей продуктивностью, формируя в зависимости от возраста 0,75-1,91 т/га сухой кормовой массы, и достоверно превосходил по этому параметру, как стандарт, так и другой перспективный образец - К-85 (табл.1).

Образец К-76 существенно превышает стандарт по урожайности сухой массы (на 22,9% в 2009 г., на 12,9% - в 2010 и на 10,4% в 2011 году) и семян (на 19,9% в 2009 г, на 26,8% в 2010 и 18,5% в 2011 г), незначительно

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект № 14-44-01011 р-юг-а

превышает по кустистости и практически на одном уровне со стандартом по высоте травостоя.

Таблица 1. Урожайность кохии простертой в конкурсном сортоиспытании 2009 года посева сухой кормовой массы

Образец	1-й (2009) год		2-й (2010) год		3-й (2011) год	
	урожайность, т/га сухой массы	разница со St, т/га, %	урожайность, т/га сухой массы	разница со St, т/га, %	урожайность, т/га сухой массы	разница со St, т/га, %
К-92 (St)	$\frac{0,61}{100}$	-	$\frac{1,24}{100}$	-	$\frac{1,73}{100}$	-
К-76	0,75	$\frac{0,14}{22,9}$	1,40	$\frac{0,16}{12,9}$	1,91	$\frac{0,18}{10,4}$
К-85	0,71	$\frac{0,10}{16,3}$	1,35	$\frac{0,11}{8,8}$	1,82	$\frac{0,09}{5,2}$
НСР ₀₅	0,23	-	0,25	-	0,15	-

Образец К-85 также превысил стандарт по урожайности сухой массы и семян, хотя и незначительно (по сухой массе на 16,3% в 2009 году, на 8,8% в 2010 и на 5,2% в 2011 году, по семенам на 2% в 2009 году, на 9% в 2010 и на 8% в 2011 году).

Таблица 2. Урожайность семян кохии простертой в питомниках конкурсного сортоиспытания 2009 года посева

Образцы	1-й (2009) год		2-й (2010) год		3-й (2011) год	
	урожайность, кг/га, %	разность со St, кг/%	урожайность, кг/га, %	разность со St, кг/%	урожайность, кг/га, %	разность со St, кг/%
К-92 (St)	$\frac{139,6}{100}$	-	$\frac{119,3}{100}$	-	$\frac{154,8}{100}$	-
К-76	167,5	$\frac{27,9}{19,9}$	151,3	$\frac{32}{26,8}$	183,5	$\frac{28,7}{18,5}$
К-85	142,4	$\frac{2,8}{2,0}$	130,1	$\frac{10,8}{9,0}$	167,2	$\frac{12,4}{8,0}$
НСР ₀₅	9,72	-	10,17	-	11,60	-

Учеты семенной продуктивности образцов в питомнике конкурсного сортоиспытания выявили преимущества образца К-76 (табл. 2).

На втором - третьем году жизни его семенная продуктивность составила 151,3 - 183,5 кг/га.

Второй цикл испытаний. Во втором цикле испытаний (табл. 3) прослеживается та же закономерность.

Образец К-76 существенно превышает стандарт по урожайности сухой массы (на 34,4% в 2010 г; на 19,8% - 2011 и на 24,2% - 2012) и семян (на 16,1% - 2010 ; на 17,9% - 2011 и на 18,2% - 2012), значительно превышает по кустистости и практически на одном уровне со стандартом по высоте травостоя.

Таблица 3. Урожайность сухой массы кохии простертой в конкурсном сортоиспытании 2010 года посева, т/га сухой массы

Образец	1-й (2010) год		2-й (2011) год		3-й (2012) год	
	урожайность, т/га сухой массы	разница со St, т/га, %	урожайность, т/га сухой массы	разница со St, т/га, %	урожайность, т/га сухой массы	разница со St, т/га, %
St	$\frac{0,61}{100}$	-	$\frac{1,26}{100}$	-	$\frac{1,73}{100}$	-
К-76	0,82	$\frac{0,21}{34,4}$	1,51	$\frac{0,25}{19,8}$	2,15	$\frac{0,42}{24,2}$
К-85	0,75	$\frac{0,14}{22,9}$	1,42	$\frac{0,16}{12,6}$	1,98	$\frac{0,25}{14,4}$
НСР ₀₅	0,19	-	0,11	-	0,27	-

Образец К-85 также превысил стандарт по урожайности сухой массы и семян (в сухой массе на 22,9% - 2010; на 12,6% - 2011 и на 14,4% - 2012, по семенам на 9,8% в 2010; на 7,2% - 2011 и на 11,3% - 2012).

Таблица 4. Урожайность семян кохии простертой в питомниках конкурсного сортоиспытания 2010 года посева

Образец	1-й (2010) год		2-й (2011) год		3-й (2012) год	
	урожайность, кг/га	разница со St, кг/га, %	урожайность, кг/га	разница со St, кг/га, %	урожайность, кг/га	разница со St, кг/га, %
St	$\frac{122,4}{100}$	-	$\frac{145,7}{100}$	-	$\frac{177,8}{100}$	-
К-76	142,2	$\frac{19,8}{16,1}$	171,8	$\frac{26,1}{17,9}$	210,3	$\frac{32,5}{18,2}$
К-85	134,5	$\frac{12,1}{9,8}$	156,3	$\frac{10,6}{7,2}$	197,9	$\frac{20,1}{11,3}$
НСР ₀₅	11,33	-	11,51	-	12,05	-

Заключение

Таким образом, на основании полученных фактических данных за период с 2009 по 2012 год в двух циклах сортоиспытаний можно сделать заключение: из природной популяции кохии (К-76 и К-85) методами многократного группового и биотипического отборов выявлены перспективные образцы для дальнейшей работы по созданию сорта. Образцы характеризуются хорошей выравненностью травостоя, кустистостью и облиственностью, а также высокой кормовой и семенной продуктивностью.

Литература

1. Карпин В.П., Переправо Н.И., Золотарев В.И. и др. Методика определения силы роста семян кормовых культур. – Москва. – Россельхозакадемия. – 2012. – С. 45
2. Нидюлин В.Н., Старшинова О.В. Кохия простертая (*Kochia prostrata* (L.) Schrad) – ценное пастбищное растение для восстановления продуктивности аридных экосистем // Нетрадиционное растениеводство. Селекция и генетика. Эниология. Экология и здоровье (материалы XIX международного симпозиума) – Алушта, - 2010. – С. 652-658
3. Трофимов И. А., Шамсутдинов З. Ш., Орловский Н. И. и др. Оценка опустынивания земель России // Кормопроизводство. М. - № 7 – 2010. С. 3-6.
4. Шамсутдинов З.Ш., Назарюк А.А., Ионис Ю.И. и др. Методические указания по мобилизации ресурсов и интродукции аридных кормовых растений. – Москва. Россельхозакадемия – 2000. – С. 82
5. Шамсутдинов З.Ш., Косолапов В.М., Савченко И.В., Шамсутдинов Н.З. Экологическая реставрация пастбищ (на основе новых сортов кормовых галофитов). – М., 2009. – 295 с.
6. Шамсутдинов З.Ш., Шамсутдинова Э.З. Учение Л.Т. Раменского о типах жизненных стратегий и его значение для развития кормопроизводства // Сельскохозяйственная биология. - № 2. – 2011. – С. 32-40
7. Шамсутдинов З.Ш., Хамидов А.А., Ионис Ю.И., Шамсутдинова Э.З. Селекция аридных кормовых растений для экологической реставрации деградированных аридных пастбищных ароландшафтов. // Кормопроизводство. – 2004. № 1. – С. 17
8. Шамсутдинова Э.З. Всхожесть семян кормовых галофитов при разных сроках уборки // Кормопроизводство № 3. 2013. №3. С. 21-22
9. Шамсутдинова Э.З. Кормовые галофиты: повышение полевой всхожести семян // Кормопроизводство. - №2. – 2011. – С. 26-28

УДК 633.15:633.16

ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКА НА УРОЖАЙНОСТЬ КУКУРУЗЫ И ЗЕРНОВОГО СОРГО В ПОЛЕВЫХ СЕВООБОРОТАХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

В.С. Плаксина, А.Н. Асташов

ФГБНУ Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы «Россорго»

Оценка влияния предшественников на урожайность кукурузы и зернового сорго по результатам пятилетних исследований в условиях Нижнего Поволжья.

Ключевые слова: сорго, кукуруза, предшественник, урожайность

Возделывание в севооборотах только озимых и ранних яровых культур ограничивает использование осадков второй половины лета, ухудшает биологическое состояние почвы. Следовательно, использование в севооборотах взаимодополняющих групп растений по принципу асинхронности прохождения этапов развития повышает экологическую устойчивость и продуктивность агроценозов. В засушливых регионах Поволжья в эту группу входит зерновое сорго, имеющее многоцелевое использование. Своевременный посев новых сортов сорго в сложившихся условиях обеспечивает его полное созревание.

Цель работы установить зависимость урожайности зернового сорго и кукурузы от предшественников в севооборотах.

В качестве материала для исследований использовались следующие сорта сельскохозяйственных культур, допущенные к использованию в Нижневолжском регионе Российской Федерации:

- озимая пшеница – Левобережная 3;
- сорго зерновое – Перспективный 1;
- кукуруза – Радуга;
- соя – Соер 4;
- нут – Шарик.

Исследования выполнены на опытном поле ФГБНУ РосНИИСК «Россорго». Изучались зернопаропропашные севообороты с разной долей зернового сорго и кукурузы: трехпольный (пар – озимая пшеница – кукуруза/сорго), четырехпольный (пар – озимая пшеница – соя – кукуруза/сорго), пятипольный (пар – озимая пшеница – кукуруза/сорго – нут – кукуруза/сорго). Почва опытного участка – чернозем южный, маломощный, с содержанием гумуса 3,5 – 4,2%.

На основании исследований в стационарном опыте, длительностью пять лет, установлено, что урожайность кукурузы изменяется в зависимости от культур-предшественников, и в среднем составляет: по озимой пшенице 2,81 т/га, по сое – 2,76 т/га, по нуту – 2,98 т/га. Проведенные исследования показали, что наилучшим предшественником для повышения урожайности кукурузы является нут (Рисунок 1).

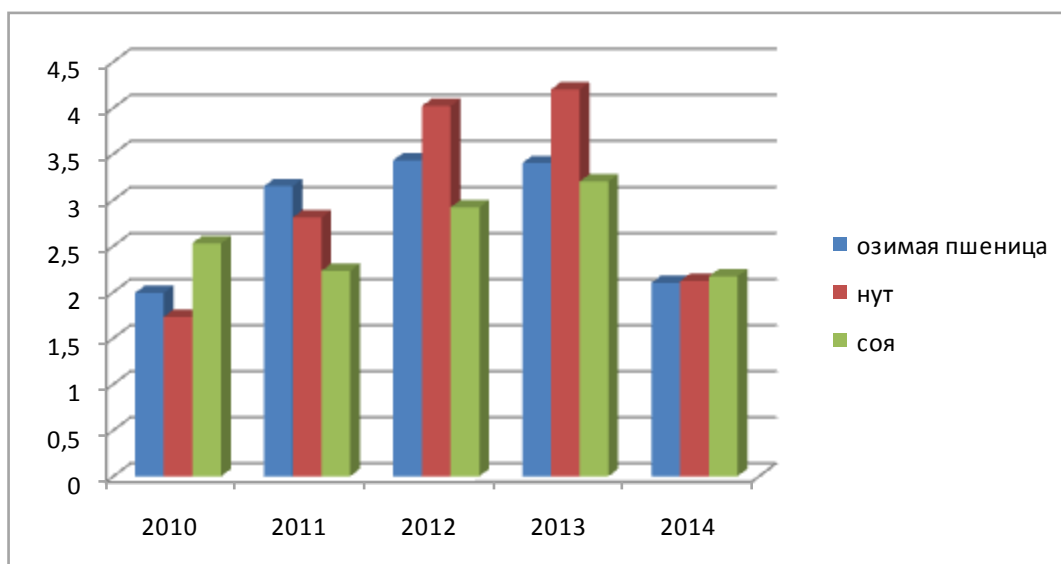


Рисунок 1. Урожайность кукурузы по предшественникам, т/га

Средняя урожайность зернового сорго по предшественнику озимая пшеница 1,23 т/га, по предшественнику соя – 1,26 т/га, по предшественнику нут – 1,27 т/га. Следовательно, лучшим предшественником являются бобовые культуры (Рисунок 2).

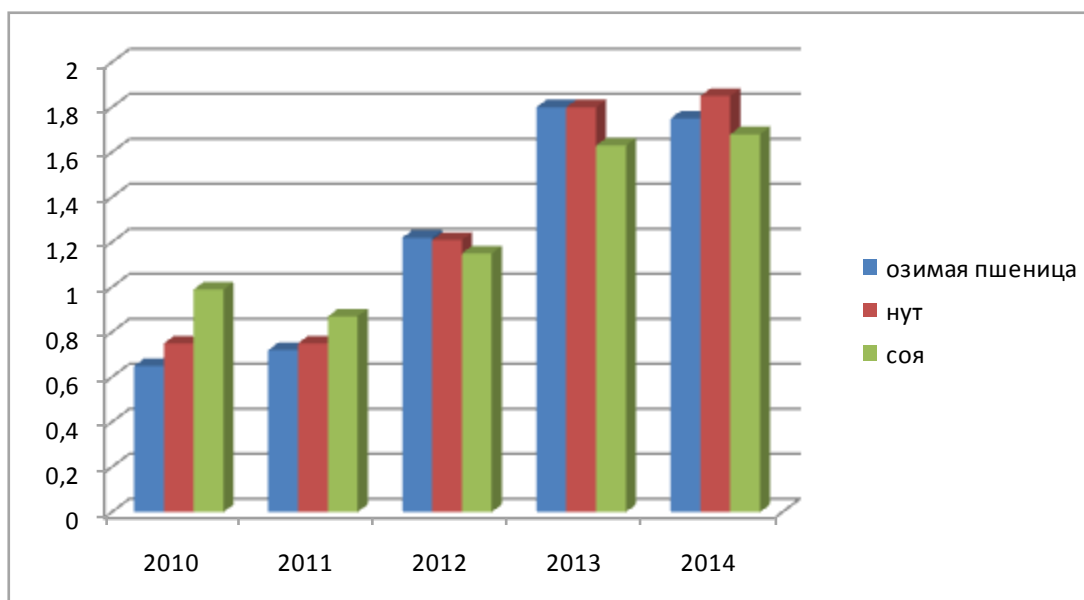


Рисунок 2. Урожайность зернового сорго по предшественникам, т/га

Таким образом, в ходе исследований выявлено, что для повышения продуктивности полевых севооборотов и улучшения урожайности кукурузу и зерновое сорго целесообразно высевать по бобовым культурам, в частности нуту и сое.

УДК 631.53.048:631.559

УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ БИОМАССЫ И ЗЕРНА ЧУМИЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОРМ ВЫСЕВА И СПОСОБОВ ПОСЕВА В УСЛОВИЯХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Т.В. Родина, А.Н. Асташов,

ФГБНУ Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы «Россорго»

В данной статье рассмотрена одна из перспективных культур для сухостепного Поволжья. Проведены комплексные исследования по влиянию различных норм высева и способов посева на урожайность зеленой массы и зерна чумизы. Представлены результаты зоотехнического анализа зеленой биомассы, силоса и зерна.

Ключевые слова: чумиза, норма высева, урожайность, способ посева.

В связи с необходимостью укрепления кормовой базы животноводства представляет интерес внедрения новых видов нетрадиционных зерно-кормовых культур применительно к засушливым условиям Нижнего Поволжья.

Чумиза (*Setaria italica* (L)) –однолетнее растение из группы просовидных злаков. Как и просо, чумиза является культурой универсального использования и имеет продовольственное и кормовое значение. Ее можно возделывать на зерно, зеленый корм, сенаж, сено и силос. Зерно чумизы имеет тонкую оболочку и легко поддается обрушиванию. Крупа чумизы отличается высоким содержанием белков, жира, углеводов и, обладая высокой энергетической ценностью, занимает первое место по питательности среди прочих круп. В состав золы входят: Si, Ca, K, P, F, S, Mg, а также преобладают соединения кремниевой и фосфорной кислоты.

Ценность этой просовидной культуры заключается в ее высокой продуктивности и способности обеспечивать поступление зеленой массы не только в летний, но и в осенний период и тем самым позволяет продлить период функционирования зеленого конвейера.

Растения чумизы сравнительно теплолюбивые, засухоустойчивые, малотребовательны к почвам.

В 2013-2014 году изучена продуктивность чумизы (сорт – Стачуми 3) в зависимости от норм высева и способов посева. Посевы чумизы высевались широкорядным способом с междурядьями 70 см и рядовым способом с междурядьями 15 и 30 см. В опыте изучались нормы высева от 1,25 млн. шт. /га до 7, 5 млн. шт./га. При закладке опытов и проведении исследований руководствовались действующими методическими положениями и рекомендациями. Размер опытных делянок составил: при широкорядном способе посева 210 м², а при рядовом способе 180 м², повторность в опыте трехкратная.

В течение вегетационного периода учитывались фазы развития: всходы, кущение, выход в трубку, выметывание, цветение, молочная спелость, молочно-восковая, восковая и полная спелость.

Через 20-25 дней после всходов, у чумизы начинается процесс кущения. С этого момента она начинает расти быстро, идет интенсивное накопление зеленой биомассы, особенно усиливаясь с момента вступления в фазу выхода в трубку, когда суточный прирост растений в высоту достигает максимальных показателей.

Обнаружена тесная связь между накоплением зеленой биомассы чумизы и способами посева при одинаковой норме высева. На рядовых посевах отмечено увеличение интенсивности накопления зеленой биомассы по сравнению с посевами при ширине междурядий 70 см. Так, при одной и той же норме высева – 2,5 млн. шт./га, но при увеличении ширины междурядий от 15 до 30 см, накопление зеленой массы уменьшается.

Оптимальными нормами высева является: для рядового (15 см) способ посева – 5,00-6,25 млн. шт./га; с шириной междурядья 30 см – 5,00-6,25 млн. шт./га, для широкорядного (70 см) – 3,75-5,00 млн. шт./га. При этих нормах высева была получена максимальная урожайность зеленой и сухой биомассы для каждого способа посева – она составила соответственно – 33,3-30,5; 31,2-29,68 и 20,31-22,25 т/га.

В соответствии с темпами формирования зеленой биомассы происходило и накопление сухого вещества. Как при увеличении, так и при уменьшении нормы высева наблюдается снижение урожайности при всех способах посева. Увеличение урожайности продолжается до оптимальной нормы на каждом способе посева, а затем наблюдается ее заметное снижение.

Оценивая результаты работы, направленной на получение высоких урожаев сельскохозяйственных растений, необходимо рассматривать показатели продуктивности с единицы площади посева, например, с 1 гектара. Такие урожаи представляют собой сумму урожаев индивидуальных расте-

ний, находящихся на площади посева в 1 га. Следовательно, надлежащая густота посевов, от которой зависит количество растений на 1 га, является одним из важнейших условий получения высоких урожаев. Поэтому густота растений не должна быть ниже определенного уровня. Вместе с тем наивысший урожай получают не при максимально возможном, а при известном оптимальном количестве растений на 1 га посева и при оптимальном их размещении. Наоборот, излишнее загущение обычно вызывает взаимное угнетение растений и снижение урожая.

Анализируя полученные результаты опытов, мы пришли к выводу, что отмеченная закономерность наблюдается на широкорядном посеве с шириной междурядий 70 см и густотой стояния растений 2,50 и 3,75 млн. шт./га. На данных вариантах был получен максимальный урожай семян с 1 га, составивший соответственно 1,51 и 1,58 т/га.

При посеве чумизы с шириной междурядий 30 см лучшие показатели урожайности были получены при норме высева семян 2,50 и 3,75 млн. шт./га – 1,29-1,31 т/га соответственно. При рядовом способе посева (ширина междурядий 15 см) была получена минимальная урожайность семян – 0,63 т/га при норме высева 7,50 млн. шт./га. Максимальная урожайность при этом способе посева получена при нормах высева 1,25-2,50 млн. шт. всхожих семян на гектар – 1,08-1,04 т/га.

Зерно злаков - основной источник легкопереваримых углеводов в комбикормах для птицы. Сдерживающий фактор использования их в кормлении птицы - довольно высокий уровень клетчатки (от 6 до 12%), небольшое содержание лизина и наличие танинов, снижающих переваримость. Обрушивание зерна просяных культур позволяет значительно повысить их питательную ценность и тем самым дает возможность использовать крупу из чумизы в составе рациона молодняка птицы на начальных этапах кормления.

Чумиза отличается от обычного проса менее твердой оболочкой зерна, составляющей 15-17% его массы. В зависимости от нормы высева и

способа посева содержание сырого протеина в чумизе колеблется от 12 до 14%, сырой клетчатки - от 6,5 до 7,5%, сырого жира - от 3,5 до 4,5%. Как и в пайзе, в зерне чумизы больше серосодержащих аминокислот, чем в обычном просе. В комбикорма для птицы рекомендуется включать до 30-40% зерна чумизы.

Результаты зоотехнического анализа зеленой массы, зерна и силоса чумизы приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Биохимический состав зеленой биомассы, силоса и зерна чумизы

Наименование компонентов	Единица измерений	Зеленая масса	Силос	Зерно
Сухое вещество	%	32,70	31,81	13,10
Протеин	%	11,23	8,10	12,05
Жир	%	2,98	2,51	4,82
Зола	%	6,59	6,33	2,65
Сахар	%	1,60	1,65	9,00
Клетчатка	%	22,89	20,78	7,25
Каротин	мг/кг	8,86	12,00	-
N	%	1,85	1,74	1,65
P	%	1,26	1,13	5,02
Ca	%	2,10	2,03	1,03
pH	%	-	4,1	-

В результате биохимических анализов выяснилось: в зелёной массе чумизы в фазу молочно-восковой спелости содержится сухого вещества - 30,7 %, протеина - 11,23%, жира - 2,83%, золы – 6,59%, сахара – 1,6%, клетчатки – 3%, каротина – 8,86%. Данные показатели не уступают, а некоторые из них превосходят такую традиционную культуру, как просо (каротин (2,08%), клетчатка (22,18%), жир(2,68%)).

Как силосная культура, чумиза относится к трудносилосуемым. Поэтому она должна силосоваться в смеси с другими высокобелковыми кормовыми культурами, такими, как соя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) Изд. 4-е доп. и переработанное. М., 1985. – 416 с.

2. Жужукин В.И., Шор М.Ф. Изучение исходного материала для селекции могара, чумизы и пайзы в Нижнем Поволжье. Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. М., 2005. – С. 273-275.

3. Ткаченко Ф.М. Некоторые закономерности формирования урожая силосных культур в зависимости от густоты стояния растений и удобрений. - Кормопроизводство/ ВНИИ кормов, 1974. – С. 156-157.

УДК 633.39

О ХАРАКТЕРЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОРНЕВЫХ СИСТЕМ СОЛЯНКИ ВОСТОЧНОЙ (*SALSOLA ORIENTALIS* S.G. GMEL.) В ПОЛУПУСТЫННОЙ ЗОНЕ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ПРИКАСПИЯ

В.В. Санжеев, В.Н. Нидюлин

*Всероссийский научно-исследовательский институт кормов имени В.Р. Вильямса,
141055, Московская обл., г. Лобня, ул. Научный городок, корпус 1.
телефон: 8(495)5777263, E-mail: aridland@mtu-net.ru*

*В этой работе освещены некоторые аспекты результатов изучения развития и формирования корневых систем солянки восточной (*Salsola orientalis* S.G.Gmel.) на бурых почвах в полупустынной зоне Северо-Западного Прикаспия.*

Ключевые слова: *солянка восточная, корневая система, Северо-Западный Прикаспий.*

Введение. Солянка восточная, кейреук (*Salsola orientalis* S.G. Gmel.) - новое кормовое растение, пригодное для улучшения полупустынных пастбищ Северо-Западного Прикаспия (Шамсутдинов и др., 2000, 2007, 2009, 2013). Урожайность образцов солянки восточной составляет 0,5-1,5 т/га сухой массы (Санжеев, Шамсутдинов, 2012). Исследования по введению в культуру солянки восточной являются актуальной задачей для введения ее в культуру в аридных условиях Северо-Западного Прикаспия.

Условия, материал и методика. Раскопки корневых систем проводили в условиях полупустынной зоны (Яшкульский район Республики Калмыкия, п. Эрмели) в 2009-2011 гг. Климат зоны резко континентальный, засушливый (ГТК 0,3-0,5). Континентальность климата выражается в значительной контрастности между жарким летом и холодной, ветреной и

малоснежной зимой. Годовая амплитуда температуры воздуха достигает 70-75°C. Среднее годовое количество осадков колеблется от 200 до 220 мм. По степени засушливости климата район проведения исследований уступает лишь среднеазиатским пустыням. Почвы опытного участка – бурые с комплексами солонцов.²

Материалом для изучения характера формирования корневых систем солянки восточной служили 1-3-х-летние растения. В своих исследованиях по изучению корневых систем использовали траншейный метод (Шальтг, 1960).

Результаты исследований. Поскольку опыты по введению в культуру солянки восточной в полупустынной зоне Северо-Западного Прикаспия проводятся впервые, то характер роста и формирования корневых систем на бурых почвах имеет существенное научное и прикладное значение. Для раскопки отбирали типичные для популяции солянки восточной особи растений. Особое внимание уделялось изучению динамики роста корней в первый год вегетации. Куст солянки восточной, отобранный для раскопки, имел следующие биометрические параметры: высота растения – 29 см, ширина кроны – 21×19 см, диаметр корневой шейки – 1,3 см. Результаты раскопок показывают, что уже в первый год вегетации солянка восточная формирует сравнительно мощную и глубоко проникающую корневую систему (Санжеев, Шамсутдинов, 2013). К концу первого года жизни (2009 г.) корни солянки восточной проникают на глубину 167 см, распространяясь в горизонтальном направлении на 55-65 см (рис.(А)). В слое АВ_{пах} примерно на глубине 3 см в сторону отходит короткий корень 2-го порядка; в слое С₁ на глубине 43 и 49 см отходят другие два корня 2-го порядка, опускающихся немного в сторону, а затем вертикально вниз на глубину 73 и 88 см. Почва в слое 0-14 см сухая, относительно рыхлая, затем постепенно уплотняется до глубины 63 см (слой С₂). В слое 63-132 (С₂) почва постепенно становится рыхлой и более влажной. Главный корень на глубине 67 см

² Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект № 15-05-080025

резко сворачивает горизонтально в сторону и вверх примерно на 26 см до глубины 60 см. Затем опускается вертикально вниз до глубины 167 см. Здесь почва снова уплотняется, но остается достаточно влажной.

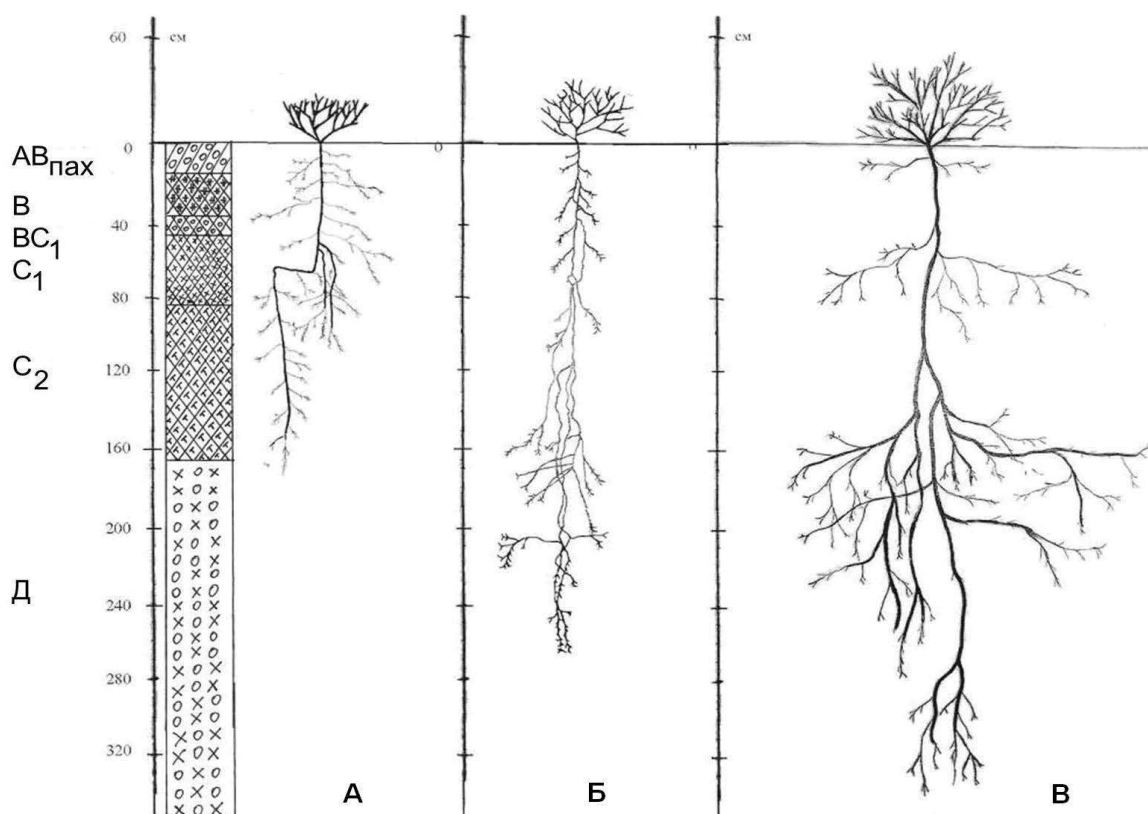


Рисунок. Корневая система солянки восточной в первые три года вегетации (2009-2011 г.). Обозначения почвенных слоев: $AB_{\text{пах}}$ (0-14 см), В (14-32 см), BC_1 (32-42 см), C_1 (42-63 см), C_2 (63-132 см), Д (132-200 см)

В апреле 2011 года были произведены раскопки корневой системы солянки восточной второго года жизни. Высота куста составляла 44 см, ширина кроны 42 см. Жизненное состояние – хорошее.

В результате раскопок было установлено, что корневая система солянки восточной в конце второго года вегетации проникает на глубину 277 см. Главный корень на глубине 261 см делится на 2 тонких белых по цвету корня, от которых отходят короткие мельчайшие корешки.

Из рисунка (Б) видно, как главный корень четко выражен и отвесно опускается вниз. На глубине 115 см в буром, влажном, тяжелосуглинистом слое C_2 от главного корня отходят два корня, которые более или менее вертикально углубляются в почву. В верхнем 100-см слое расположено

большое количество мелких корней толщиной 0,1-0,8 см, отходящих в радиальном направлении. В глинисто-буром, влажном, средне-тяжелосуглинистом уплотненном, бесструктурном слое Д, на глубине 150-220 см боковые корни разветвляются, причем некоторые разветвления располагаются в горизонтальном направлении.

В конце ноября 2011 года были проведены раскопки трехлетнего куста солянки восточной (рис. (В)). Состояние растения было хорошее, высота – 49 см, ширина кроны – 62×54 см. Главный корень отвесно спускается вниз до 109 см. На этом уровне (слой С₂) почва становится рыхлее и немного влажнее. Главный корень на уровне 127-141 см (граница слоев С₂-Д) ветвится на два, каждый из которых в свою очередь ветвится на три корня. Все эти корни ветвятся на более мелкие, распространяясь вглубь до 280 см, а в горизонтальном направлении более чем на 180 см. Главный корень на уровне 272 см разветвляется на два более мелких, которые, постепенно утончаясь, углубляются до 310 см. От этих двух корней вниз до 341 см и немного в бок отходят тончайшие белые корешки. Почва в слое 300-340 см – рыхлая и влажная.

Выводы. Таким образом, в полупустынной зоне на бурых почвах Северо-Западного Прикаспия у солянки восточной формируется мощная, глубоко проникающая корневая система универсального типа, хорошо адаптированная к использованию скудных запасов почвенной влаги.

Такой характер развития и формирования корневых систем, бесспорно, имеет важное значение в рациональном и более полном использовании водно-минеральных ресурсов среды и формирования относительно высоких урожаев кормовой и семенной продукции солянки восточной в аридных условиях полупустынного экологического режима Северо-Западного Прикаспия.

Литература

1. Санжеев В.В., Шамсутдинов Н.З. Изучение образцов солянки восточной (*SALSOLA ORIENTALIS*) в Северо-Западном Прикаспии // Кормопроизводство. 2012. № 8. – С. 30-31.

2. Санжеев В.В., Шамсутдинов Н.З. Особенности формирования корневой системы солянки восточной (*Salsola orientalis*) на бурых почвах полупустынной зоны Северо-Западного Прикаспия // Кормопроизводство, № 2, 2013 г. – С. 36-38.
3. Шалыт М.С. Методика изучения морфологии и экологии подземной части отдельных растений и растительных сообществ // Полевая геоботаника / под ред. Е. М. Лавренко и А. А. Корчагина. М.–Л., 1960. – С. 369-447.
4. Шамсутдинов З.Ш., Савченко И.В., Шамсутдинов Н.З. Галофиты России, их экологическая оценка и использование. – М.: Эдель-М, 2000. – 399 с.
5. Шамсутдинов З.Ш., Косолапов В.М. Савченко И.В., Шамсутдинов Н.З. Экологическая реставрация опустыненных земель на основе новых сортов кормовых галофитов. – М., 2009. – 295 с.
6. Шамсутдинов З.Ш., Шамсутдинова Э.З. Биогеоценология восстановления и повышения продуктивности пастбищных экосистем // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2007. - №3. – С. 37-38.
7. Шамсутдинова Э.З., Шамсутдинов Н.З. Национальный стандарт Российской Федерации // В сборнике: Материалы XXII международного симпозиума "Охрана био-ноосферы. Эниология. Нетрадиционное растениеводство. Экология и медицина". Симферополь, 2013. – С. 263-271.
8. Шамсутдинов З.Ш., Шамсутдинова Э.З. Учение Л.Т. Раменского о типах жизненных стратегий и его значение для развития кормопроизводства // Сельскохозяйственная биология. - № 2. – 2011. – С. 32-40
9. Шамсутдинова Э.З., Шамсутдинов З.Ш. Кормовые и экологические возможности однолетнего галофита кохии веничной в аридных районах России и Центральной Азии // Сельскохозяйственная биология. - № 6. – 2012. – С. 100-108

УДК 633.11:631.531.12

ЭЛИТНОЕ СЕМЕНОВОДСТВО ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Г.А. Филенко, Т.И. Фирсова

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт зерновых культур им. И.Г. Калининко» (ВНИИЗК) г. Зеленоград

В статье представлены данные по объему высеянных оригинальных, элитных и репродукционных семян ярового ячменя. Выявлены наиболее востребованные в Ростовской области сорта селекции ВНИИЗК им. И.Г. Калининко (Ратник, Приазовский 9, Сокол) и Ставропольского НИИСХ совместно Одесским ГСИ (Прерия, Вакула и Одесский 100).

Ячмень является одной из ведущих зерновых культур мира и по объемам производства уступает только пшенице, рису и кукурузе. Ячмень как

культура многоцелевого использования идет на продовольствие, корм скоту, технические нужды, сырье для солодовенной отрасли [1]. На территории Российской Федерации по посевным площадям среди зерновых культур яровому ячменю принадлежит второе место после пшеницы. Размер посевных площадей ячменя в стране в отдельные годы достигает 7,4-8,5 млн. га. Потенциал урожайности сортов ярового ячменя весьма высокий – более 8,0 т/га. Однако реализация имеющегося потенциала лимитируется экономическими факторами, неблагоприятными климатическими условиями, полеганием посевов и поражением их болезнями, вредителями и сорняками. В связи с чем урожайность ячменя по стране все еще низкая и неустойчива по годам и в среднем составляет 1,4-2,0 т/га [1, 2].

В Ростовской области площадь под яровым ячменем колеблется в пределах от 392125 до 437077 га, что в первую очередь связано с климатическими условиями (после неблагоприятной зимы, как правило, площади ярового ячменя резко возрастают) и стабильным спросом на ячмень отрасли животноводства в регионе. Средняя урожайность ярового ячменя в области за 2011-2014 годы - 1,8 т/га (табл.1). Повышение урожайности и ее стабильности по годам могут быть достигнуты при условии широкого использования достижений селекции и дальнейшего совершенствования технологий возделывания.

Таблица 1. Посевная площадь и урожайность ярового ячменя в Ростовской области за 2011-2014 г.

Год	Общая посевная площадь с.-х. культур, га.	Площадь, занятая под яровым ячменем		Урожайность, т/га
		га	% ко всей площади	
2011	4419949	392125	8,9	2,01
2012	4290300	481580	10,3	1,78
2013	4387400	504996	11,5	1,50
2014	4175100	437077	10,5	2,1
Среднее	4318187	453945	10,3	1,8

Селекция ячменя в Российской Федерации ведется довольно интенсивно. В настоящее время в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в России, включено 150 сортов ярового ячменя. На Северном Кавказе успешно ведут селекцию ярового

ячменя ВНИИЗК им. И.Г. Калининко, Краснодарский НИИСХ им. П.П. Лукьяненко, Прикумская опытно-селекционная станция Ставропольского НИИСХ и украинская селекция [3].

За последнее время улучшился и обновился сортовой состав районированных сортов. Наиболее распространенные сорта на территории Ростовской области ярового ячменя представлены в таблице 2 и 3.

Таблица 2. Высеяно семян ярового ячменя различных категорий в Ростовской области в 2013, тыс.ц.*

№	Название сортов	Всего		Категории					
		тыс.ц	%	ОС		ЭС		РС 1-4	
		тыс.ц	%	тыс.ц	%	тыс.ц	%	тыс.ц	%
1	Прерия	150,8	18,8	1,1	12,5	7,6	16,5	142,1	19,1
2	Ратник	145,8	18,1	1,8	20,5	12,7	27,5	131,2	17,6
3	Приазовский 9	111,4	13,9	1,3	14,8	6,9	15,0	103,3	13,9
4	Вакула	110,5	13,8	1,4	15,9	8,1	17,6	101,1	13,6
5	Одесский 100	103,0	12,8	0,4	4,5	1,9	4,1	99,1	13,3
6	Сокол	67,0	8,3	0,6	6,8	3,2	6,9	63,2	8,5
7	Одесский 22	21,0	2,6	1,2	13,6	1,6	3,5	18,1	2,4
8	Мастер	15,7	2,0	0,1	1,1	0,4	0,9	15,2	2,0
9	Виконт	11,4	1,4	-	-	-	-	11,4	1,5
10	Зевс	7,8	1,0	-	-	1,1	2,4	5,4	0,7
11	Задонский 8	6,7	0,8	-	-	-	-	6,7	0,9
12	Зерноградский 584	6,6	0,8	-	-	-	-	6,6	0,9
13	Мамлюк	6,6	0,8	-	-	0,9	2,0	5,6	0,8
14	Гетьман	6,5	0,8	-	-	-	-	6,4	0,9
15	Зерноградец 770	5,9	0,7	-	-	1,4	3,0	4,5	0,6
16	Донецкий 8	5,1	0,6	-	-	-	-	5,1	0,7
17	Аннабель	4,4	0,5	-	-	-	-	4,4	0,6
18	Тан-1	3,8	0,5	-	-	-	-	3,8	0,5
19	Стимул	2,7	0,3	-	-	-	-	2,7	0,4
20	Велес	2,7	0,3	-	-	0,1	0,2	2,6	0,4
21	Достойный	2,3	0,3	-	-	-	-	2,3	0,3
22	Мессина	1,2	0,2	-	-	-	-	1,2	0,2
23	Скарлет	1,1	0,1	-	-	-	-	1,1	0,1
24	Щедрый	0,9	0,1	0,6	6,8	0,2	0,4	0,1	0,01
25	Странник	0,7	0,08	-	-	-	-	0,7	0,09
26	Ергенинский 2	0,7	0,08	-	-	-	-	0,7	0,09
27	Медикум 135	0,6	0,07	-	-	-	-	0,6	0,08
28	Гелиос УА	0,2	0,03	-	-	-	-	0,2	0,03
29	Эней Уа	0,1	0,01	0,1	1,1	-	-	-	-
30	Ясный	0,1	0,01	0,1	1,1	-	-	-	-
31	Ларец	0,1	0,01	-	-	-	-	0,1	0,01
32	Леон	0,1	0,01	0,1	1,1	-	-	-	-
	Всего	803,4	100	8,8	100	46,1	100	745,5	100

* По данным Россельхозцентра Ростовской области

Таблица 3. Высеяно семян ярового ячменя различных категорий в Ростовской области в 2014, тыс.ц.*

№	Название сортов	Всего тыс.ц		Категории					
		тыс.ц	%	ОС		ЭС		РС 1-4	
		тыс.ц	%	тыс.ц	%	тыс.ц	%	тыс.ц	%
1	Ратник	174,0	21,6	1,5	23,8	6,4	14,7	166,1	22,1
2	Прерия	165,2	21,0	0,6	9,5	7,0	16,1	157,5	20,9
3	Вакула	136,7	17,0	0,9	14,3	7,8	17,9	127,7	17,0
4	Приазовский 9	98,6	12,3	1,3	20,6	5,9	13,5	91,4	12,2
5	Одесский 100	64,7	8,0	0,4	6,3	1,1	2,5	60,3	8,0
6	Сокол	48,8	6,1	0,2	3,2	2,3	5,3	46,3	6,2
7	Мастер (двуручка)	34,6	4,3	0,2	3,2	0,2	0,5	34,2	4,5
8	Одесский 22	11,9	1,5	-	-	4,8	11,0	7,1	0,9
9	Виконт	9,8	1,2	-	-	0,2	0,5	9,6	1,3
10	Зерноградец 770	9,3	1,2	-	-	-	-	9,3	1,2
11	Зерноградский 584	8,7	1,1	-	-	0,7	1,6	8,0	1,1
12	Щедрый	6,8	0,8	0,5	7,9	3,2	7,3	3,1	0,4
13	Эней УА	6,6	0,8	0,3	4,7	2,5	5,7	3,8	0,5
14	Мамлюк	6,0	0,7	-	-	0,5	1,1	5,5	0,7
15	Аннабель	5,0	0,6	-	-	-	-	5,0	0,6
16	Гетьман	3,7	0,5	-	-	-	-	3,7	0,5
17	Мессина	3,6	0,4	-	-	0,5	1,1	3,1	0,4
18	Достойный (двуручка)	3,2	0,4	-	-	0,5	1,1	2,7	0,4
19	Стимул	2,0	0,2	-	-	-	-	2,0	0,3
20	Скарлетт	1,4	0,2	-	-	-	-	1,4	0,2
21	Странник	1,3	0,2	-	-	-	-	1,3	0,2
22	Зевс	1,3	0,2	-	-	-	-	1,3	0,2
23	Донецкий 8	1,1	1,1	-	-	-	-	1,1	0,1
24	Леон	0,4	0,05	0,4	6,3	-	-	-	-
25	Велес	0,2	0,02	-	-	-	-	0,2	0,03
26	Ларец	0,1	0,01	-	-	-	-	-	-
27	Тимофей	0,03	0,03						
	Всего	805,0	100	6,3	100	43,6	100	751,7	100

* По данным Россельхозцентра Ростовской области

В структуре посевов занятых под яровым ячменем в 2013 году в Ростовской области наибольшую долю высеянных семян занимали следующие сорта: Прерия (18,8%), Ратник (18,1%), Приазовский 9 (13,9%), Вакула (13,8%), Одесский 100 (12,8%), Сокол (8,3%). Доля других сортов ярового ячменя, высеваемого на территории области, незначительна. Анализируя показатели по категориям семян можно сделать вывод, что максимальная доля высеянных оригинальных семян отмечалась у сортов ярового ячменя селекции ВНИИЗК им. И.Г. Калиненко Ратник (1,8 тыс.ц), Приазовский 9 (1,1 тыс.ц), Сокол (0,6 тыс.ц), Щедрый (0,6 тыс.ц), Мастер (двуручка) (0,1

тыс.ц), а также у сортов украинской селекции Вакула (1,4 тыс.ц), Прерия (1,1 тыс.ц) и Одесский 22 (1,2 тыс.ц).

Доля высеянных семян элиты ярового ячменя имела следующие значения: Ратник (12,7 тыс.ц.), Вакула (8,1 тыс.ц), Прерия (7,6 тыс.ц), Приазовский 9 (6,9 тыс.ц.), Сокол (3,2 тыс.ц), Одесский 100 (1,9 тыс.ц) и Одесский 22 (1,6 тыс.ц).

Среди сортов ярового ячменя, высеваемых в Ростовской области, в 2014 году преобладали сорта украинской селекции и ВНИИЗК им. И.Г. Калиненко: Ратник - 21,6%, Прерия – 21,0%, Вакула – 17,0%, Приазовский 9 - 12,9%, Одесский 100 - 8,0%, Сокол – 6,1%, Мастер - 4,3%, Одесский 22 – 1,5%, а на долю остальных сортов приходится 9,68%. Наибольшую площадь, высеянную оригинальными семенами ярового ячменя, занимали сорта Ратник (1,5 тыс.ц), Приазовский 9 (1,3 тыс.ц), Вакула (0,9 тыс.ц), Прерия (0,6 тыс.ц), Одесский 100 (0,4 тыс.ц). Аналогичная тенденция прослеживалась и при высеве элитных семян.

Наиболее востребованные в Ростовской области являются сорта селекции ВНИИЗК им. И.Г. Калиненко (Ратник, Приазовский 9, Сокол) и сорта Ставропольского НИИСХ совместно с Одесским ГСИ Прерия, Одесский 100 и Вакула. Эти сорта наиболее толерантны к стресс-факторам и хорошо приспособлены к местным условиям, поэтому хорошо реализуют свой потенциал продуктивности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Донцова, А.А. Состояние производства и сортовой состав ячменя в Ростовской области/ А.А. Донцова, Е.Г. Филиппов, С.А. Раева // *Зерновое хозяйство России*. // *Зерновое хозяйство России*, 2014. №4. –С.78-86.
2. Новиков В.А., Производство высококачественного семенного материала – основа эффективности зернового хозяйства/ В.А. Новиков, Л.А. Мухитов // *Оренбургской области Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2014. № 2. С. 24-26.
3. Фирсова Т.И. Развитие элитного семеноводства зерновых колосовых культур в Ростовской области/Т.И. Фирсова, Г.А. Филенко, Д.М. Марченко // *Региональная научно-практическая конференция «АПК Юга России: состояние и перспективы»*.- Майкоп, 2014.-С. 201-204.

ПОЧВОВЕДЕНИЕ, АГРОХИМИЯ, ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, ЭКОЛОГИЯ

ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ СОДЕРЖАНИЯ ГУМУСА В ПОЧВЕ НА ЭКОНОМИЧЕСКУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Азаров К.А., Губарев Д.И., Медведев И.Ф., Вайгант А.А., Куликова В.А.

ФГБНУ НИИСХ «Юго-Востока»

Аннотация: В данной статье на основании проведенных исследований определены максимально эффективные экономические показатели рационального применения дифференцированных доз минеральных удобрений с учетом уровня содержания гумуса в почве при возделывании озимой пшеницы.

Ключевые слова: эффективность, рентабельность, условно чистый доход, контур, гумус, озимая пшеница.

Одной из причин, существенно влияющих на вариабельность величины и качества урожая в пределах рабочего участка, нередко оказывается пестрота полей по содержанию гумуса в почве [1,4]. Однако применения минеральных удобрений не сопровождался соответствующим совершенствованием технологий их применения, в результате чего не только ограничивалась эффективность удобрений, но и возникли предпосылки серьезного ухудшения экологической обстановки при ведении сельскохозяйственного производства [3]. Применение концепция ландшафтной агрохимии в условиях точного земледелия дает возможность оперативно выявить уровень плодородия каждого рабочего участка поля по содержанию гумуса, разработать пространственно ориентированные системы удобрений и выбрать наиболее эффективные и экономически обоснованные дозы удобрений [2,5].

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в рамках общей схемы почвенно-экологического мониторинга на тестовом полигоне, расположенном на черноземе обыкновенном Аткарского района Саратовской области.

Для оптимизации процесса питания под все возделываемые культуры, согласно схеме опыта применяли следующие удобрения: азотные в дозах N34-68-102 и азофоска 32 кг. д.в. на 1 га.

Определение содержания в почве гумуса проводились по методу Тюрина в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26213-91).

Агрохимическое тестирование состояния почвенного покрова проводилась с применением модернизированной стандартной методики, с привязкой отобранных почвенных образцов к местности на координатной основе с помощью прибора позиционирования (GPS). В процессе обследования на площадях с выраженным рельефом проводилось более детальное изучение особенности рельефа в формировании запасов питательных элементов почвы (заявка на патент РФ №2012143564 от 11.10.2012). Полученные данные послужили основанием для построения цифровых карт по содержанию гумуса в почве (рис. 1).

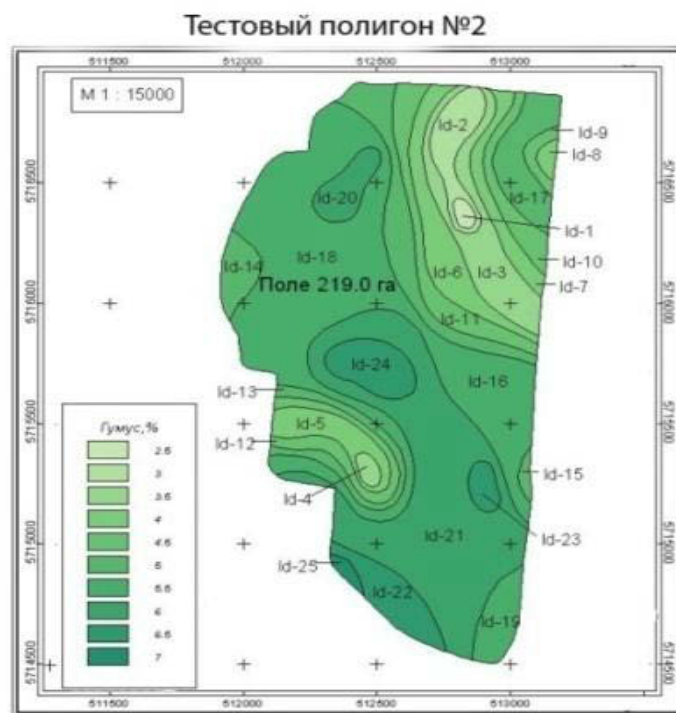


Рис. 1. Карта содержания гумуса в почве: чернозем обыкновенный
Построение цифровых агрохимических карт полей выполнялось с использованием компьютерных программ: AutoCad, ArcView.

Результаты исследований.

Расчет экономической эффективности применения минеральных удобрений проводился при возделывании озимой пшеницы с учетом уровня содержания гумуса в почве и географического размещения опытов.

При расчете экономической эффективности были использованы сложившиеся в 2011-2012 гг. цены на зерно и удобрения (годовой отчет министерства сельского хозяйства Саратовской области за 2012 год).

Величина условно чистого дохода и уровня рентабельности – показатели, которые наиболее полно характеризуют экономику возделывания озимой пшеницы в различных экологических условиях (таблица 1, рисунок 2)

Таблица 1

Экономическая эффективность применения минеральных удобрений под озимую пшеницу на разных по уровню содержания гумуса в почве (т.п.№2)

Варианты удобрений	Выход зерна с 1 га, т	Стоимость валовой продукции с 1 га, руб	Всего затрат на 1 га, руб	Себестоимость, 1 т/руб	Условный чистый доход, руб/га	Уровень рентабельности, %
Без удобр.	2,1*	13020	8341	3971	4679	17,8
	2,6**	16120	8341	3208	7779	142,5
	2,6***	16120	8341	3208	7779	142,5
N34	2,8*	17360	9381	3350	7979	138,2
	3,1**	19220	9381	3026	9839	225,1
	3,4***	21080	9381	2759	11699	324,0
N68	2,9*	17980	10421	3593	7559	110,4
	3**	18600	10421	3474	8179	135,5
	3,8***	23560	10421	2742	13139	379,1
N102	3,1*	19220	11461	3697	7759	109,9
	3,2**	19840	11461	3582	8379	133,9
	3,9***	24180	11461	2939	12719	332,8
Аз.ф. N ₃₂ P ₃₂ K ₃₂	3,2*	19840	10981	3432	8859	158,2
	3,4**	21080	10981	3230	10099	212,7
	3,4***	21080	10981	3230	10099	212,7

Содержание гумуса в почве *-2,5%, **-4,0%, ***-5,0%

Анализ данных показал, что наибольший сбор зерна озимой пшеницы был получен на контурах с более высоким содержанием гумуса. По опыту с внесением минеральных на контурах с различным содержанием гумуса в почве, наибольший условно чистый доход с 1 га пашни был получен при использовании двойной дозы многокомпонентного удобрения (Аз.ф. N₃₂P₃₂K₃₂) на контурах с содержанием гумуса 2,5% и 4,0% и составил

8859 руб./га и 10099 руб./га соответственно, а минимальный доход был получен при использовании двойной дозы аммиачной селитры (N_{68}) – 7559 руб./га на контуре с содержанием гумуса 2,5% и 8179 руб./га на контуре с 4,0% содержанием гумуса.

Однако на контуре с более высоким содержанием гумуса в 5,0%, наибольший условно чистый доход с 1 га пашни по сравнению с контурами 2,5% и 4,0% был получен при использовании двойной дозы аммиачной селитры (N_{68}) – 13139 руб./га. Прибавка условного чистого дохода при внесении многокомпонентного удобрения (Аз.ф. $N_{32}P_{32}K_{32}$) на 1 гектар пашни по отношению к контрольному варианту составила, на контуре с содержанием гумуса 2,5% – 4180 руб./га. и 2320 руб./га. соответственно на гумусном контуре с 4,0% содержания гумуса в почве. Наибольшая прибавка условного чистого дохода на 1 гектар пашни по отношению к варианту без удобрений была получена при внесении двойной дозы аммиачной селитры на контуре с содержанием гумуса 5,0% и составила 5360 руб./га.

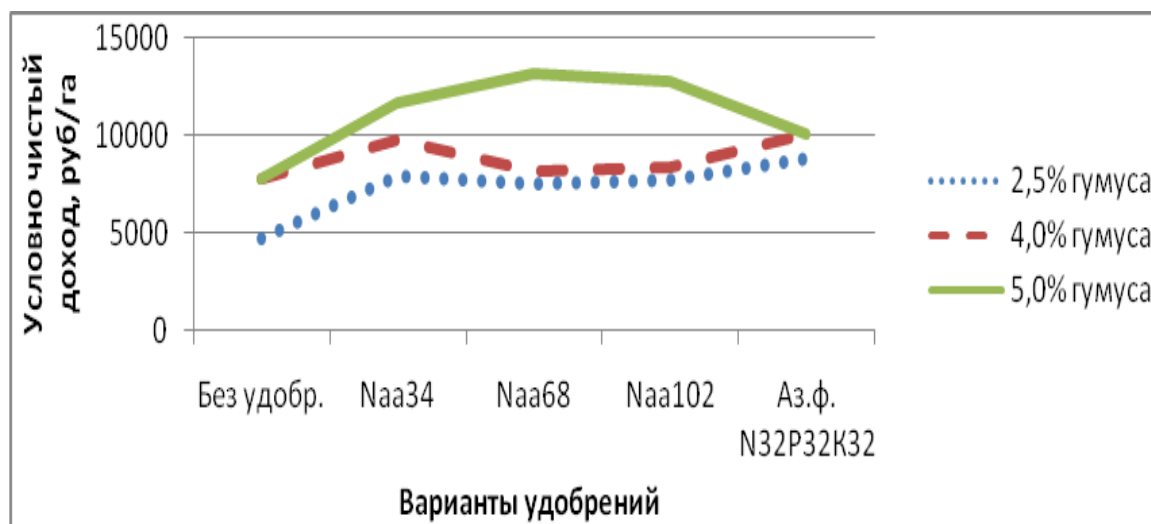


Рисунок 2 – Влияние гумуса и удобрений на формирование условно чистого дохода в условиях чернозема обыкновенного

Основная причина увеличения условно-чистого дохода на более гумусированных почвах – это рост продуктивности озимой пшеницы, а также классности зерна, связанный с оптимальным режимом питания.

В целом на почвах тестового полигона расположенного на почвах обыкновенного чернозема наблюдалась закономерность изменения повышения условного чистого дохода как от роста уровня содержания гумуса в почве, так и от применения минеральных удобрений.

Уровень рентабельности, также варьировал от состояния почвенного покрова и доз внесения удобрений. Наибольшая рентабельность по отношению к контролю была получена на вариантах с применением двойной дозы азофоски (Аз.ф. N₃₂P₃₂K₃₂) 140,4% для контура с содержанием гумуса в почве 2,5%, на контуре с 4,0% гумуса наилучшая рентабельность получена от применения одной дозы аммиачной селитры (N₃₄) 82,7%, а наименьшая рентабельность на представленных контурах была получена при внесении тройной дозы аммиачной селитры (N₁₀₂) 92,1% на контуре с содержанием гумуса 2,5% и от внесения. Отрицательная рентабельность (-8,5%) была получена на контуре с содержанием гумуса в почве 4,0%. Наилучшие показатели уровня рентабельности оказались на 5,0% гумусном контуре в 236,6% от внесения двойной дозы аммиачной селитры (N₆₈) и 190,3% от внесения тройной дозы аммиачной селитры (N₁₀₂), наименьший показатель уровня рентабельности для данного контура был получен при внесении двойной дозы азофоски (Аз.ф. N₃₂P₃₂K₃₂) 70,2%

Анализ экономической эффективности при применении минеральных удобрений на примере тестового полигона №2 Аткарского района расположенный на почвах чернозема обыкновенно, под возделывания озимой пшеницы делает производство культуры рентабельным.

Таким образом, применение рациональных и научно обоснованных систем внесения минеральных удобрений базирующихся на современных технологиях является одним из перспективных путей комплексного решения проблем оптимизации минерального питания растений, и увеличения их продуктивности, сохранения и воспроизводства почвенного плодородия.

Проведенные исследования в разных климатических и почвенных условиях, позволили выявить реакцию озимой пшеницы на применения

минеральных удобрений в разных пригодно–климатических зонах, что позволит в условиях большой пестроты почвенного плодородия при по контурном (дифференцированном) внесении удобрений избежать варьирования урожайности и не целесообразного применения удобрений в пределах одного рабочего поля.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рельефная структура агроландшафта, ее влияние на агрохимические показатели почвы, урожайность яровой пшеницы и эффективность удобрений / И.Ф. Медведев, Д.И. Губарев, А.А. Бочков, К.А. Азаров // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова, Саратов – 2013. – №11. – С. 20-25
2. Ширинян М.Х. Рельеф агроландшафтной местности, его влияния на плодородие почвы, урожайность озимой пшеницы и эффективность удобрений // Совершенствование систем земледелия в различных агроландшафтах Краснодарского края: сб. статей. – Краснодар, 2004, – С.59-67.
3. Эффективность минеральных удобрений и средств химизации под зерновые культуры в условиях точного земледелия / И. Ф. Медведев, Д. И. Губарев, С.С. Деревягин, Ф.В. Сиренко // Проблемы агрохимии и экологии. – 2012. - № 1. – С. 28–31.
4. Влияние почвенно-агрохимических показателей на формирование корневой системы яровой мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) в различных погодных условиях на черноземах южных / И.Ф. Медведев, С.С. Деревягин, А.С. Бузуева, К.А. Азаров // Проблемы агрохимии и экологии. – 2014. – № 3. – С 8-13.
5. Эффективность азотных удобрений под зерновые культуры и ее связь с содержанием гумуса в почве/ И.Ф. Медведев, Д.И. Губарев, К.А. Азаров, В.И. Ефимова // Экологизация земледелия и оптимизация агроландшафтов. сб. докл. Всерос. науч.-практ. конф., 10-12 сент. 2014 г., г. Курск. – Курск, 2014. – С. 176–181. (0,4 п.л./авт. 0,15).

УДК 631.67

САХАРНАЯ КУКУРУЗА: ЕЁ ДОСТОИНСТВА, ПРОБЛЕМЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ, БОЛЕЗНИ И ВРЕДИТЕЛИ

О.В. Амчеславский

*Волгоградский государственный аграрный университет
Россия, г. Волгоград*

Современные технологии возделывания сахарной кукурузы в засушливых условиях юга России немыслимы без орошения. Вредители – их много, наиболее распространённые и опасные вредители: озимая и хлопковая совки, стеблевой (кукурузный) мотылёк, злаковые тли, шведская муха; хлебный хрущ, саранчовые, проволочники и другие.

Ключевые слова: Сахарная кукуруза, вредители, орошение.

В России, с развитием селекции кукурузы на скороспелость, стало реальным значительное расширение посевов кукурузы на зерно в ЦЧО, Поволжье и в других регионах. Пищевая кукуруза – ценная продовольственная культура. К пищевым подвидам относится и сахарная кукуруза, которую, как мы отмечали во введении, всё больше считают *овощной культурой* или сахарной овощной деликатесной кукурузой [4, 5, 6]. Это объясняется её высокими пищевыми свойствами (об этом ниже).

Сахарная кукуруза содержит большое количество различных сахаров (7...14 % в пересчете на сухое вещество). Содержащиеся в зерне сахарной кукурузы водорастворимые полисахариды придают ему нежный вкус и аромат, лёгкую и почти полную усвояемость организмом. Крахмала в сахарной кукурузе несколько меньше, чем в зерне других подвидов. Наличие в зерне сахарной кукурузы пентозанов (3...5 % сухой массы) ставит её в ряд лучших овощных продуктов, содержащей к тому же в свободном виде достаточное количество аланина, глютаминовой кислоты, треонина, аспаргиновой кислоты, серина и глицина [10,11,12]. К достоинствам сахарной кукурузы следует отнести высокое содержание в зерне жира – более чем в 2 раза больше по сравнению с гибридами кормового назначения [13].

Современные технологии возделывания сахарной кукурузы в засушливых условиях юга России немыслимы без орошения. Для этой овощной и вместе с тем пропашной культуры предусматриваются широкорядные посевы – с шириной междурядий в основном 70 см. Это означает, что наиболее рациональный способ полива посевов сахарной кукурузы – ресурсосберегающее *капельное орошение*.

При традиционной технологии возделывания в сахарной кукурузе больше, чем в обычной (зерновой) кукурузе, проявляются следующие негативные явления [2, 3]:

- 1) прорастание от одного семени двух-трех стеблей, вследствие чего стебли становятся истонченными, а посевы загущенными;
- 2) ломкость и полегание многих стеблей с початками;
- 3) часть початков, а также корней и стеблей подвержена болезням – корневые и стеблевые гнили, пузырчатая головня, пыльная головня, гельминтоспориоз, бель, плесневение початков, бактериальная пятнистость, вирусы; болезни могут начинаться с плесневения сеянцев;
- 4) вредители – их много, наиболее распространенные и опасные вредители: озимая и хлопковая совки, стеблевой (кукурузный) мотылек, злаковые тли, шведская муха; на вновь освоенных полях – хлебный хрущ, саранчовые, проволочники и другие; более подробно о вредителях ниже.

Кроме того, покажем некоторых вредителей этой овощной деликатесной культуры, воспользовавшись иллюстрациями в [3].



Рисунок 1.2. Проволочники – злостные вредители сахарной кукурузы

Проволочники (рис. 1.2) интенсивно размножаются в почве и вредят кукурузе – личинки жуков-щелкунов выедают прорастающие семена и ростки, повреждают подземную часть стебля и корневую систему, вследствие чего повреждённые семена не дают всходов, а растения желтеют, угнетаются или погибают.



Рисунок 1.3. Шведская муха на стебле кукурузы

Сахарную кукурузу повреждают личинки шведских мух (рис. 1.3). Любимые места шведских мух и их личинок – *орошаемые участки*, пониженные влажные места; много работы у личинок во влажные годы. Личинки проникают внутрь стебля и стремятся проникнуть к конусу нарастания, так как они приспособлены к питанию нежными эмбриональными тканями растения. Весьма опасным является повреждение точки роста главного стебля.

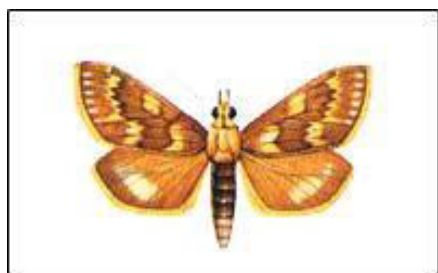


Рисунок 1.4. Кукурузный (стеблевой) мотылек

Весной – при температуре 15...16°C гусеницы кукурузных мотыльков (рис. 1.4) окукливаются. Отродившаяся затем самка-бабочка откладывает яйца на нижнюю сторону листьев кукурузы. Через 5...6 дней уже появляются гусеницы, которые проникают в пазухи листьев, черешки, метёлки, внедряются в молодой стебель. В августе появляется второе поколение гусениц. Необходимо срезать стебли как можно ниже, где в итоге сосредото-

тачиваются гусеницы. Необходима также срочная (после уборки кукурузы) *глубокая зяблевая вспашка почвы.*

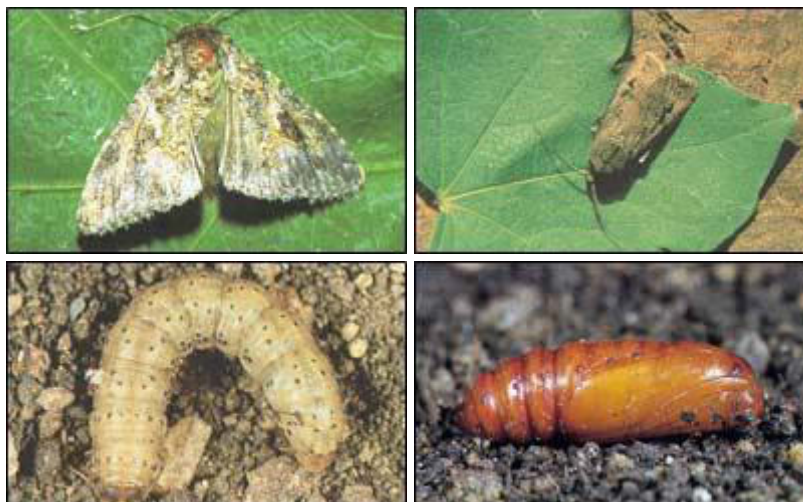


Рисунок 1.5. Озимая совка - многоядный вредитель

Озимая совка (рис. 1.5) развивающаяся в виде бабочек и гусениц в двух поколениях, из которых сахарную кукурузу повреждают гусеницы первого (весеннего) поколения – внедряются внутрь, перегрызая центральную часть стебля. В результате этого верхняя часть растений усыхает; повреждённые в раннем возрасте растения обычно гибнут. Часто растения кустятся, образуя много пасынков, но при этом урожая зерна практически не дают.

Сахарную кукурузу повреждают многие виды тлей, имеется и собственно кукурузная тля. Действие тли общеизвестно. За вегетационный период тля может дать до 15 поколений. Развитие кукурузной тли происходит на злаках (рис. 1.6). Тли являются переносчиками некоторых заболеваний кукурузы.



Рисунок 1.6. Тля на кукурузе

Эти известные напасти на деликатесную сахарную кукурузу мы привели с целью показать сложность борьбы с ними без использования хими-

катов (для благородных продуктов они приемлемы), а посредством нового биологического метода. Германские специалисты работают над биологическими методами защиты кукурузы. Для этого они создали трансгенные гибриды кукурузы с геном Bt, который кодирует образование энтомопатогенного эндотоксина в бактерии *Bacillus thuringiensis*, является, по мнению авторов, эффективным биологическим приёмом борьбы с вредными насекомыми.

Мы пойдём по другому – экологическому и биологическому - направлению защиты сахарной кукурузы без использования трансгенных бактерий; будут также решаться проблемы урожайности, устойчивости растений, повышения потребительских свойств сахарной кукурузы. Для озимой пшеницы уже разработан и апробирован метод подавления вредителей [1

Литература

1. Возможности повышения урожайности и подавления вредителей озимой пшеницы за счёт активированной воды / Пындак В.И., Гришанов В.В. и др. // Перспективы развития аридных территорий через интеграцию науки и практики: Материалы Междунар. научно-практ. конф. / ПНИИАЗ. – М., 2008. – С. 195-197.
2. Вредители и болезни сахарной кукурузы // По материалам журнала «Овощеводство» (<http://uaseed.com/vrediteli/272.htm>). – 8 с.
3. Гаврикюк В., Дмитришак М. Вредители сахарной кукурузы // Agromade.com 2000-2010 (http://www.argomade.com/stat_id.php.id=294). – 4 с.
4. Деликатесная сахарная кукуруза // По материалам журнала «Овощеводство» (<http://uaseed.com/ovoshi/360.htm>). – 2 с.
5. Жужукин В.И. Сахарная кукуруза – перспективная овощная культура // Степные просторы. – 1992. - №5-6. – С. 32-38.
6. Кукуруза овощная (сахарная) // <http://dovlet.nfo/ogorod/zelenye-ovoshchi>. - 5 с.
7. Кукуруза / Шпаар Д., Дрегер Д. и др. / Под общ. ред. Щербакова В.А. – Минск: ФУАинформ, 1999. – 192 с.
8. Кукуруза (*Zea mays*) // Оптинфо.ру: <http://optinfo.ru/author/?id> [Справочник обозревателя]. – 2003 – 2007. – 7 с.
9. Кукуруза (Выращивание, уборка, консервирование и использование) / Шпаар Д., Гинапп К. и др. / Под общ. ред. Шпаара Д. – 4-е изд. – М.: DLV Агродело, 2009. – 390 с.

10. Кружилин И.П., Кузнецова Н.В. Сахарная кукуруза на орошаемых землях Нижнего Поволжья // Научно-произв. обеспечение развития комплексных мелиораций Прикаспия. – М.: Совр. тетради, 2006. – С. 384-390.
11. Кузнецова Н.В. Научное и экспериментальное обоснование режимов орошения и технологии возделывания кукурузы с использованием модели формирования различной урожайности на светло-каштановой почвах Нижнего Поволжья: Дис. ... д.с.-х.наук:06.01.02. защищена /Кузнецова Надежда Владимировна. – Волгоград, 2007. – 344 с.
12. Кузнецова Н.В. Питательная ценность сахарной кукурузы // Использование инновационных технологий для решения проблем АПК в современных условиях: Материалы Междунар. научно-практ. конф. – Т1. – Волгоград: ИПК «Нива», 2009. – С. 94-98.
13. Шмараев Г.Е. Кукуруза (филогения, классификация, селекция) – М., 1975. – 303 с.

УДК 556; 551.4

ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ПОЧВЕННЫХ ЗАПАСОВ СВОБОДНОЙ ВЛАГИ В ОСЕННЕ-ВЕСЕННИЙ ПЕРИОД НА РАЗЛИЧНЫХ ЭЛЕМЕНТАХ РЕЛЬЕФА

Анисимов Д.А., Медведев И.Ф., Азаров К.А., Губарев Д.И.

ФБГНУ «НИИСХ Юго-Востока»

В статье рассматривается вопрос передвижение внутрипочвенный влаги по элементам рельефа в период наибольшей и наименьшей биоэкологической активности почв в ландшафте (осенне-весенний).

Ключевые слова: внутрипочвенная влага, рельеф, склоны полярных экспозиций

Эффект увеличения количества осадков, выпадающих в холодный период, выражается в изменениях осенних и весенних запасов свободной влаги в почве. За последние 30 лет величина осенних запасов свободной влаги в метровом слое почвы, увеличилась, по сравнению с климатической нормой, на 15-24 мм, а весенние запасы влаги выросли на 5-18 мм.

Коэффициент усвоения почвой зимних осадков в большой степени зависел от величины осеннего увлажнения почвы. В годы с запасами свободной влаги в метровом слое почвы менее 50 мм его величина достигала

0,85, а при осенних запасах влаги порядка 150-180 мм он понижалась до 0-0,1 [1, 3].

В период проведения исследований основная масса снеговой воды поступала в почву и принимала участие в формировании запаса свободной влаги. Запас свободной влаги в почве после прохождения процесса снеготаяния и в течение года определялся, прежде всего, особенностями рельефа ландшафта, погодными условиями и возделываемой культурой [2].

Наблюдения за свободной почвенной влагой проводились в период 2011-2013 гг., на девяти фациях: водораздельная фация, верхняя, средняя и нижняя фации склона северной экспозиции, верхняя и нижняя фации склона южной экспозиции, а также на верхней, средней и нижней фациях ложбины склона северной экспозиции.

В среднем за три года, наименее обеспеченной запасами свободной влаги оказалась водораздельная фация. Запас свободной влаги 1,5-метрового слоя почвы составил 173 мм, что ниже, чем, в среднем по положительным и отрицательным фациям на склоне северной экспозиции, соответственно, на 3 и 27 %.

Максимальные среднегодовые запасы свободной влаги отмечались в ложбине (238 мм). На водораздельной и на склоновых фациях запасы воды были, соответственно, на 25 % и 27% ниже, чем в среднем по фациям ложбины (Таблица 1).

Под влиянием гравитационного и горизонтального склонового стока часть запасов влаги в почве с водораздельной фации поступила в почву верхней склоновой фации. Наиболее заметно этот процесс был выражен в период замерзания – разморозания почвы. Фациальные наблюдения, проведенные на склоне северной экспозиции, подтвердили вышеприведенную закономерность.

Таблица 1

Сезонный баланс запаса свободной влаги в 1,5-метровом слое почвы по различным фациям, мм, % (в среднем за три года)

Время проведения наблюдений	Водораздельная фация	Фации склона северной экспозиции							
		Верхняя	Средняя	Нижняя	В среднем	Фации ложбина			
						Верхняя	Средняя	Нижняя	В среднем
В среднем за три года весна									
Апрель, мм	269	265	251	200	238	314	270	304	296
Май, мм	203	218	184	165	189	257	231	245	244
В сумме, мм	472	1283				1621			
Баланс, мм	-66	-47	-67	-35	-49	-57	-39	-59	-52
%	25%	18%	27%	18%	21%	18%	14%	19%	18%
В среднем за три года осень									
Сентябрь, мм	69	67	150	59	92	102	159	187	149
Ноябрь, мм	135	145	182	113	147	193	165	290	216
В сумме, мм	204	716				1096			
Баланс, мм	+66	+78	+32	+54	+55	+91	+6	+103	+67
%	51%	54%	18%	48%	37%	47%	4%	35%	31%
В среднем за два года зима									
Декабрь, мм	169	203	219	138	187	310	254	214	259
Март, мм	204	243	219	197	220	323	250	237	270
В сумме, мм	373	1219				1588			
Баланс, мм	+35	+40	0	+59	+33	+13	-4	+23	+11
%									
В среднем по фациям, мм	320	984				1362			

Исследования показали, что запас свободной влаги на склоне формируется в соответствии с запасами воды в снеге и горизонтальным стоком с вышележащих фаций ландшафта.

В среднем за осенний период, на верхней фации склона южной экспозиции, в почве, по сравнению с летним периодом, содержание влаги увеличилось на 96 мм, а на нижней фации на 136 мм

При наступлении холодов активность биосферных процессов, в том числе и водного режима почвы, снижается. Однако под промерзшим слоем почвы в замедленном режиме наблюдаются миграционные процессы влаги (Таблица 2).

Таблица 2

Фациальное изменение осенних и зимних запасов свободной влаги
в 1,5-метровом слое почвы на склоне южной экспозиции, мм

Сезон года	Фации склона южной экспозиции		Среднее
	Верхняя	Нижняя	
2011 – 2012 гг.			
Сентябрь-ноябрь, мм	103	148	126
Декабрь-февраль, мм	174	194	184
Баланс, мм	+71	+46	+58
2012-2013 гг.			
Сентябрь-ноябрь, мм	237	264	251
Декабрь-февраль, мм	224	279	252
Баланс, мм	-13	+15	+1
В среднем за два года (осень)			
Сентябрь – ноябрь, мм	170	206	189
Баланс, мм	<u>+79</u>	<u>+67</u>	<u>+74</u>
%	+86,8%	+48,2%	+64,3%
В среднем за два года (зима)			
Декабрь-февраль, мм	199	237	218
Баланс, мм	<u>+29</u>	<u>+31</u>	<u>+29</u>
%	+15%	+13%	+13%

За декабрь – февраль в 1,5-метровом слое почвы отмечен процесс накопления запаса свободной влаги. В среднем за два года, он составил 29 мм или 13% от осенней величины. С учетом слабой активности микроклиматических процессов на поверхности, фациальное размещение по склону почв не оказало существенного влияния на величину увеличения свободной влаги в почве.

Таким образом, запасы свободной влаги в 1,5-метровом слое почвы в ландшафте формируются, прежде всего, за счет осадков зимнего периода.

При сравнении среднегодовых влагозапасов по элементам рельефа наибольшее содержание их по сравнению с водораздельной фацией отмечалось в ложбине (238 мм). На склоновых фациях и водораздельной фации запасы воды были, соответственно, на 25 % и 27% ниже, чем в среднем по фациям ложбины. На склоне южной экспозиции наибольшее содержание свободной влаги отмечалось в нижней фации (221 мм) и было на 21 % выше, чем на верхней фации.

Список литературы

1. Анисимов Д.А. Эколого-мелиоративные особенности развития почвенной системы в зоне влияния лесных полос // Анисимов Д.А., Медведев И.Ф., Бочков А.А., // Вестник СГАУ им. Н.И. Вавилова – Саратов.- 2013 г.- №11 - С. 3-9.
2. Кабанов П.Г. Погода и поле / П.Г. Кабанов. – Саратов: Приволж. кн. изд-во, 1975. – 239 с.
3. Медведев И.Ф. Рельефные особенности перераспределения продуктивной влаги по профилю в период замерзания – разморозки черноземной почвы / Медведев И.Ф., Анисимов Д.А., Бочков А.А., Орлова И.А. // Саратов, Вестник СГАУ им. Н.И. Вавилова №11, 2012, С. 25-30.

УДК: 631.445.52:631.95(571.13)

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЗАСОЛЕННЫХ ЛУГОВО-ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВ ЮГА ОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Ю.А.Бауэр

*ФГБОУ ВПО Омский Государственный Аграрный Университет
им. П.А.Столыпина*

Аннотация: Исследовано влияние орошения на особенности засоление и физико-химический состав лугово-черноземных почв юга омской области на примере АО Ново-Омский. Проведен сравнительный анализ лугово-черноземных почв до орошения и после. В длительно орошаемых лугово-черноземных почвах содержание токсичных солей больше чем в неорошаемых и возможно развитие вторичного засоления.

Ключевые слова: орошение, токсичные соли.

Основной пахотный фонд земель с.-х. назначения и базу производства высококачественного зерна Омской области составляют черноземы и лугово-черноземные почвы (67,2% от площади пашни), формирующиеся в основном вдоль приречных увалов Иртыша и Оми, по гривообразным повышениям лесостепи и степи. Во многих земледельческих районах, особенно в южной лесостепи и степной зонах одной из наиболее острых проблем, является орошение этих почв и почвенно-экологические проблемы,

вызванные преобразованием агроландшафтов под влиянием оросительных мелиораций [3].

В мелиоративном плане Омская область является сложным, но важным с.-х. регионом Западной Сибири. Большая неоднородность геологического строения территории, слабая дренированность, бессточность и нерасчлененность, микрозападинность рельефа, карбонатность, засоленность и глубинная солонцеватость почвообразующих и подстилающих пород, высокое залегание и минерализация грунтовых вод, тяжелый гранулометрический состав почв, а также слоистость грунтов являются основными причинами чрезвычайной комплексности почвенного покрова с большим участием солонцов, солодей, распространением засоленных и солонцеватых почв. Выше перечисленные особенности гидрологического и литологического сложения территории и формирования почвенного покрова свидетельствуют о генетической предрасположенности черноземных почв к развитию вторичного засоления при орошении.

В настоящее время здесь имеются большие массивы засоленных лугово-черноземных почв, которые трансформированы в залежь или просто заброшены и поросли бурьяном.

Изучение современного агроэкологического состояния черноземных почв юга Омской области является не только актуальной проблемой, но и важной для решения практического вопроса возможности орошения засоленных черноземов и лугово-черноземных почв.

Исследуемые почвы - староорошаемые и неорошаемые лугово-черноземные почвы АО Ново-Омский. В процессе исследований мы опирались на сравнительно-географический метод научного познания, разработанный Докучаевым, и применяли специальные методы исследований. В соответствии со сравнительно-географическим методом анализа территории изучалось засоление почвообразующих пород.

Почвенный покров юга Омской области представлен сочетанием черноземов и лугово-черноземных почв, находящихся в комплексе с со-

лонцами. Практически все почвы засолены, даже черноземы повышенных участков с уровнем грунтовых вод 6-10 м. Они представлены солончаковатыми и глубокосолончаковатыми видами. Засоление преобладает хлоридно-сульфатное и сульфатно-хлоридное, реже сульфатное от слабой до средней степени в первом метре и сильным во втором метре.

По гранулометрическому составу преобладают тяжелосуглинистые и легкоглинистые, книзу наблюдается переслаивание суглинками и глинами, поэтому условия для промывки солей неблагоприятные.

Засоленность почвообразующих пород, близкое залегание минерализованных грунтовых вод, наличие просадочного суффозионного рельефа способствуют развитию в депрессиях сильно выраженной комплексности.

Полугидроморфные лугово-черноземные почвы широко распространены на участках с выположенным рельефом, с уровнем грунтовых вод 3-6 м, засолены с глубины 0,3-1,0 м. Засоление сульфатно-хлоридное и хлоридно-сульфатное (локально с участием соды). В первом метре засоление от слабого до среднего, во втором от среднего до сильного.

Как свидетельствуют данные анализа, источником засоления лугово-черноземных почв в нашей области являются минерализованные грунтовые воды, уровень которых наиболее часто расположен на глубине 3-5 м. Здесь существует определенная связь между составом солей грунтовых вод и почвообразующих пород.

Изучение состава солей, распределение их по профилю почв показало, что профильное распределение солей в % и т/га имеет определенную и общую закономерность:

1. В первом полуметре от поверхности, которая максимально подвергается воздействию атмосферных осадков, выделяется современная зона рассоления мощностью от 0-20, максимально до 90 см, но чаще всего это слой 0-30, 0-40, 0-60 см. Сумма солей здесь не превышает 0,1%.

2. В конце первого метра выделяется зона слабого засоления с концентрацией солей от 0,1 до 0,3%. Тип засоления от хлоридно-сульфатного до сульфатного. Мощность этой толщи 0,4-1,2 м.

3. Зона среднего и сильного засоления выделяется во втором метре исследуемой толщи. Общая концентрация солей здесь более 0,3%, но в отдельных слоях их концентрация превышает 1%, наиболее часто она находится в интервале 0,4-0,7%.

Содержание солей на примере Омского района Омской области представлены в таблице 1.

Таблица 1- Содержание солей в % и т/га в почвообразующих породах Омского района

Район	Глубина, см	Сухой остаток, %	Запасы солей в т/га	Тип засоления
Омский	150-200	1,180	53,14	Хлоридно-сульфатный
	200-230	0,185	8,32	

Длительное бездренажное орошение (более 20 лет) вызвало изменение агроэкологических свойств исследуемых почв:

1. При длительном орошении поднялся уровень грунтовых вод, что привело к эволюции черноземов в лугово-черноземные почвы, а локально в черноземно-луговые и луговые. Скорость поднятия грунтовых вод оказалась выше расчетной величины и составила около 20 см за сезон.

2. При неизменном типе засоления- хлоридно-сульфатный, сульфатно-хлоридный увеличилось засоление в первом метре с образованием высокосолончаковых видов этого типа почв. В нижней части профиля стал появляться анион CO_3 и тип засоления характеризуется с участием соды.

3. Качественно ухудшился состав ППК за счет увеличения обменно-поглощенного катиона натрия и уменьшения доли кальция. Это привело к подщелачиванию горизонтов $A_{\text{пах}}$ и АВ в пределах 0,2 рН.

Как показывает анализ полученных нами данных, а также опубликованных в научных работах по Омской области, основной преобладающий

здесь тип засоления почв, грунтовых вод и почвообразующих пород сульфатно-хлоридный и хлоридно-сульфатный.

Выявлено, что тип и степень засоления определяются не только общей минерализацией, но и преобладающими токсичными анионами, в первую очередь хлоридами. При этом, «суммарный эффект токсичных солей» по хлору дифференцированно меняется по слоям 0-50, 0-100 и 100-200см. Наиболее высокий он в толще 100-200см и свидетельствует о среднем и сильном засолении.

Орошение лугово-черноземных глубокосолончаковатых и глубокозасоленных почв возможно при условии устройства дренажа и использовании их для полевого кормопроизводства и воспроизводства плодородия лугово-черноземных почв Западной Сибири.

Литературный обзор

1. Аринушкина Е.В. Руководство к химическому анализу почв. М.: МГУ, 1962.
2. Базилевич Н.И., Панкова Е.И. Оценка степени засоления почв по содержанию токсичных солей. 1968, с.3
3. Градобоев Н.Д., Богданов Н.И. Агрохимическая характеристика почв Омской области (районы Западной Сибири).- М.: Наука. 1968.- с.228- 285.
4. Красницкий В.М. Состояние и агроэкологический прогноз развития экосистем (на примере Омской области)/ В.М. Красницкий.- Омск, 1998.- 97 с.
5. Мищенко Л.Н. Почвы Омской области и их сельскохозяйственное использование: учеб. пособие/ Л.Н. Мищенко- Омск: ОмСХИ, 1991.- 160 с.

УДК: 551; 631.417.1

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ РЕЛЬЕФА НА ФОРМИРОВАНИЕ ГУМУСА ПОЧВЫ В АГРОЛАНДШАФТЕ

Бочков А. А., Медведев И.Ф., Сайфуллина Л.Б., Бузуева А.С.

ФБГНУ «НИИСХ Юго-Востока»

Гумус в пахотном слое распределяется, в следующем порядке: ложбина склона СЭ (3,70 %) – водораздел (3,34 %) – склон СЭ (3,16 %) – склон ЮЭ (2,60 %). По абсолютным запасам соответственно водораздел – 187,4 т/га, ложбина склона СЭ – 204,1 т/га, склон ЮЭ – 219,4 т/га, склон СЭ – 259,7 т/га. В составе углерода верхнего слоя почвы склона ЮЭ по сравнению с водораздельным участком содержалось на 5,03 %, а склона СЭ на 6,27 % меньше гуминовых кислот и соответственно на 1,11 и 2,67 % больше фульвокислот.

Ключевые слова; гумус, рельеф, ландшафт, почвенный профиль, гуминовые кислоты, фульвокислоты, углерод.

При оценке гумусного состояния черноземных почв к наиболее важным информативным показателям следует отнести содержание и запасы гумуса [1,2,3].

Исследования показали, что в условиях ландшафта склон южной экспозиции в пахотном слое содержит меньше на 0,56, 0,74 и 1,10 % гумуса, чем склон северной экспозиции, водораздел и ложбина северного склона соответственно. Выявленная закономерность связывается с различным соотношением между процессами накопления органического вещества и его разложения на склонах противоположных экспозиций [4].

При анализе особенностей распределения гумуса по почвенному профилю на различных элементах рельефа, на наш взгляд, возникают еще более показательные различия. Так, если для водораздела и склонов полярных экспозиций характерным является прогрессивно-аккумулятивный тип распределения гумуса, т. е. содержание гумуса до переходного горизонта включительно составляет больше 1%, а глубже содержание его резко падает, то для ложбины склона северной экспозиции – регрессивно-

аккумулятивный, т. е. резкий спад гумуса наблюдается уже в подпахотном горизонте и продолжается по всему почвенному профилю. Это указывает на то, что процессы почвообразования под влиянием форм рельефа протекают с различной интенсивностью.

Основная причина различия в физическом состоянии почв, так в ложбинных почвах наблюдается резкое увеличение в подпахотном и переходном горизонтах плотности сложения соответственно до $1,35 \text{ г/см}^3$ и до $1,48 \text{ г/см}^3$. Тогда как для остальных элементов рельефа ландшафта (водораздел, склоны СЭ и ЮЭ) эти показатели составляют в среднем в гор. В – $1,25 \text{ г/см}^3$, в гор. ВС – $1,41 \text{ г/см}^3$. Такое увеличение плотности сложения почвы препятствует глубокому проникновению корневой системы, как известно, именно с ней хорошо согласуется глубина накопления гумусовых веществ [4].

Для всех исследуемых элементов и форм рельефа установлена достоверная обратная корреляция ($r=-0,82$) между содержанием гумуса и плотностью сложения почв. Также переуплотненный горизонт служит естественным барьером на пути миграции веществ в почве. Отметим, что в ложбинных почвах содержание гумуса в почвенном профиле обнаруживает определенную связь с гранулометрическим составом. С фракцией средней пыли (0,01-0,005 мм) содержание гумуса находится в прямой зависимости ($r=0,51$). Тогда как данная фракция имеет обратную корреляционную связь с плотностью сложения ($r=-0,52$).

В гумусовых профилях, интенсивно обрабатываемых почв, основные запасы гумуса (среднее по элементам рельефа ландшафта) аккумулируются в пахотном горизонте. На водоразделе намечается тенденция снижения (на $52,7 \text{ т/га}$) абсолютного содержания гумуса в подпахотном горизонте с последующим незначительным увеличением в переходном горизонте (рис.1).

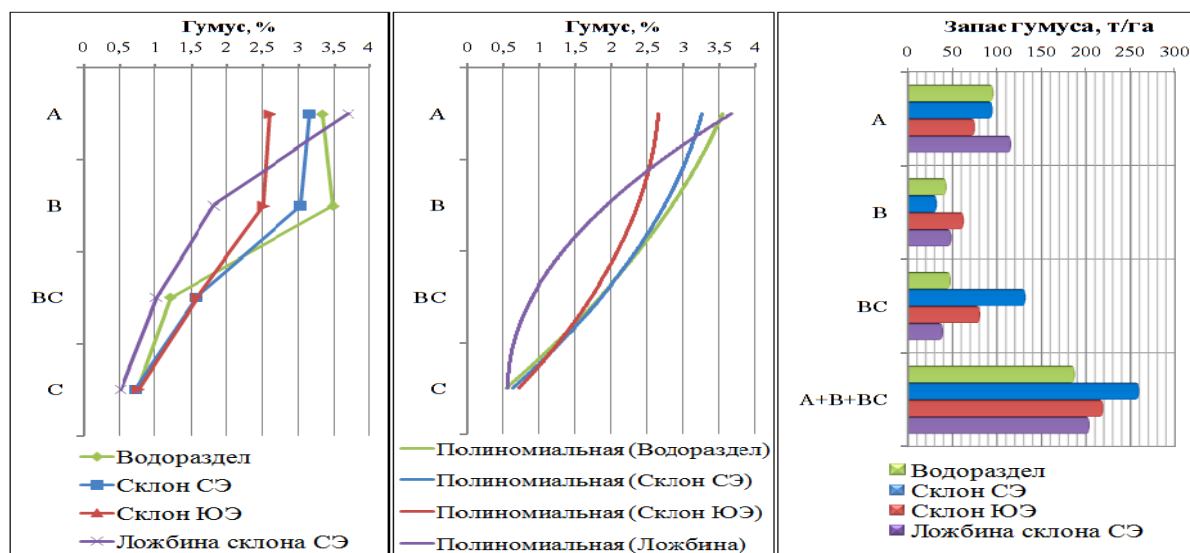


Рис. 1 Профильное распределение относительного содержания гумуса по элементам рельефа ландшафта

Максимальные запасы гумуса на склоне СЭ и ЮЭ отмечены в переходном горизонте (132,1 и 81,2 соответственно), на втором месте по запасам оказался верхний горизонт (95,1 и 75,4 т/га соответственно), подпахотный горизонт имел минимальные запасы – (32,5 и 62,8 т/га соответственно). В ложбинных почвах склона СЭ наблюдается тенденция снижения запасов гумуса вниз по профилю почв, что соответствует генезису зональных почв.

По запасам гумуса в почвенном профиле (A+B+BC) элементы рельефа ландшафта располагаются в следующем порядке с тенденцией увеличения в ряду: водораздел (187,4 т/га) – ложбина склона СЭ (204,1 т/га) – склон южной экспозиции (219,4 т/га) – склон северной экспозиции (259,7 т/га). Основная причина – различные уровни проявления эрозии и продуктивности сельскохозяйственных культур. Однако, основные запасы гумуса в почвах водораздела и ложбины склона северной экспозиции сосредоточены в гумусовом слое (до 74 и 80 %), в то время как в почвах склонов северной и южной экспозиций в гумусовом слое сосредоточено соответственно 49,1 и 63,0 % всего запаса гумуса, т.е. почвы ложбины и водораздела по потенциальному плодородию превосходят почвы склонов.

В условиях выраженного рельефа, интразональность элементов рельефа, формирует не только запасы гумуса, но и его качественный состав [1,2,3].

Анализ полученных данных показал, что в гумусе черноземов южных преобладают гуминовые кислоты (таблица.1).

Таблица 1

Влияние различных условий почвообразования на формирование углеродного депо верхнего слоя почвы

Элементы ЭП	С _{общ.} , %	Содержание углерода от С _{общ.} , %				С _{ГК} /С _{ФК}
		С _{ГК}	С _{ФК}	Сумма С _{ГК} +С _{ФК}	С _{негид. ост.}	
Водораздел	1,94	30,26	11,15	41,41	58,59	2,71
Склон СЭ	1,83	23,99	13,82	37,81	62,19	1,96
Склон ЮЭ	1,51	25,23	12,26	37,49	62,51	2,35
Ложбина	2,14	37,7	16,24	53,93	46,07	2,37
Среднее по ЭП	1,85	29,29	13,37	42,66	57,34	2,35

В среднем по элементам рельефа ландшафта структурный состав углерода почвы верхнего слоя был представлен гуминовыми кислотами (29,29%), фульвокислотами (13,37 %) и негидролизуемым остатком (57,34 %).

В составе углерода верхнего слоя почвы склона ЮЭ, по сравнению с водораздельным участком, содержалось на 5,03 %, а склона СЭ на 6,27 %, меньше гуминовых кислот и соответственно на 1,11 % и 2,67 больше фульвокислот. Гидротермические условия склонов южной и северной экспозиций, по сравнению с водораздельной частью ландшафта, менее комфортны для формирования наиболее ценных групп углерода. Поэтому, в пахотном слое на склонах инертная часть углерода была на 3,76 % выше, чем на водоразделе.

В ложбине, по сравнению с остальными элементами рельефа, создаются более благоприятные условия для гумусообразования. Поэтому, содержание гуминовых кислот в составе углерода было на 11,21 % выше, чем в среднем по остальным элементам рельефа. Выявленная закономерность для гуминовых кислот оказалась справедлива и для фульвокислот. Их значения оказались соответственно на 3,83 % выше, чем в среднем для

водораздела и склонов СЭ и ЮЭ. При этом негидролизующий остаток оказался на 16,03 % ниже, чем на остальных элементах ландшафта. Приведенные данные формирования качественного состояния углерода почв ландшафта подтверждают важную роль в его формировании особенностей экологических условий различных элементов рельефа.

Для почв водораздела и склонов характерно снижение гуминовых и увеличение фульвокислот вниз по профилю почвы. На водоразделе максимальное содержание ФК наблюдается в переходном горизонте ВС и составляет 32,53 %, а на склоне северной экспозиции в материнской породе (гор. С) – 32,94 %. На склоне южной экспозиции содержание фульвокислот более равномерно распределяется по почвенному профилю.

Условия гумусообразования различных элементов рельефа ЭП нашли отражения и в величине отношения между $C_{ГК}/C_{ФК}$.

Наиболее широкое отношение между гумусовыми кислотами (2,71) в пахотном слое определялись для почв водораздельной части ЭП, а узкое – на склоне СЭ (1,96).

Показатель отношения между $C_{ГК}$ и $C_{ФК}$ на склоне ЮЭ и в ложбине занимает промежуточное положение между водораздельной частью и склоном СЭ. На всех элементах рельефа ландшафта гумус пахотного слоя носит гуматный характер. Подпахотные горизонты на всех элементах рельефа также характеризуются гуматным типом гумуса ($C_{ГК}/C_{ФК}=1,58-2,72$). В почвах водораздела, склона северной экспозиции и ложбины склона СЭ с глубиной происходит резкое падение отношения $C_{ГК}/C_{ФК}$, и гумус приобретает гуматно-фульватный и фульватный характер. На южном склоне до горизонта ВС включительно $C_{ГК}/C_{ФК}$ больше единицы.

Таким образом, по содержанию гумуса в пахотном слое почвенного профиля элементы рельефа ЭП стоят в следующем порядке: ложбина склона СЭ (3,70 %) – водораздел (3,34 %) – склон СЭ (3,16 %) – склон ЮЭ (2,60 %).

По абсолютным запасам гумуса в почвенном профиле элементы рельефа ЭП стоят в следующем возрастающем порядке: водораздел – 187,4 т/га, ложбина склона СЭ – 204,1 т/га, склон ЮЭ – 219,4 т/га, склон СЭ – 259,7 т/га, лесная полоса 244,3 т/га. Содержание углерода гуминовых кислот в пахотном слое ложбины склона СЭ было на 11,21 %, а фульвокислот на 3,76 % выше, чем в среднем по остальным элементам рельефа ЭП.

В составе углерода верхнего слоя почвы склона ЮЭ по сравнению с водораздельным участком содержалось на 5,03 %, а склона СЭ на 6,27 % меньше гуминовых кислот и соответственно на 1,11 и 2,67 % больше фульвокислот.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бочков А.А. Рельеф и почвообразовательные процессы на черноземах южных Приволжской возвышенности /автореф. дисс. на соиск. к.с.х.н./, Саратов, 2011г 23 С
2. Вэй Ж.-Б. Влияние рельефа и типа земель на пространственное распределение углерода органических веществ в почвах (на примере типичного локального водосборного бассейна в зоне черных почв Северо-Востока Китая / Ж.-Б. Вэй, Д.-Н. Дзяо, Д.-Й. Чжанг, Д.-Ю. Ли // Почвоведение. – 2008. - №1. – С.44-53.
3. Медведев И.Ф. Агроэкологические основы повышения плодородия склоновых черноземных почв Поволжья: дис. ... д-ра с.-х. наук / И.Ф. Медведев. – Саратов, 2001. – 384 с.
4. Орлов Д.С. Органическое вещество почв России / Д.С. Орлов // Почвоведение. – 1998. - №9. – С. 1049-1057.

УДК 631.582: 631.8: 631.526.32

ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ И УСТОЙЧИВОСТИ АГРОЦЕНОЗОВ В АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА

С. В. Брель, Ю. Ф. Курдюков, Г. В. Шубитидзе, Г. А. Куликова
ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»

В степных района Поволжья благоприятные по увлажнению годы (184,3 мм осадков) получена 19,9 ц/га, при количестве продуктивной влаги в почве к посеву - 171,1 мм. А в сухие годы при запасах почвенной влаги 208,9 мм и 61,8 мм осадков урожайность яровой пшеницы составила 10,1 ц/га. Построение севооборотов с учетом принципа компенсационности и

комплексная реализация элементов технологий позволяют повысить производство зерна и его устойчивость.

Ключевые слова: предшественник, удобрения, сорт, севооборот.

Проблема повышения продуктивности пашни и устойчивости производства растениеводческой продукции, т.е. выравнивания производства по годам в степных районах Поволжья, была и остается в настоящее время. Так, колебания производства зерна в области за последние 10 лет составляют от 1,03 млн. т до 3,88 млн. Причины низкой устойчивости сельскохозяйственного производства заключаются в глобальных изменениях климата и высокой зависимости сельского хозяйства от гидротермических условий, складывающихся в период вегетации возделываемых культур.

Согласно исследованиям А. А. Никонова в XVIII в. были 34 сильные засухи, в XX – 57 [1]. Чаще всего засуха поражает Среднее и Нижнее Поволжье, бассейн реки Урал.

Зависимость продуктивности агроценозов от погодных условий можно показать на примере зерновых культур. Так, при одном и том же содержании продуктивной влаги в почве весной под озимой пшеницей, но при выпадении 53,4 мм осадков в период вегетации ее урожайность составила 24,3 ц, а 182,2 мм – 40,8 ц/га.

Урожайность яровой пшеницы при меньшем количестве продуктивной влаги в почве к посеву – 171,1 мм в благоприятные по увлажнению годы (184,3 мм осадков) получена 19,9 ц/га. В сухие годы при запасах почвенной влаги 208,9 мм и 61,8 мм осадков урожайность составила 10,1 ц/га.

Аналогичные результаты получены и по просу. С той лишь разницей, что в формировании урожая поздних культур основное участие принимают осадки, выпадающие в период вегетации.

Следовательно, количество влаги в почве в степных районах Поволжья весной не является предиктором уровня урожайности для зерновых культур. В формировании урожая культур разных биологических групп

определяющее значение имеют гидротермические условия в основной период вегетации.

Повышение производства зерна и устойчивости должно достигаться путем рационального использования имеющихся ресурсов влаги. В связи с этим представляет практический интерес оценка элементов, составляющих системы земледелия, по возможности повышения устойчивости производства зерна.

Один из составляющих системы земледелия элементов – размещение зерновых культур по лучшим предшественникам в севооборотах.

Лучший предшественник твердой пшеницы пласт многолетних бобовых трав, особенно с заделкой надземной массы в качестве сидерата. Последствие многолетних трав, возделываемых в севообороте, по нашим данным, прослеживается в течение 7 лет. Урожайность пшеницы после многолетних трав в продолжительных опытах составила 15,3 ц/га, после озимой пшеницы – 13,3 ц.

Но размещение яровых культур по хорошим предшественникам существенно не снижает колебаний урожайности по годам с разной влагообеспеченностью.

Важную роль в увеличении производства зерна имеет внесение удобрений. Результаты продолжительных исследований свидетельствуют, что внесение удобрений повышает урожайность зерновых культур. Особенно отзывчивы на внесение удобрений озимые и поздние - 3,5 – 5,0 ц/га. Повышение урожайности в большинстве случаев происходит в благоприятные по увлажнению годы. Но внесение удобрений не повышает устойчивость производства зерна: коэффициенты вариации урожайности у озимой (34,7 и 32,5 %) и яровой пшеницы (54,4 и 54,2 %) на фонах с внесением и без внесения удобрений существенно не изменяются.

Следующий элемент систем земледелия – сорт. Сорта зерновых культур, созданные в более поздние годы, имеют урожайность на 3 – 4 ц/га выше по сравнению с сортами ранней селекции. В то же время, возделывание новых сортов зерновых культур, не обеспечивает повышение устойчи-

ности производства зерна. Коэффициент вариации урожайности на фонах с размещением яровой пшеницы после озимых и по чистому пару у первых селекционных сортов и более поздних изменялся соответственно в пределах 41 – 50 % и 47 – 48 %, т.е. был одинаковый.

Применение приемов основной обработки почвы и средств защиты посевов от вредных организмов повышает устойчивость урожайности возделываемых культур также незначительно.

В сухом земледелии даже комплексная реализация элементов технологий не может предотвратить снижение валового сбора зерна в засушливые годы, но в состоянии поднять в такие годы уровень минимального сбора и максимального – в благоприятные. Подтверждением этого служит урожайность зерновых культур в хозяйствах с разным уровнем культуры земледелия, расположенных в Правобережье и Левобережье Саратовской области. Хозяйства микрорайонов имеют урожайность озимой и яровой пшеницы почти в 2 раза ниже, чем получают на сортоучастках (табл. 1).

Академики Н. М. Тулайков [2], Р. Э. Давид [3] в 20-х годах высказали положение о возможности повышения устойчивости полеводства путем введения в состав полевых культур местного хозяйства культур с различным вегетационным периодом – озимых, ранних зерновых и пропашных.

В продолжительных опытах нами изучалась эффективность возделывания в севооборотах культур разных биологических групп – озимых, ранних (яровая пшеница) и поздних (просо вместо пропашных) яровых

Таблица 1. Урожайность зерновых культур по микрорайонам Саратовской области, ц/га

Культуры	Первая микрорайон			Пятая микрорайон		
	Самойловский ГСУ	ОПХ «Красавское»	Самойловский р-н	Балаковский ГСУ	ОПХ «Соляное»	Пугачевский р-н
Зерновые	16,2	15,2	14,1	15,9	15,4	11,1
%	100,0	93,8	87,0	100,0	96,8	69,8
Озимая пшеница	36,6	24,6	21,4	38,2	21,9	16,2
%	100,0	67,2	58,5	100,0	57,3	42,4
Яровая пшеница	19,2	13,1	10,8	17,1	12,1	8,0
%	100,0	68,2	56,2	100,0	70,8	46,8

культур. Установлено, что построение севооборотов с учетом принципа компенсационности, который достигается путем введения культур со смещенным прохождением фаз развития в процессе онтогенеза, позволяет повысить производство зерна и его устойчивость вследствие улучшения использования осадков теплого периода года [4]. Коэффициент изменчивости урожайности снижается до 28 – 29 %.

В севооборотах (4 и 7 – польных зернопаровых) с включением поздней культуры проса получен более высокий выход зерна со 100 га пашни – 180,6 и 174,2 т (табл. 2)

Таблица 2. Выход зерна со 100 га пашни, т (1986 – 2006 гг.)

Вид севооборота	Годы		
	влажные	сухие	в среднем
2-польный зернопаровой	190,2	95,1	161,0
3-польный зернопаровой	201,4	88,8	151,9
4-польный зернопаровой	244,9	99,3	180,6
7-польный зернопаровой	239,9	82,9	174,2
9-польный зернопаротравяной	212,7	69,7	146,2

Они имеют преимущество по выходу зерна в благоприятные и средние по влагообеспеченности годы и не снижают – в засушливые. Естественно, такой удельный вес проса в структуре посевов, как в 4 –польном севообороте, иметь не целесообразно. Площадь поздних культур может быть увеличена за счет кукурузы на зерно, сорго и других культур.

Таким образом, в степной зоне региона урожайность зерновых культур зависит от гидротермических условий, которые складываются в период вегетации. Увеличение производства зерна и повышение его стабильности достигаются путем своевременного осуществления комплекса технологических операций и совершенствования структуры посевных площадей.

Литература:

1. Никонов А.А. Научные основы устойчивого развития сельского хозяйства в засушливых районах СССР. /А. А. Никонов//. Обеспечение устойчивого развития сельскохозяйственного производства и борьба с засухой. – М. 1988. – С. 16 – 38.
2. Тулайков Н. М. Избранные труды. /М.: Россельхозакадемия, 2000.- 353 с.
3. Давид Р. Э. Избранные работы по сельскохозяйственной метеорологии. / Р. Э. Давид. – Л.: Гидрометеоздт, 1965. – 226 с.
4. Курдюков Ю. Ф., Динамика растительных остатков под культурами севооборотов и их влияние на биологическую активность почвы. /Ю. Ф.Курдюков, Л. П. Лощина, Ж. П. Попова [и др.] //Сб. науч. тр /ГНУ НИИ-ИСХ Юго – Востока РАСХН. – Саратов, 2009. –С. 248-256.

УДК: 635.657:631.5(470.44/.47)

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НУТА В НИЖНЕМ ПОВОЛЖЬЕ

И.А. Васина, М.М. Демченко

ФГБОУ ВПО Волгоградский государственный аграрный университет

Нут – зернобобовая культура, которая способна в засушливых условиях заменить пар. При этом может быть не только хорошим предшественником под пшеницу, но и давать устойчивый доход.

Ключевые слова: зернобобовые, нут, предшественник, «биологический» азот, почвенное плодородие.

Вопросы регулирования почвенного плодородия, являющегося важнейшим экологическим фактором в жизни человека, приобретают большое значение. В настоящее время при высоких техногенных нагрузках на почву возникла опасность экологического кризиса, поэтому в сложившейся обстановке перед сельским хозяйством появилась необходимость использовать все приемы биологизации земледелия (научно-обоснованные севообороты, рациональное использование минеральных, органических и бактериальных удобрений). С другой стороны, высокого

почвенного плодородия требуют постоянно растущие потребности населения в высококачественных продуктах питания[6].

Наиболее перспективным направлением в решении проблемы биологизации земледелия является использование "биологического" азота в технологии возделывания бобовых и зернобобовых культур, которые в симбиозе клубеньковыми бактериями фиксируют азот воздуха, переводя его в азот «биологический». Основными аргументами, объясняющими пристальное внимание к "биологическому" азоту является его полная безвредность для человека и окружающей среды и относительно небольшие затраты энергии на активизацию микроорганизмов, осуществляющих азотфиксацию[8].

Известно, что в целом в ряде регионов за последние несколько десятков лет с урожаем из почвы выносилось больше элементов питания, чем вносилось с органическими и минеральными удобрениями и пожневными остатками.

Это привело к снижению содержания гумуса – важнейшего элемента плодородия почвы. Ежегодно потери гумуса по стране составляют около 100 млн. т. Острота этой проблемы особенно усиливается с эрозией почвы и явным дефицитом органических удобрений. В решении данной проблемы первостепенная роль отводится зернобобовым культурам, потому что без их возделывания немыслимо интенсивное и экологически оправданное земледелие. Установлено, что в результате активной деятельности клубеньковых бактерий бобовые растения накапливают в почве до 50 кг и более связанного азота на гектар, что равносильно внесению более 200 кг аммиачной селитры[2].

Агротехническое значение зернобобовых культур в засушливых районах Нижнего Поволжья состоит в том, что они накапливают в почве значительное количество азота и органических веществ, улучшают биологические процессы в почве вследствие более благоприятного химического состава своих корневых и пожневных остатков, усиливают ферментатив-

ную активность почвы, повышают доступность питательных веществ, улучшают азотный баланс в земледелии, а некоторые из них (горох, нут, люпин, кормовые бобы) переводят в усвояемые формы труднорастворимые фосфаты и таким образом способствуют сохранению плодородия почвы [1].

Значение зернобобовых культур в зерновых севооборотах существенно возрастает в связи с тем, что они выполняют фитосанитарную роль, снижая отрицательные последствия высокого насыщения севооборотов зерновыми колосовыми культурами.

При расширении посевных площадей и увеличении урожайности зернобобовых культур можно не только заметно улучшить кормовую базу, но и увеличить содержание органических веществ в почве, а следовательно повысить ее плодородие[5].

Из зернобобовых культур в Нижнем Поволжье в настоящее время наиболее адаптирован нут, обладающий высокой засухоустойчивостью и жаровыносливостью, что обусловлено высоким осмотическим давлением клеточного сока листьев, повышенным содержанием в тканях связанной воды, улучшающей устойчивость растений к завяданию. Способность нута противостоять экстремальным погодным условиям связана и с более интенсивной транспирацией, которая защищает растения от перегрева. В его зерне содержится до 30% белка, до 7% жира, до 56% углеводов, много микроэлементов, витаминов, биологически активных веществ[1].

Нут – ценный предшественник для полевых и огородных культур, так как его корневые и пожнивные остатки обогащают почву азотом. Во всех районах возделывания он признан одним из лучших предшественников для озимой и яровой пшеницы, их урожайность после нута повышается на 20-50%[3].

Исследования, проведенные в ООО АКХ «Кузнецовская» Иловлинского района Волгоградской области показали, что посев озимой пшеницы по пару после нута позволяет получать более высокий урожай зерна луч-

шего качества. В среднем за 2005-2009 года в зерне пшеницы содержание клейковины было на 2,8% выше чем по пару после подсолнечника[7].

Нут – зернобобовая культура, которая способна в засушливых условиях заменить пар. При этом может быть не только хорошим предшественником под пшеницу, но и давать устойчивый доход

В последние годы цена 1т товарного зерна нута колеблется в пределах 8-9 тыс. руб. Нут пользуется повышенным спросом не только на внутреннем, но и на внешних рынках. Поэтому расширение посевов нута будет способствовать не только повышению плодородия почв, но и укреплению экономики хозяйств[4].

Список литературы:

1. Балашов, В.В. Нут в Нижнем Поволжье: монография/ В.В.Балашов, А.В. Балашов. – Волгоград: Нива, 2009.-190с.
2. Балашова, Н.Н. Нут-перспективная зернобобовая культура Волгоградской области /Н.Н. Балашова, А.В. Балашов, М.А. Хабаров // Ученые записки агрономического факультета ВГСХА: Сб. науч. тр./ ВГСХА. – Волгоград, 2005. – С. 9-10.
3. Булынец, С.В. Нут возвращается на поля/ С.В. Булынец // Настоящий хозяин. – 2011. - №8. – С. 31-33.
4. Германцева, Н.И. Нут на полях засушливого Поволжья / Н.И. Германцева // Поле деятельности. – 2010. - №7. – С. 26-27.
5. Горлов, И.Ф. Нут – альтернативная культура многоцелевого назначения: монография / И.Ф. Горлов. Волгоград. Волгоградское науч. изд-во, 2012.-106 с.
6. Демченко, М.М. Пути повышения доли биологического азота в посевах нута в подзоне светло-каштановых почв Нижнего Поволжья /М.М. Демченко//Проблемы агропромышленного комплекса: Материалы международной научно-практической конференции «Проблемы АПК», посвященной 60-летию Победы под Сталинградом «Агрономия, зоотехния»/ВГСХА. – Волгоград, 2003. –С.20-22.
7. Медведев, Г.А. Нут – хороший предшественник для озимой пшеницы и подсолнечника в Нижнем Поволжье / Г.А. Медведев, А.В. Балашов, А.М. Хабаров // Плодородие. – 2010. - №6. – С. 19-21.
8. Мерецкая, Е.Ф. Формирование микробиоценозов в почве под озимой пшеницей/Е.Ф. Мерецкая, М.М. Демченко//Земледелие.-2008.-№2-С.12-14.

УДК 551.583:631.432(470.44)

**АККУМУЛЯЦИЯ ПОЧВОЙ ОСАДКОВ ХОЛОДНОГО ПЕРИОДА
В УСЛОВИЯХ МЕНЯЮЩЕГОСЯ КЛИМАТА
САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Верин А.Ю., Левицкая Н.Г., Медведев И.Ф., Сайфуллина Л.Б.

ФГБНУ НИИСХ Юго-Востока

В статье представлена динамика осенних и весенних запасов продуктивной влаги в метровом слое зяби за период 1981-2014 гг. по 6 метеостанциям, расположенным в различных почвенно-климатических зонах Саратовской области. Дана оценка коэффициентов усвоения почвой осадков холодного периода в зависимости от дефицита влаги в почве осенью и условий снеготаяния.

Ключевые слова: почвенная влага, осадки, коэффициент усвоения осадков, тренд.

Почвенная влага является одним из основных факторов, влияющих на плодородие почвы и продуктивность растений. Поэтому вопросы, связанные с формированием запасов почвенной влаги носят актуальный характер и приобретают особый практический интерес в условиях наблюдаемого изменения климата.

Согласно проведенным ранее исследованиям глобальное потепление климата на территории Саратовской области выражается в устойчивом росте температуры воздуха, особенно заметном зимой и в увеличении количества осадков, выпадающих в осенне-зимний период. По сравнению с данными климатического справочника, где обобщены материалы за 1912-1980 гг., средняя годовая температура воздуха за период с 1981 по 2014 гг. увеличилась на $1,3-1,5^{\circ}$, в то время как в январе она увеличилась на $3,5-3,7^{\circ}$, в феврале – на $2,7-3,3^{\circ}$, в марте – на $2,2-2,8^{\circ}$. При этом сумма осадков холодного периода увеличилась по природным зонам на 15-30 мм [1,2].

Цель настоящих исследований состояла в том, чтобы оценить, как наблюдаемые изменения климата влияют на аккумуляцию почвой осадков осенне-зимнего периода.

Исходным материалом для исследований послужили данные о запасах почвенной влаги и количестве осадков холодного периода по 6 метеостанциям, расположенным в различных почвенно-климатических зонах Саратовской области.

Анализ исходного материала показал, что в исследуемый период отмечается существенный рост подзимней влагозарядки почвы во всех природных зонах области. В среднем за последние 34 года осенние запасы влаги в метровом слое почвы перед уходом в зиму увеличились в основном на 65-70% (табл.1). При этом повторяемость лет с осенними запасами продуктивной влаги близкими к наименьшей полевой влагоемкости (НПВ) в черноземностепных районах Правобережья достигла 50%. В то время как случаев с осенними запасами влаги, составляющими менее 30% НПВ наблюдалось всего 1-3 за 34-летний период.

Таблица 1 – Изменение осенних запасов продуктивной влаги в метровом слое зяби за период 1981-2014гг. по сравнению с данными справочника 1979 г.

Метеостанция	Средние запасы влаги в слое почвы 0-100 см на 28. X. за 1981-2014гг.	Средние многолетние запасы влаги в слое 0-100 см на 28.X. за 1932-1972гг.	Изменение запасов влаги (Δ), мм
Карабулак	131	79	52
Балашов	131	74	57
Октябрьский Городок	103	63	40
Пугачев	68	48	20
Ершов	58	34	24
Новоузенск	47	28	19

Анализ динамики осенних и весенних запасов продуктивной влаги, проведенный с помощью метода линейного тренда, указывает, что весенние запасы влаги также растут. Однако темпы увеличения осенних влагозапасов существенно превышают рост весеннего увлажнения почвы (рис. 1).

Задача исследований включала также оценку коэффициентов усвоения почвой осадков осенне-зимнего периода. Для этого по всем станциям было рассчитано количество осадков, выпавших за период от последнего инст-

рументального определения влажности почвы осенью (28 октября) до даты установления водного равновесия в почве весной, которую связывают с датой устойчивого перехода температуры воздуха через $+5^0$. Затем было рассчитано изменение влагозапасов за осенне-зимний период и соответственно определены коэффициенты усвоения почвой осадков холодного периода.

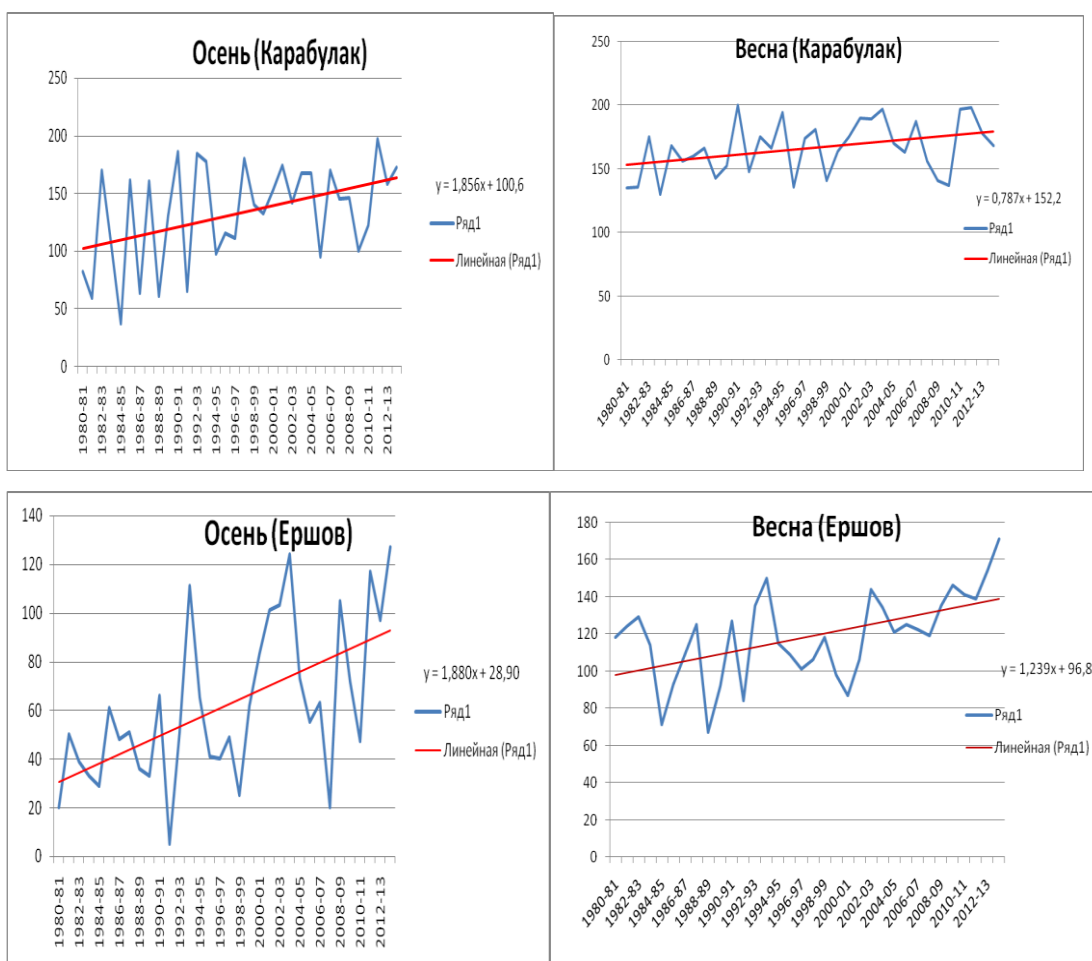


Рис.1. Динамика осенних и весенних запасов влаги в слое зяби 0-100см за 1981-2014гг.

Следует отметить, что за исследуемый ряд лет коэффициенты усвоения осадков холодного периода колебались в достаточно широких пределах. Чтобы как-то упорядочить эти значения, все годы были разбиты на две группы лет. В первую группу вошли годы, когда осенние запасы влаги были близки к НПВ или составляли более 80% НПВ, а во вторую группу

были включены годы, когда осенние запасы влаги были менее 30-50% НПВ.

Анализ полученных результатов свидетельствует о том, что в годы отсутствия дефицита почвенной влаги осенью коэффициент усвоения зимних осадков составляет всего 0,03-0,17. В то время, как в группе лет с существенным дефицитом почвенной влаги осенью он достигает 0,43-0,63 (табл.2).

Таблица 2 – Изменение запасов почвенной влаги в 0-100см слое зяби за холодный период и коэффициент усвоения почвой осенне-зимних осадков в среднем за 1981-2014 гг.

Станция	Осенние запасы влаги в слое почвы 0-100 см, мм	Весенние запасы влаги в слое почвы 0-100 см, мм	Изменение влажности почвы за холодный период, мм	Количество осенне-зимних осадков, мм	Коэффициент усвоения почвой осадков осенне-зимнего периода
Годы с осенними запасами влаги $\geq 80\%$ НПВ					
Карабулак	168,6	175,2	6,5	186,3	0,03
Ростоши	156,6	189,5	32,8	195,6	0,17
Октябрьский Городок	148,9	164,5	15,6	180,4	0,09
Годы с осенними запасами влаги $\leq 30-50\%$ НПВ					
Карабулак	61,1	148,3	87,1	178	0,63
Ростоши	77,5	159	81,5	190	0,45
Октябрьский Городок	68,4	151,1	82,6	169,8	0,49
Пугачев	52	120	68,5	166,1	0,43
Ершов	45,3	112,3	67	159,4	0,43
Новоузенск	39,4	101,2	61,7	142,8	0,45

Анализ динамики коэффициентов усвоения почвой осадков холодного периода свидетельствует о том, что в исследуемый период наблюдается их статистически значимое снижение (рис.2).

Корреляционный анализ связи между коэффициентом усвоения зимних осадков и осенним увлажнением почвы свидетельствует о том, что коэффициенты корреляции имеют обратный знак и в черноземно-степных районах составляют -0,77-0,87, а в сухостепных и полупустынных районах -0,57-0,64.

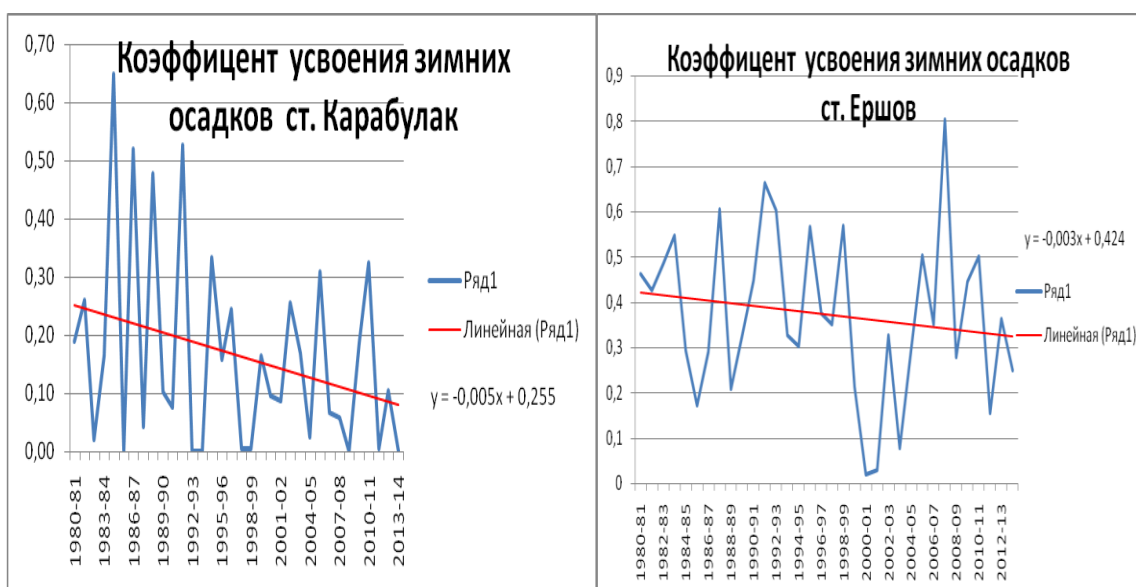


Рис.2. Динамика коэффициентов усвоения осадков холодного периода за 1981-2014гг.

Таким образом, в результате проведенных исследований можно сделать вывод о том, что аккумуляция почвой осадков холодного периода в значительной степени определяется степенью насыщения почвы влагой осенью перед уходом в зиму. В условиях наблюдаемого изменения климата в регионе, когда запасы почвенной влаги осенью увеличиваются, наблюдается закономерное уменьшение коэффициентов усвоения осадков холодного периода.

Список литературы

1. Иванова Г.Ф., Левицкая Н.Г., Шаталова О.В. Изменение агроклиматических параметров в конце XX – начале XXI веков и оценка их влияний на агроклиматические ресурсы Саратовской области. Современные проблемы климатологии/Сб. матер. Всерос. конф., посв. 100-летию проф. О.А.Дроздова.-Санкт-Петербург: изд-во «ВВМ+», 2010.-С.72-75.
2. Левицкая Н.Г., Шаталова О.В., Иванова Г.Ф. Осадки и водный режим почв Саратовской области в условиях современного изменения климата /Сб. науч.тр. Межд. науч.-практ.конф. /ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ», Саратов: Изд. Центр «Наука», 2007.-С.133-138.
3. Медведев И.Ф. Рельефные особенности перераспределения продуктивной влаги по профилю в период замерзания – разморозки черноземной почвы / Медведев И.Ф., Анисимов Д.А., Бочков А.А., Орлова И.А. // Саратов, Вестник СГАУ им. Н.И. Вавилова №11, 2012, С. 25-30.

УДК 634.237..626.80

ВЛИЯНИЕ ЛЕСНЫХ ПОЛОС И ВАЛОВ НА ЭЛЕМЕНТЫ ВОДНОГО БАЛАНСА В СТЕПНЫХ ЛАНДШАФТАХ ПРИВОЛЖСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

В.В. Вишнякова

ФГБОУ ВПО «Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова»

На основании многолетних исследований проведены анализ и обобщение результатов оценки степени влияния на элементы водного баланса лесомелиоративных объектов. Определена роль лесных полос, усиленных водозадерживающими валами, в снижении относительных потерь на поверхностный сток и испарение и в увеличении влагообмена почв с грунтовыми водами.

Ключевые слова: агролесоландшафт; система противоэрозионных мелиораций; зона аэрации; вероятность превышения.

Основным ресурсным дефицитом, расчленённых оврагами, промоинами, балками и ложбинами степных ландшафтов Приволжской возвышенности, являются влага. Влагозапасы от снеготаяния и ливневых дождей со стоком, формирующиеся в толще зоны аэрации, впоследствии определяют продуктивность пастбищных угодий. Значительные изменения элементы водного баланса претерпевают под влиянием лесных и гидротехнических мелиораций.

Целью данного исследования является выявление воздействия лесных полос и валов противоэрозионных агролесоландшафтов на элементы водного баланса различной вероятности превышения и уровень грунтовых вод.

В качестве объекта наблюдений и исследований приводятся овражно-балочные сети (ОБС) и системы противоэрозионных мелиораций (ПЭМ) в степных ландшафтах Приволжской возвышенности, расположенные на территории СПК «Вязовский» и Вязовском лесничестве Татищевского района Саратовской области (ландшафты названы по [1]).

1. Агропастбищный ландшафт Вязовский (1964) природный естественный. С 2001г. агролесоландшафт (лесные культуры 105га). Уровень грунтовых вод (УГВ) – 8,2м. Исходный уровень грунтовых вод (УГВ_{исх}) – 8,4м.

2. Агролесоландшафт Вязовский Сафаровый (1983). Пастбище, стокорегулирующая лесная полоса (ЛП), усилена в нижней опушке валом-канавой. Кустарниковые кулисы. Водопоглощающая вал-канавы (1990). УГВ – 8,5м. УГВ_{исх} – 9,1м.

3. Агролесоландшафт Вязовский (1964). 1964 – 2000гг. – поля севооборотов, с 2001г. – пастбище. Водосборная площадь – 82га. Земляные водозадерживающие валы. Стокорегулирующая и приовражная ЛП плотной конструкции. УГВ – 6,3м. УГВ_{исх} – 8,4м.

4. Агролесоландшафт Вязовский Сафаровый (1970). Угодье – пастбище. Водозадерживающие валы. УГВ – 7,4м. УГВ_{исх} – 9,1м.

5. Лесной ландшафт Вязовский (1964). УГВ – 5,8м. УГВ_{исх} – 6,2м.

Зона аэрации опытного водосбора представлена почвенным покровом мощностью $A+B < 0,5\text{м}$ с включением опоки, под почвой – сплошная трещиноватая опока толщиной 0,7-1,6м, далее – суглинки с включением опоки до глубины 4,3-4,5м, глубже – супеси. УГВ на опытном водосборе под влиянием валов и ЛП – 6,3 м.

Системы уравнений водного баланса зоны аэрации [2-5]

$$P = S + U + E; \quad (1);$$

$$W = P - S = U + E; \quad (2);$$

$$P + U_{\text{прт}} = S + U + E + U_{\text{от}} \quad (3);$$

где P – осадки, мм; S , U – соответственно поверхностный и подземный сток; E – испарение; W – валовое увлажнение территорий; $U_{\text{прт}}$, $U_{\text{от}}$ – подземный приток, отток, соответственно.

Испарение определялось по формуле [6]:

$$E = Z_m = A (1-a) B_t \quad (4);$$

где $Z_m(E)$ – испарения, мм; A – коэффициент, $A = 21,5$; a – относительная влажность воздуха, доля единицы; B_t – упругость водяных паров при средней влажности воздуха, мбар.

Эколого-мелиоративное обустройство систем противозерозионных гидротехнических и лесных мелиораций учитывало условия природно-антропогенного равновесия транзитных ландшафтов [2-5]:

$$U - d_{\text{НВ}} + U_{\text{прт}} < U_{\text{от}} \quad (5);$$

$$\text{или } W_{\text{ВО}} + U_{\text{прт}} < U_{\text{от}} \quad (6);$$

$$(УГВ_{\text{исх}} - УГВ_{\text{пр}}) t < 0,05 \text{ м/год} \quad (7);$$

где $U_{\text{прт}} = 0$; $УГВ_{\text{исх}}$, $УГВ_{\text{пр}}$ – соответственно исходный и преобразованный (под влиянием валов, ЛП) уровень грунтовых вод; $W_{\text{ВО}}$ – влагообмен почв с грунтовыми водами; $d_{\text{НВ}}$ – дефицит влаги до НВ в зоне аэрации, мм или $\text{м}^3/\text{га}$; t – продолжительность эксплуатации объектов (до квазиустойчивого равновесия постмелиоративного воздействия), лет.

Исследования водно-физических констант в зоне аэрации позволили установить модульные коэффициенты влагозапасов в почвогрунтах при различных значениях вероятности превышения [7]:

$$\Pi = 100m (n+1) \quad (8)$$

где Π – вероятность превышения исследуемой величины, %; m – порядковый номер ранжированного ряда; n – число членов ряда (количество лет наблюдений).

Модульные коэффициенты влагозапасов рассмотрены по формуле:

$$K_i = W_i / W_{0,7\text{НВ}} \quad (9)$$

где K_i – модульный коэффициент i -го измерения влагозапасов; W_i – влагозапасы в зоне аэрации i -го измерения, мм; $W_{0,7\text{НВ}}$ – влагозапасы в зоне аэрации до капиллярной зоны соответствующие $0,7$ НВ, мм [8].

Вычисленные модульные коэффициенты для различных лет вероятности превышения влагозапасов позволили установить величину пополнения грунтовых вод от $K_{\text{НВ}} = 1,33$, соответствующую значению наименьшей

влажностности (НВ), до $K_{пв} = 2,67$, равную значению полной влагоемкости (ПВ) [7].

Анализ элементов водного баланса показал, что в естественных ландшафтах (без валов и лесных полос) в среднем весенний поверхностный сток составляет 40% от запасов воды в снеге, а совместно с ливневым стоком – 43% от осадков (таблица 1). В снежные зимы и многоводные весны (вероятность превышения запасов воды в снеге и поверхностного стока 1%) весенний поверхностный сток увеличивается до 54% от запасов воды в снеге. Испарение в естественных ландшафтах в среднем составляет 28%, подземный сток – 32%.

Таблица 1. Вероятность превышения (1, 10, 50; 90%) элементов водного баланса и валового увлажнения территории степных ландшафтов Приволжской возвышенности (1964-2015 гг.)

Ландшафт, позиция	Элементы водного баланса, мм																
	Приход					Расход										валовое увлажнение территории ландшафтов, мм	
	запасы воды в снеге осадки за сутки				поверхностный сток	испарение	подземный сток										
	1%	10%	50%	90%			1%	10%	50%	90%	1%	10%	50%	90%	1%	10%	50%
1	<u>191</u> 127	<u>140</u> 58	<u>75</u> 24	<u>45</u> 9	<u>103</u> 71	<u>66</u> 26	<u>30</u> 13	<u>30</u> 2	<u>21</u> 5	<u>67</u> 51	<u>53</u> 27	<u>11</u> 6	<u>9</u> 2	<u>88</u> 56	<u>74</u> 32	<u>45</u> 11	<u>30</u> 7
2	<u>730*</u> 455*	<u>520*</u> 305*	<u>340*</u> 285*	<u>104*</u> 75*	<u>45</u> 14	<u>16</u> 5	<u>3</u> 1	<u>0</u> 0	<u>16</u> 7	<u>669</u> 434	<u>488</u> 293	<u>321</u> 277	<u>88</u> 68	<u>685</u> 441	<u>504</u> 300	<u>337</u> 284	<u>104</u> 75
3	<u>910*</u> 455*	<u>690*</u> 305*	<u>475*</u> 285*	<u>190*</u> 75*	<u>45</u> 14	<u>16</u> 5	<u>3</u> 1	<u>0</u> 0	<u>16</u> 7	<u>849</u> 434	<u>658</u> 293	<u>456</u> 277	<u>174</u> 68	<u>865</u> 441	<u>674</u> 300	<u>472</u> 284	<u>190</u> 75
4	<u>598*</u> 455*	<u>430*</u> 305*	<u>325*</u> 285*	<u>98*</u> 75*	<u>45</u> 14	<u>16</u> 5	<u>3</u> 1	<u>0</u> 0	<u>16</u> 7	<u>537</u> 434	<u>398</u> 293	<u>306</u> 277	<u>82</u> 68	<u>553</u> 441	<u>414</u> 305	<u>322</u> 285	<u>98</u> 75
5	<u>275</u> 127	<u>200</u> 58	<u>125</u> 24	<u>75</u> 9	<u>90</u> 9	<u>25</u> 1	<u>5</u> 0	<u>0</u> 0	<u>12</u> 11	<u>173</u> 107	<u>163</u> 46	<u>108</u> 13	<u>63</u> -2	<u>185</u> 118	<u>175</u> 57	<u>120</u> 24	<u>108</u> 9

*С учётом притока стока воды к валам и лесным полосам

Примечание: числитель – весенние половодья, знаменатель - дождевые паводки

Выводы. Под влиянием лесных полос и валов снижаются потери на поверхностный сток и испарение до 3-5% от запасов воды в снеге не зависимо от снежности зим и водности весен, увеличиваются подземный сток и влагообмен почв с грунтовыми водами до 95-97%. Это приводит к формированию неперидического вторичного промывного, а при близком залежании грунтовых вод – гидроморфного или полугидроморфного режимов

почв в антропогенных ландшафтах. В ландшафтах с лесными полосами ажурной конструкции по сравнению с плотными весенний влагообмен почв с грунтовыми водами в среднем меньше в 3,8 раза. Влагообмен почв с грунтовыми водами в немелиорированных (природных) ландшафтах происходит во временном отношении с вероятностью превышения менее 1%, при дефиците влаги до НВ в зоне аэрации при исходных запасах 0,7 НВ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агролесомелиорация / под ред. А.Л. Иванова, К.Н. Кулика. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2006. – 746с.
2. Высоцкий Г.Н. О гидрологическом и климатическом влиянии лесов. – М.: Л., 1952. – 112с.
3. Костяков А.Н. Основы мелиораций. – М., 1960. – 622с.
4. Кузник И.А. Агролесомелиоративные мероприятия, весенний сток и эрозия почв. – Л. 1962. – 220с.
5. Львович М.И. Мировые водные ресурсы и их будущее. – М., 1974. – 448с.
6. Мезенцев В.С. Формы аналитической зависимости суммарного испарения от влажности почвы и теплоэнергетических ресурсов. -Труды / Омский с.-х. ин-т, 1960, вып. 61, с, 123-133.
7. Проездов П.Н. Динамика влагозапасов в зоне аэрации под влиянием лесных и гидротехнических мелиораций в степных ландшафтах Приволжской возвышенности, - Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова, 2014, 02, с. 25-28.
8. Роде А.А. Основы учения о почвенной влаге. Л., 1965. – Т.1. – 664с.; 1969. – Т.2. – 288с.

АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ГЛУБИНЫ И ПЛОТНОСТИ СНЕЖНОГО ПОКРОВА ПО РЕЛЬЕФУ МЕСТНОСТИ В РАЗНЫХ ТИПАХ ЛЕСА В УСЛОВИЯХ ЭНГЕЛЬССКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА

Горбунов Н.Б. Козаченко М.А.

РФ ФГБОУ ВПО Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова, Россия

Ключевые слова: снегозапас, рельеф, типы леса, ветер, ландшафт, местность, хвойный лес, лиственный лес, открытое пространство

При формировании снежного покрова определяющее значение имеет ветер, так как он вызывает перераспределение твердых осадков в пространстве и их группирование в определённых элементах рельефа и ландшафта. Для распределения снежного покрова в открытой местности имеет значение геометрия различного рода макро- и микронеровностей подстилающей поверхности, их взаимное расположение на местности.

Характеристика показателей снегозапаса на открытой местности:

На открытой местности высота снежного покрова увеличивается в ряду: «1) Донная часть склона (юго-восточной экспозиции) экспонированного на ЮВ – Склон, экспонированный на ЮВ - Плакор - Склон, экспонированный на СЗ - Донная часть склона экспонированного на СЗ». При этом запас воды в снеге по данному ряду элементов рельефа наоборот уменьшается, за исключением донной части склона экспонированного на ЮВ. При формировании снежного покрова определяющее значение имеет ветер, так как он вызывает перераспределение твердых осадков в пространстве и их группирование в определённых элементах рельефа и ландшафта. В период снегонакопления по данным метеорологических прогнозов было преобладающим северо-западное направление ветра. Полученные результаты показателей снегозапаса мы связываем именно с этим фактором.

Для точного учета влияния снежного покрова на пожарную опасность различных природных территорий были определены показатели снегозапаса: высота снежного покрова и запас воды в снеге в условиях различных ландшафтов и элементов рельефа.

Показатели снегозапаса определялись в насаждении и на открытом пространстве на различных элементах рельефа:

- 1- донная часть светового склона;
- 2- световой склон;
- 3- плакор;
- 4- теневой склон;
- 5- донная часть теневого склона.

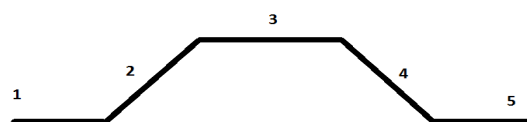


Рисунок 1. Элементы рельефа.

Замеры проводились с помощью рулетки, емкости объемом дм^3 и весов-безменов.

В процессе проведенной работы были получены следующие результаты, представленные в таблице 1.

Таблица 1. Показатели снегозапаса

Тип уго- дий	Элементы рельефа									
	Донная часть светового склона		Световой склон		Плакор		Теневой склон		Донная часть теневого склона	
	Высота снежно-го покрова, см	Запас воды, гр/дм_3	Высота снежно-го покрова, см	Запас воды, гр/дм_3	Высота снежно-го покрова, см	Запас воды, гр/дм_3	Высота снежно-го покрова, см	Запас воды, гр/дм_3	Высота снежно-го покрова, см	Запас воды, гр/дм_3
Лиственный лес	30	365	25	396	26	383	24	369	28	347
Хвойный лес	31	351	26	346	25	436	26	348	34	388
Открытая местность	39	363	37	282	35	328	32	352	31	426

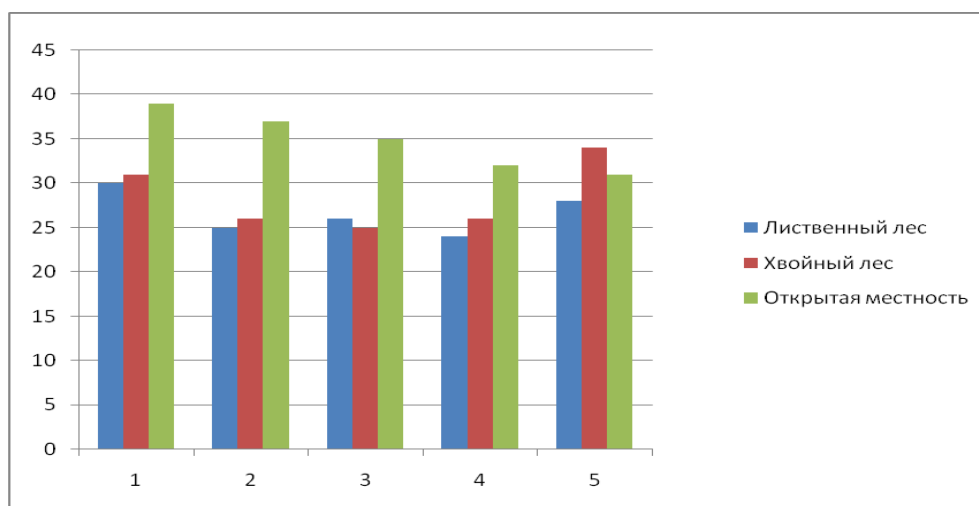


Рисунок 2. Характеристика показателей высоты снежного покрова.

Характеристика показателей снеготалопа на открытой местности:

На открытой местности высота снежного покрова увеличивается в ряду: «1) Донная часть склона (юго-восточной экспозиции) экспонированного на ЮВ – Склон, экспонированный на ЮВ - Плакор - Склон, экспонированный на СЗ - Донная часть склона экспонированного на СЗ». При этом запас воды в снеге по данному ряду элементов рельефа наоборот уменьшается, за исключением донной части склона экспонированного на ЮВ. При формировании снежного покрова определяющее значение имеет ветер, так как он вызывает перераспределение твердых осадков в пространстве и их группирование в определенных элементах рельефа и ландшафта. В период снегонакопления по данным метеорологических прогнозов было преобладающим северо-западное направление ветра. Полученные результаты показателей снеготалопа мы связываем именно с этим фактором.

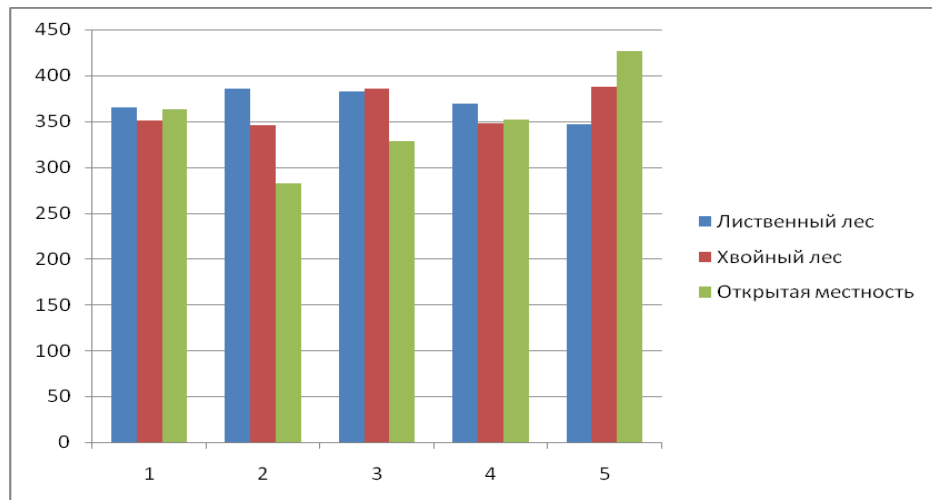


Рисунок 3. Характеристика показателей запаса воды в снеге.

Весьма значительная разница высоты снежного покрова на юго-восточном и северо-западном склонах мы объясняем тем, что при указанном направлении преобладающего ветра северо-западный склон оказывается наветренным. Снег на этом склоне сдувается во время метелей и подтаивает во время зимних оттепелей, т. е. количество его в обоих случаях уменьшается, в то время как на подветренном юго-восточном склоне и

ровной площадке (плакор) происходит увеличение высоты снеготпасов благодаря отложению переносимого ветром снега во время метелей.

Говоря о показателях запаса воды в снеге можно отметить следующее: в то время как с наветренного склона и плакора происходит ветровой перенос снега, под воздействием ветровой нагрузки на снежный покров увеличивается его плотность. Наибольшая плотность сложения снежного покрова отмечена для донной части наветренного склона. Это объясняется тем, что данный участок является начальным барьером на пути ветрового потока, где сила воздействия ветровой нагрузки на снежный покров наибольшая. По мере продвижения ветрового потока по склону к его вершине, затем по плакору и противоположному склону ветровая нагрузка уменьшается, и тем самым уменьшается плотность сложения снежного покрова.

Таким образом, можно констатировать, что в целом для распределения снежного покрова в открытой местности имеет значение не только геометрия различного рода макро- и микронеровностей подстилающей поверхности, но и их взаимное расположение на местности.

Характеристика показателей снеготпаса в насаждениях:

В насаждениях на повышенных элементах рельефа высота снежного покрова меньше чем в донных частях рельефа. Это объясняется тем, что во время метелей снег сдувается с водораздельных пространств, склонов холмов и межовражных ровных мест (плато) в пониженные формы рельефа. При этом запас воды в снеге по всем элементам рельефа и насаждениям стабильный и составляет около 350 гр/дм^3 . Это объясняется тем, что растительный покров снижает воздействие ветровой нагрузки на плотность сложения снежного покрова. Анализ табличных данных показал, что породный состав леса не оказал значительного влияния на показатели запаса воды в снеге – цифры в разных типах насаждения не сильно отличались друг от друга.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Справочник по климату СССР. — Л.: Гидрометеиздат, 1966-1968. — Вып. 23, ч. I-IV.
2. Поликарпов Н. П., Бабинцева Р. М., Чередникова Ю. С. Экологические основы ведения лесного хозяйства в бассейне оз. Байкал // Растительные ресурсы Забайкалья, их охрана и использование. — Улан-Удэ, 1979.
3. Костырина Т. В., Телицын Г. П. Лесной охране — долгосрочные прогнозы напряженности пожароопасных периодов по условиям погоды // Лесн. хоз-во. — 1983. — № 3.
4. Кузьмин П.П. Формирование снежного покрова и методы определения снегозапасов. — Л., Гидрометеиздат, 1960, 169 с.
5. Снег. Справочник. / Под ред. Д.М. Грея, Д.Х. Мэйла; Пер. с англ. под ред. В.М. Котлякова Л. Гидрометеиздат 1986. — 751 с.

УДК 631.8:551.4:631.559:633.11.004.12

**ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И ЭЛЕМЕНТОВ
АГРОЛАНДШАФТА НА УРОЖАЙНОСТЬ
И КАЧЕСТВО ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР**

Д.И. Губарев, И.Ф. Медведев, К.А. Азаров, В.И.Ефимова, Л.В. Андреева

ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»

Аннотация. В статье рассматриваются результаты исследования влияния экспозиции и частей склона на урожайность и качество зерновых культур. Определена реакция зерновых культур на применение минеральных удобрений в агроландшафте.

Ключевые слова: плодородие, урожайность, клейковина, минеральные удобрения, склон, фации.

Одна из важнейших задач современного сельского хозяйства – увеличение производства зерна. Получение максимального урожая обуславливается использованием лучших сортов, своевременным и качественным выполнением всех агротехнических работ, а также оптимальными физическими и химическими характеристиками свойств почв [5]. Одним из наиболее часто используемых приемов для увеличения урожая является при-

менение удобрений. Однако развитие и модернизация сельскохозяйственного производства вводит свои коррективы в использование этих средств интенсификации. Требования к экономически оправданному и экологически уравновешенному применению азотных удобрений обуславливают целесообразность проведения исследований по оптимизации азотного питания растений на основе почвенно-агрохимической диагностики и приемов рационального их внесения [2, 3].

Также большое влияние на продуктивность зерновых культур оказывает микроклимат и почвенные условия по различным элементам агроландшафта. Склоновые земли характеризуются значительной пестротой почвенных и климатических условий в зависимости от экспозиции, степени крутизны, ложбинности склонов. Это вызывает необходимость дифференцированного подхода к размещению культур по элементам агроландшафта.

Целью наших исследований стало определение влияния условий выращивания на различных элементах рельефа на эффективность использования минеральных удобрений, а также продуктивность и качество зерновых культур.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в 2013-2014 гг. на полях экспериментального хозяйства ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока». Мелкоделяночные опыты размещались на склонах полярных экспозиций, сопряженных общим водоразделом, а также в элювиальной и аккумулятивной фациях склона южной экспозиции. Были вынесены азотные удобрения по следующей схеме: 1) Без удобрений; 2) N_{34} ; 3) N_{68} ; 4) N_{102} ; 5) $N_{32}P_{32}K_{32}$. Почвенный покров представлен черноземом южным малогумусным маломощным легкоглинистым слабо-среднесмытым на делювиальных отложениях. Анализы почвы на содержание гумуса, минерального азота, подвижных форм фосфора и калия выполнялись по стандартным методикам [4]. Запасы влаги в почве определены термостатно-

весовым методом, с последующим пересчетом влажности на запасы продуктивной влаги в мм.

Полученные результаты и их обсуждение.

На основе существующих методов ландшафтной типизации на склоне южной экспозиции от 1° до 5° в рамках длительного стационарного опыта площадью 8,5 га выделены основные ландшафтные фации. Элювиальная фация расположена на выровненной приводораздельной территории со слабым уклоном без существенного смыва почвы. Аккумулятивная фация расположена в нижней части склона. Здесь происходит частичная аккумуляция жидкого и твердого стока (делювия). Увлажнение формируется за счет стекающих сверху поверхностных вод.

На склоне южной экспозиции влага больше накапливалась внизу склона. Эта тенденция сохраняется практически во всех периодах наблюдений. За 2 года среднее значение количества продуктивной влаги в нижней части склона составило 217 мм, тогда как наверху склона это значение составляло 166 мм. Разница запасов продуктивной влаги по частям склона составила 23 %. На склоне северной экспозиции в верхней части склона запасы были выше, чем на склоне южной экспозиции - 191 мм [1].

В черноземах южных открытой пашни азота в пахотном слое почвенного профиля содержится от 0,144 % на склоне южной экспозиции до 0,161 % на склоне северной экспозиции. Пониженные формы рельефа характеризуются большими относительными и абсолютными запасами азота в пахотном слое, однако степень обогащенности азота находится на низком уровне. На склоне СЭ относительное содержание в пахотном слое азота снижается вниз по склону, а на склоне ЮЭ и в ложбине увеличивается.

Внесение удобрений по единой схеме опыта на различных элементах агроландшафта дает возможность получить сравнительные диагностические данные, как урожайности, так и качества сельскохозяйственной продукции (рис.1).

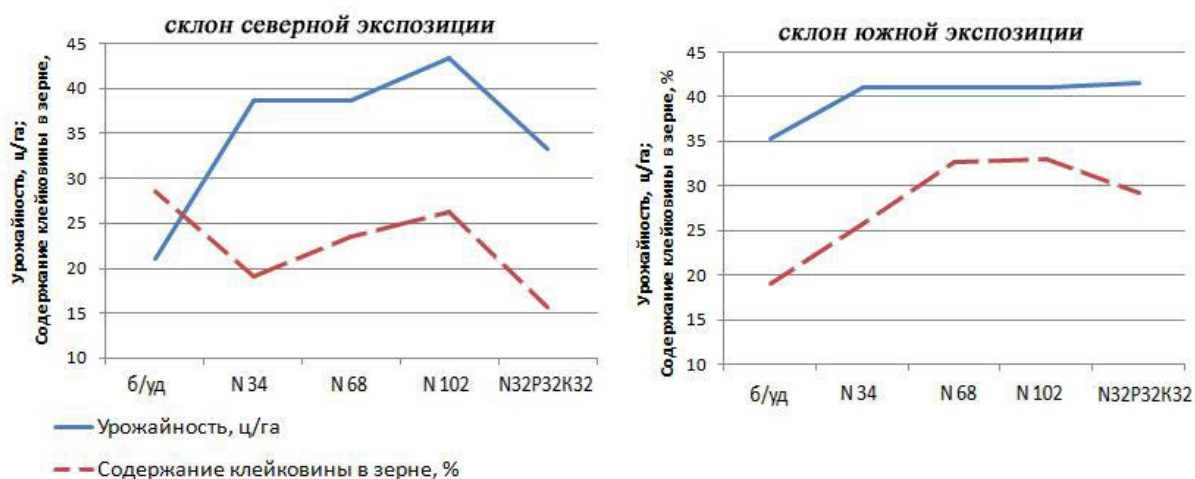


Рис.1. Влияние минеральных удобрений на урожайность и качество озимой пшеницы на полярных склонах агроландшафта

Исследования показали, что урожайность озимой пшеницы на контрольном варианте южного склона оказалась на 14,2 ц/га выше, чем северного, при этом содержание клейковины было на 9,6% ниже. Это связано с недостатком питательных веществ для формирования белка при повышении уровня урожайности.

В условиях недостатка влаги в период весенне-летней вегетации прибавка урожайности в среднем по всем дозам удобрений на склоне южной экспозиции составила 5,8 ц/га или 16%. В этих условиях удобрения явились фактором увеличения содержания клейковины в зерне. При увеличении дозы аммиачной селитры от 34 до 102 кг д.в. на 1 га абсолютная прибавка клейковины возрастала с 6,7% до 14% соответственно.

На холодном и более влагообеспеченном склоне северной экспозиции формирование продуктивности и качества проходило в иных условиях. Минимальный уровень урожайности и максимальное содержание клейковины в зерне отмечено на контроле без удобрений – 16 ц/га и 28,6% соответственно. Увеличение дозы удобрений, согласно схеме опыта, привело к резкому увеличению урожайности (в среднем на 17,4 ц/га). Максимальная прибавка (22,2 ц/га) получена при использовании аммиачной селитры N102, минимальная (12,2 ц/га) – при использовании азофоски (N32P32K32). Использование повышенных доз удобрений привело также к

увеличению количества клейковины в среднем на 5,8%, однако в целом содержание клейковины оказалось ниже контроля без удобрений. Главная причина снижения – это отток пластических веществ при формировании урожайности и низкая инсоляция северного склона.

По той же схеме на различных фациях склона южной экспозиции размещался опыт с удобрениями на яровой пшенице (рис.2). Различные условия увлажнения и плодородия оказали определенное влияние на продуктивность яровой пшеницы. Многолетние наблюдения свидетельствуют об удовлетворительных запасах влаги для роста яровых культур на склоне южной экспозиции лишь в мае месяце. В среднем за вегетационный период нижняя часть склона на 25,8% обеспеченнее влагой, чем верхняя часть.

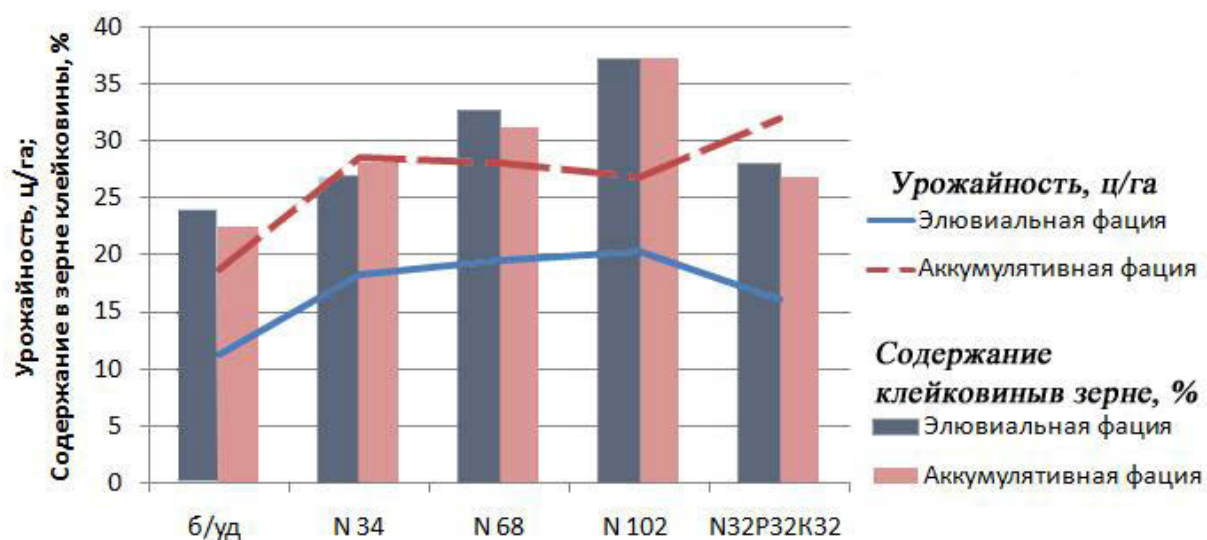


Рис.2. Использование минеральных удобрений яровой пшеницей по фациям склона южной экспозиции

Эффективность использования минеральных удобрений в аккумулятивной фации выше, чем в элювиальной. В условиях быстрого нарастания температуры в послепосевной период более влагообеспеченная и богатая элементами эффективного плодородия фация оказалась более перспективной для внесения удобрений и получения качественной продукции. В среднем по всем дозам прибавка урожайности на элювиальной фации составила 7 ц/га, а на аккумулятивной – 10 ц/га. Увеличение количества нит-

ратного азота в пашне вниз по склону не повысило прибавку урожайности от повышенных доз удобрений, как это произошло в элювиальной фации. Наибольшая урожайность в аккумулятивной фации получена от использования N34 и N32P32K32 (10 и 13 ц/га соответственно). В отличие от урожайности, содержание в зерне клейковины на обеих фациях склона увеличивалось пропорционально дозе азотных удобрений и практически не различалось от размещения по склону. На каждые 30 кг внесенного азота содержание клейковины в зерне увеличивалось на 4-5%. Внесение фосфора и калия в дозе 32 кг д.в. с азотосодержащей не оказало видимого эффекта на повышение качества зерна. Значение ИДК в зерне независимо от культуры и применяемых удобрений находилось в одной группе, при этом клейковина характеризовалась как удовлетворительно слабая.

Таким образом, выявлена необходимость выделения на пашне рабочих участков (фаций) для более полного и эффективного использования природных ресурсов и различных доз минеральных удобрений. При планировании размещения культур в агроландшафте необходимо учитывать микроклиматические особенности экспозиций склонов с целью получения продукции желаемого качества.

Литература:

1. Анисимов Д.А. Экологические факторы формирования запасов свободной почвенной влаги и продуктивности яровой пшеницы в ландшафте: автореф. дис. к.б.н. / Д.А. Анисимов. – Ульяновск, 2014. – 20 с.
2. Афанасьев Р.А. Учет внутривершинной гетерогенности почвы и посевов при дифференцированном применении удобрений / Р.А. Афанасьев // Интенсификация, ресурсосбережение и охрана почв в адаптивно-ландшафтных системах земледелия: сб. докл. Междунар. науч.-практ. конф. ГНУ ВНИИЗиЗПЭ РАСХН, 10-12 сент. 2008 г., г. Курск. – Курск, 2008. – С. 304–320.
3. Медведев И.Ф. Качественная и количественная связь урожайности озимой пшеницы с природными и антропогенными факторами интенсификации / И.Ф. Медведев, Д.И. Губарев, К.А. Азаров, В.И. Ефимова, В.А. Назаров // Аграрный научный журнал – 2014. – №12. – С. 22-26
4. Методические указания по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения. — М.: ФГНУ «Росинформротех», 2003. — 240 с.

5. Явтушенко В.Е. Агроэкологические аспекты эффективного применения удобрений на склоновых землях / В.Е. Явтушенко // Экологические проблемы химизации в интенсивном земледелии. - Тр. ВИУА. М., 1990. - С.35-39.

УДК: 581.192.6;504.54:63 (470.44)

ЛАНДШАФТНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВАЛОВОГО СТРОНЦИЯ (Sr) В ЧЕРНОЗЕМАХ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Деревягин С.С., Медведев И.Ф. Любимова М.Н.

РФ ФГБНУ НИИСХ Юго-Востока

Аннотация. Доказана устойчивость стронция к горизонтальной миграции в агроландшафте и возрастание концентрации его валовых форм в почвенном профиле при увеличении степени эродированности почв ($r=0,91 \dots 0,94$). Содержание в донных отложениях прилегающих водоемов уступает содержанию в почвах и возрастает в зависимости от экспозиции водосборных склонов в ряду ЮЗ<З<ЮВ<В<С. При этом в слабопроточных водоемах соотношение между группами растворимости узкое, а в реке количество кислоторастворимых форм в 17,7 раза выше, чем растворимых в ААБ.

Ключевые слова: стронций, валовое содержание, рельеф, миграционная способность.

Среди химических элементов, влияющих на биохимические процессы в живых организмах, и экосистемах в целом, стронций (Sr) остается одним из наименее изученных. При этом доказано, что стронций является антагонистом фосфора, йода и кальция в живых организмах, из-за физико-химического сходства с кальцием и барием, легко проникает в костную ткань позвоночных, где накапливается, вызывая рахит, остеопороз и др. заболевания [1, 4, 6, 7].

Большинство исследований по вопросам ландшафтного распределения стронция в системе почва-вода-растение относятся к исследованиям его долгоживущего радиоактивного изотопа ^{90}Sr [1] или проведены в условиях точечных аномалий содержания данного элемента, обусловленных

антропогенными или геологическими причинами [6]. Таким образом, выявление ландшафтных закономерностей распределения соединений стронция в системе почва-вода-растение является актуальной научной задачей.

Методика исследований. Опыты проводились в сети локальных блоков почвенно-экологического мониторинга на территории Саратовской области на Окско-Донской равнине по основным ландшафтным фациям и преобладающему почвенному подтипу – на черноземе обыкновенном среднемошном среднегумусном в Аткарском районе Саратовской области.

Химический анализ почвенных проб на содержание стронция, растворимого в 1-н растворе HCl и ацетатно-аммиачном буферном растворе (ААБ) проводился при помощи прибора «Перкин-Эльмер-5100» в лаборатории ВНИИА им. Д.Н. Прянишникова (г.Москва). Полученные аналитические данные обрабатывались с использованием математических и статистических методов Б.А. Доспехова и Е.А. Дмитриева, компьютерных программ Excel и Agros [3].

Результаты исследований. Для изучения миграционной способности стронция в связи с эрозионными процессами на склоновых агроландшафтах, нами были проанализированы данные дифференцировано по степени смывости почвенного профиля (рис.1).

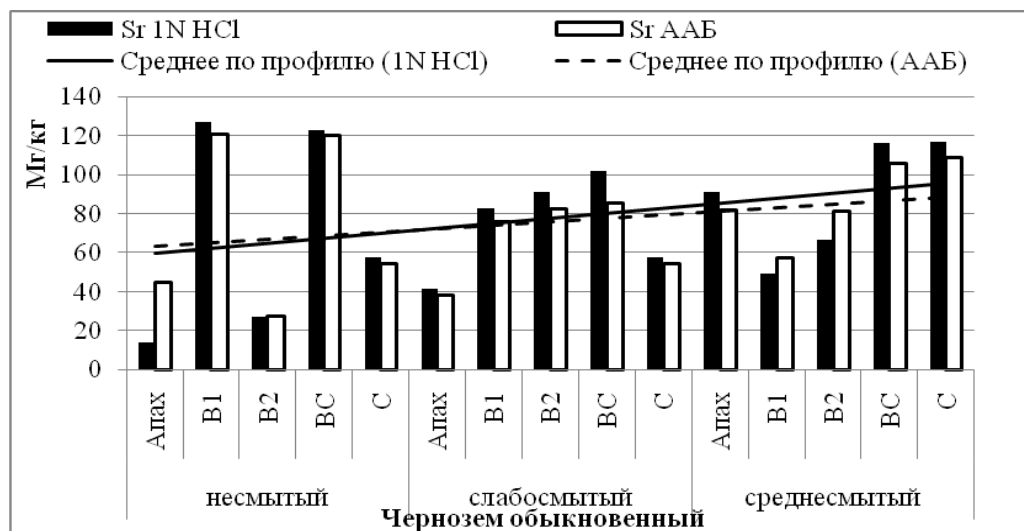


Рисунок 1. Распределение валовых форм стронция по почвенному профилю в зависимости от степени смывости

При этом установлено, что при типичном строении почвенного профиля валовой стронций сосредотачивается в основном в горизонтах В₁ и ВС. Вследствие эрозионного разрушения верхних горизонтов почвы, нижележащие горизонты включаются в почвообразовательный процесс, их физические и химические свойства меняются. Так в слабосмытом черноземе горизонт С еще не затронут эрозионными процессами и стронций из верхних горизонтов переместился до ВС. В среднесмытом черноземе стронций перемещается вниз по профилю, включая горизонт С.

В отличие от большинства тяжелых металлов [2, 5], содержание стронция в почвенном профиле достоверно увеличивается пропорционально степени смытости почв ($r=0,91$ для растворимых в ААБ и $r=0,94$ для кислоторастворимых форм). При этом в первую очередь происходит передислокация стронция из горизонта В₁ вниз по профилю. В связи с этим возникает вопрос о способности валового стронция к горизонтальной миграции в рамках агроландшафта.

Водоемы повышают буферные свойства и устойчивость экосистем, но эта функция делает их аккумуляторами многих стрессовых факторов. Так содержание большинства тяжелых металлов в иловых отложениях прудов превышает их содержание в прилегающих почвах [2, 5]. Для оценки степени горизонтальной миграции валового стронция в рамках агроландшафта и его возможного влияния на водные экосистемы были проанализированы пробы донных отложений из прилегающих водоемов дифференцировано по крутизне, площади и экспозиции водосборов (рис.2).

Как видно из представленного графика, стронций в донные отложения прудов мигрирует из почвы незначительно. В донных отложениях прудов его содержание было ниже, чем в почве в среднем на 45,5%. При этом корреляция содержания стронция с площадью водосборов, площадью водного зеркала и крутизной склонов была низкая ($r=0,13-0,20$). Отмечается зависимость от экспозиции водосборного склона: содержание стронция увеличивалось в ряду ЮЗ<З<ЮВ<В<С (на графике слева направо). Это

может быть связано с различиями агрометеорологических режимов и продуктивности склонов.

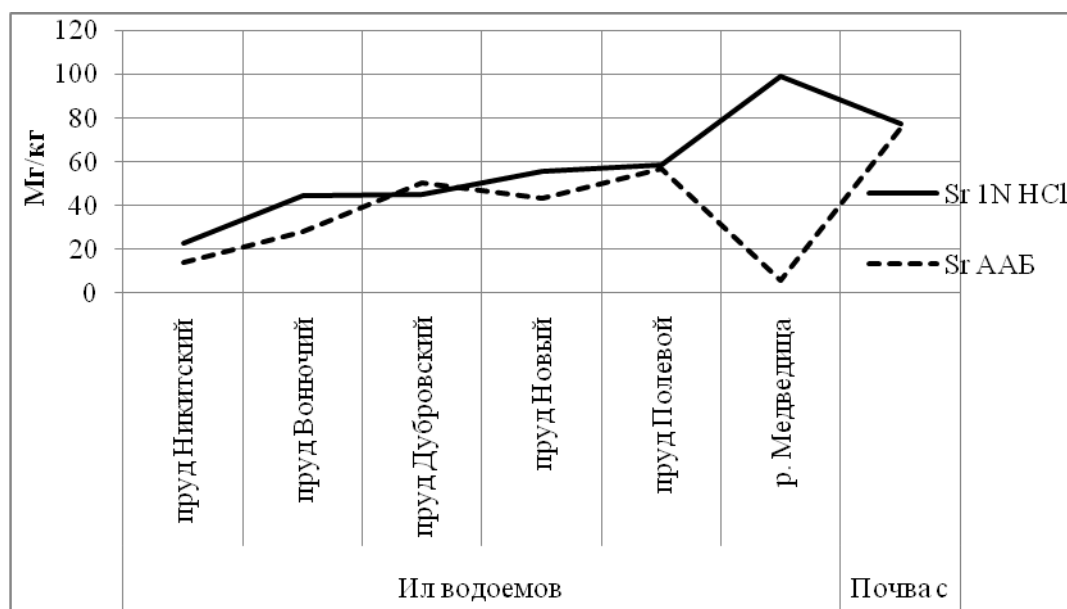


Рисунок 2. Содержание валовых форм стронция в почве (в среднем по профилю почвы на склонах) и донных отложениях водоемов

Содержание соединений стронция обеих групп растворимости в почвенном профиле практически одинаково, с небольшими флуктуациями по почвенным горизонтам и степени эродированности. В слабопроточных водоемах соотношение между группами растворимости узкое, а в реке количество кислоторастворимых форм в 17,7 раза выше, чем растворимых в ААБ. В русловых донных отложениях р.Медведица валовое содержание кислоторастворимых форм стронция было на 27% выше, а растворимых в ААБ – на 96,2% ниже, чем в почве. Очевидно, более растворимые формы в проточных водоемах практически не выпадают в донные отложения, а включаются в пищевые цепи либо мигрируют с водными потоками за пределы экосистем. Содержание кислоторастворимых форм в р.Медведица выше, чем в прилегающих почвах, что может быть связано с миграцией элемента по руслу реки.

Таким образом, наши исследования доказали малую подверженность валового стронция горизонтальной миграции в агроландшафте, о чем сви-

детельствуют возрастание концентрации его валовых форм в почвенном профиле при увеличении степени эродированности почв ($r=0,91\dots 0,94$) и низкое содержание в донных отложениях прилегающих водоемов (на 45,5% меньше, чем в почвах). Это отличает стронций от большинства тяжелых металлов и требует особых подходов к мелиорации. В почве и слабопроточных водоемах соотношение между группами растворимости узкое, а в реке количество кислоторастворимых форм в 17,7 раза выше, чем растворимых в ААБ.

Литература

1. Герасименко В.П. Практикум по агроэкологии – СПб., 2009. – 432с.
2. Деревягин С.С. Тяжелые металлы в системе почва-вода-растение на черноземах Саратовской области / С.С. Деревягин // Автореф. дисс. канд. с.-х. наук. – Саратов, 2009. – 24с.
3. Дмитриев Е.А. Математическая статистика в почвоведении. / ЕА Дмитриев. – М.: Изд-во Моск. Ун-та., 1972. – 292 с.
4. Кабата-Пендиас А. Микроэлементы в почвах и растениях /А.Кабата-Пендиас, Х.Пендиас // М.: Мир,1989. 439с.
5. Медведев И.Ф. Роль процессов эрозии в формировании экологически чистой продукции // И.Ф. Медведев, С.С. Деревягин // Вест. Саратовского госагроуниверситет им. Н.И Вавилова. – 2009. – № 3. – С. 15-18.
6. Петренко Д.В. Влияние производства фосфорных удобрений на содержание стронция в ландшафтах / Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук. – Москва – 2014. – 159 с.
7. Протасова Н.А., Щербаков А.П. Микроэлементы в черноземах и серых лесных почвах Центрального Черноземья. – Воронеж, 2003. – 368с.

УДК 633.11. «321»:631.559 (470.4)

ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ И УДОБРЕНИЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В САМАРСКОМ ЗАВОЛЖЬЕ

Б.Ж. Джангабаев

ФГБНУ «Самарский НИИСХ»

***Аннотация.** В полевом стационарном опыте установлено влияние предшественников и удобрений на водный и пищевой режимы почвы, фотосинтетическую деятельность растений в посевах и урожайность яровой пшеницы.*

После сидерального пара возросла ассимилирующая поверхность посевов на 27-44%, урожайность культуры на 0,26-0,56 т/га, оплата урожаем питательных веществ составила 3,3-8,7 кг/кг д.в.

***Ключевые слова:** яровая пшеница, водный, пищевой режим, уровни интенсивности, площадь листьев, урожайность, эффективность удобрений*

В системе мер по стабилизации и дальнейшему развитию сельскохозяйственного производства важное место принадлежит получению высоких урожаев ценной продовольственной культуры яровой пшеницы. Однако вопросы её возделывания, связанные с рациональным использованием земель, эффективным применением удобрений, реализацией биоклиматического потенциала культуры изучены недостаточно.

Ведущая роль яровой пшеницы в производстве ценного продовольственного зерна, особенности ее биологии, сильная поражаемость болезнями требуют рационального выбора предшественников под эту культуру [1-3].

Исследования проводились в 2000-2007 гг. в полевом стационарном опыте лаборатории сортовой агротехники и применения удобрений ГНУ Самарский НИИСХ.

Почва опытного участка – чернозем обыкновенный среднесуглинистый, переходный к южному, с содержанием гумуса – 3,9%, подвижных фосфатов – 175 и обменного калия – 180 мг/кг почвы, рН – 6,8-7,0.

В качестве предшественников яровой пшеницы изучались: 1. Озимая пшеница (зернопаровой севооборот); 2. Сидеральный пар и кукуруза (зернопаропропашной); 3. Пласт люцерны (зернотравяной севооборот).

Исследования проводились при следующих уровнях интенсивности использования пашни: 1. Контроль – без удобрений и средств защиты растений; 2. Минимальный – припосевное удобрение $N_{15}P_{15}$ кг/га д.в. + средства защиты растений при экономическом пороге вредоносности (ЭПВ); 3. Средний – рекомендуемые дозы минеральных удобрений $N_{45-65}P_{45}K_{30+}$ солома на удобрение + средства защиты растений при ЭПВ; 4. Интенсивный – дозы удобрений на потенциально возможный урожай $N_{55-85}P_{55}K_{40}$ + солома на удобрение + средства защиты растений при ЭПВ.

Высевался сорт яровой мягкой пшеницы Тулайковская 1 нормой 4,5 млн. всхожих семян на 1 га.

Погодные условия за годы исследований были различными по их влиянию на рост и развитие растений: более благоприятными в 2000, 2001, 2003 и 2006 гг. и засушливыми в начальный период вегетации в 2002, 2004, 2005, 2007 гг.

Результаты исследований. Площадь листового аппарата сильно варьировала по годам. Климатические условия 2000 года позволили сформировать максимальную площадь листьев в опыте (18,8-38,4 тыс. м²/га), в более жестких условиях 2002 года – от 9,4 до 33,1 тыс. м²/га.

На удобренных делянках фотосинтезирующий аппарат был развит лучше и дольше сохранял свою активность, особенно на посевах яровой пшеницы, размещенных по сидеральному пару и озимой пшенице.

Содержание доступной влаги в почве весной в метровом слое варьировало в зависимости от условий предшествующего года и выпадающих осадков. В благоприятных 2000, 2001, 2003 и 2006 гг. содержание доступной влаги в период всходов яровой пшеницы составило 106,2-150,6 мм, а в засушливых 2002, 2004, 2005, 2007 гг. – 73,8-98,8 мм.

В среднем за годы исследований наибольшие влагозапасы в метровом слое почвы весной были отмечены под посевами яровой пшеницы, возделываемой после сидерального пара – 109,1 мм, что на 10,4% больше, чем по остальным предшественникам.

По результатам многолетних исследований пищевой режим почвы в течение всей вегетации был наиболее благоприятным по таким предшественникам, как сидеральный пар и люцерна. Выявлено прямое действие количества внесенных удобрений на содержание нитратного азота в почве по всем предшественникам в течение всей вегетации.

Стабильные и высокие урожаи зерна яровой пшеницы, а также наибольшая оплата урожаем питательных веществ удобрений были получены при возделывании по сидеральному пару (табл.1).

Таблица 1. Урожайность яровой пшеницы в зависимости от предшественника и уровней интенсивности использования пашни, 2000-2007 гг.

Уровни интенсивности использования пашни	Урожайность, т/га	Прибавка урожая		Оплата удобрений урожаем, кг/кг д.в.
		т/га	%	
Предшественник – озимая пшеница				
Контроль	1,59	-	-	-
Минимальный	1,77	0,18	11,3	6,0
Средний	1,94	0,35	22,0	2,5
Интенсивный	1,91	0,32	20,1	1,8
Предшественник – сидеральный пар				
Контроль	1,69	-	-	-
Минимальный	1,95	0,26	15,3	8,7
Средний	2,16	0,47	27,8	3,6
Интенсивный	2,25	0,56	33,1	3,3
Предшественник – кукуруза				
Контроль	1,58	-	-	-
Минимальный	1,70	0,12	7,6	4,0
Средний	1,94	0,36	22,8	2,6
Интенсивный	1,99	0,41	25,9	2,3
Предшественник – пласт люцерны				
Контроль	1,70	-	-	-
Минимальный	1,80	0,10	5,9	3,3
Средний	1,91	0,21	12,3	1,8
Интенсивный	1,95	0,25	14,7	1,7

При минимальном уровне интенсивности использования пашни урожайность культуры составила 1,95 т/га, прибавка от удобрений – 0,26 т/га или 15,3% по сравнению с контролем; на среднем агрофоне – 2,16 т/га, прибавка урожая – 0,47 т/га (27,8% по сравнению с контролем); на интенсивном агрофоне получена максимальная урожайность – 2,25 т/га, прибавка урожая – 0,56 т/га или 33,1%. Оплата урожаем питательных веществ удобрений при этом составила – 8,7; 3,6; 3,3 кг/кг д.в. соответственно.

По таким предшественникам, как озимая пшеница, кукуруза и пласт люцерны не выявлено существенных различий в урожайности зерна яровой пшеницы при среднем и интенсивном уровнях использования пашни.

Таким образом, при возделывании яровой пшеницы с использованием биологических средств воспроизводства почвенного плодородия (размещение в севооборотах после сидерального пара и пласта многолетних трав), улучшаются водный и пищевой режимы почвы, фотосинтетическая деятельность посевов, и, вследствие этого, возрастает урожай зерна, улучшается его качество.

Биологические средства воспроизводства почвенного плодородия при улучшении агрофона повышают продуктивность яровой пшеницы, оплату урожаем питательных веществ удобрений.

Список литературы

1. Немцев, Н.С. Научно-практические основы совершенствования севооборотов в лесостепи Поволжья / Н.С. Немцев, В.А. Потушанский, А.И. Захаров.- Ульяновск, 2000. – 150 с.
2. Третьяков, М.В. Влияние предшественников на пищевой режим яровой пшеницы / М.В. Третьяков, Ю.Ф. Курдюков, Г.В. Шубитидзе //Вестник Саратовского Госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. - Саратов, 2011. – с. 34-36.
3. Шевченко, С.Н. Научные основы современных технологических комплексов возделывания яровой мягкой пшеницы в Среднем Заволжье / С.Н. Шевченко, В.А. Корчагин. - М.: ООО «Редакция журнала «Достижения науки и техники АПК», 2006. - 283 с.

УДК 332.54(470.40/.43)

**ЗЕМЛИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ
КАК ОБЪЕКТ УПРАВЛЕНИЯ
ФЕДЕРАЛЬНЫХ ОРГАНОВ ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ ВЛАСТИ**

Е.А. Клипина

ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»

В данной статье рассмотрены функции федеральных органов исполнительной власти по обороту земель сельскохозяйственного назначения на примере Саратовской, Самарской и Пензенской областей.

Автор стремится упростить полномочия федеральных органов в управлении землями сельскохозяйственного назначения.

Ключевые слова: *оборот земель сельскохозяйственного назначения, земельные ресурсы, федеральные органы исполнительной власти, функции, делегирование полномочий.*

Объектом исследования стали функции федеральных, региональных и муниципальных уровней власти в части управления земельными ресурсами в разделе земель сельскохозяйственного назначения.

В ходе исследования выявилось отсутствие делегирования полномочий между уровнями власти в области использования земель сельскохозяйственного назначения.

Научная новизна заключается, в упрощении полномочий федеральных органов власти в управлении земель сельскохозяйственного назначения.

Применение делегированных полномочий в использовании земель сельскохозяйственного назначения поможет увеличить эффективность всех производственных возможностей для обеспечения сельскохозяйственной продукции РФ.

В исследованиях рассмотрены имеющиеся подходы к управлению земель сельскохозяйственного назначения: нормативные документы по управлению земельными ресурсами, методы и формы управления земельными ресурсами, положение земельного фонда регионов.

Рассмотрим делегирование полномочий федеральных органов исполнительной власти по обороту земель сельскохозяйственного назначения на примере Самарской, Саратовской и Пензенской областей (Таблица 1).

Таблица 1. Функции Россельхознадзора и Межведомственных комиссий в Самарской, Саратовской и Пензенской области.

Оборот земель сельскохозяйственного назначения	
Исполнительный орган	Функции
1	2
Саратовская область	
Россельхознадзор	контроль за земельными отношениями (в части, касающейся земель сельскохозяйственного назначения) [3]
	надзор на землях сельскохозяйственного назначения и земельных участках сельскохозяйственного использования в составе земель населенных пунктов [3]
	проведение карантинного фитосанитарного обеззараживания подкарантинных объектов земель любого целевого назначения [3]
Межведомственная комиссия по реализации Федерального закона «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения» на территории Саратовской области	рассмотрение вопросов по владению, пользованию, распоряжением земельных участков из земель сельскохозяйственного назначения на территории Саратовской области [4]
	прекращение права и принудительное изъятие земельных участков из земель сельскохозяйственного назначения [4]
	осуществление земельного контроля [4]
Самарская область	
Россельхознадзор	проведение карантинного фитосанитарного обеззараживания подкарантинных объектов (земли любого целевого назначения, здания, сооружения, резервуары, места складирования, оборудование, транспортные средства, контейнеры, подкарантинная продукция и иные объекты), которые способны являться источниками проникновения на и (или) распространения на ней карантинных объектов [2]
	проведение фитосанитарного мониторинга земель любого целевого назначения [2]
	проведение фитосанитарного мониторинга земель любого целевого назначения [2]
	проведение фитосанитарных обследований земель любого целевого назначения, карантинного фитосанитарного досмотра и осмотра подкарантинных объектов, территорий, складских помещений, оборудования предприятий, юридических и физических лиц, хранящих и перерабатывающих подкарантинную продукцию (подкарантинные материалы, подкарантинные грузы) растительного происхождения [2]
Министерство сельского хозяйства и продовольствия	регулирование деятельности в сфере обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения, их химизации и мелиорации [1]
	планирование использования земель сельскохозяйственного назначения [1]

	утверждение порядка выдачи разрешений на проведение внутрихозяйственных работ, связанных с нарушением почвенного покрова на землях сельскохозяйственного назначения [1]
	подготовка в установленном порядке заключений при принятии решений о реализации преимущественного права Самарской области на приобретение земельных участков из земель сельскохозяйственного назначения, согласование правовых актов о переводе земель сельскохозяйственного назначения в другую категорию [1]
	формирование и мониторинг базы данных по инновационным и инвестиционным проектам, планируемым к реализации в сфере деятельности Министерства, свободных производственных площадей и земель сельскохозяйственного назначения [1]
Пензенская область	
Россельхознадзор	надзор на землях сельскохозяйственного назначения и земельных участках сельскохозяйственного использования в составе земель населенных пунктов [6]
	выполнения мероприятий по сохранению и воспроизводству плодородия земель сельскохозяйственного назначения, включая мелиорированные земли [6]
Межведомственной рабочей группы по осуществлению мониторинга земель сельскохозяйственного назначения на территории Пензенской области	формирование информационных ресурсов об этих землях и вводу неиспользуемых земель в сельскохозяйственный оборот [5]
	эффективное взаимодействие по вопросам развития государственного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения [5]
	формирование земельных участков в счет таких долей и дальнейшего распоряжения ими, а также выработка предложений по внесению изменений в действующее земельное законодательство [5]

Данные взяты с официальных сайтов информационно-правовых порталов

Как мы видим, из таблицы Федеральные органы исполнительной власти непосредственно Россельхознадзор по обороту земель сельскохозяйственного назначения, осуществляет следующие функции: контроль, надзор, проведение карантинных мероприятий, выполнение мероприятий по улучшению плодородия земель сельскохозяйственного назначения.

Функции Министерство сельского хозяйства и продовольствия: химизации и мелиорации плодородия земель сельскохозяйственного назначения работы, связанные с нарушением почвенного покрова на землях сельскохозяйственного назначения, формирование и мониторинг свобод-

ных производственных площадей из земель сельскохозяйственного назначения.

Функции межведомственных комиссий в регионах: формировании информации о ресурсах, внесение изменений в действующее земельное законодательство, эффективное взаимодействие по государственному мониторингу земель сельскохозяйственного назначения, рассмотрение вопросов по владению, пользованию, распоряжением земельных участков, прекращение права и принудительное изъятие земельных участков, земельный контроль.

Предложение по исследованию данной темы заключается в следующем создании единой структуры в федеральных органах исполнительной власти, с имеющимися функциями которые распределены между федеральными органами исполнительной власти, и наделение новых, отвечающих за рациональное использование земель сельскохозяйственного назначения в регионе. Новая структура будет контролировать, и решать проблемные вопросы с помощью организационных и экономических мер в использовании земель сельскохозяйственного назначения не по целевому назначению, проведение инвентаризации земель сельскохозяйственного назначения для выявления и недопущения нарушения земельного законодательства, участие в средствах массовой информации для осуществления разъяснительной работы с гражданами региона, усиленное взаимодействие с органами осуществляющий земельный контроль. Подобное структурное подразделение имеется, в Министерстве сельского хозяйства Пензенской области, которое называется Сектор мониторинга земель сельскохозяйственного назначения при Министерстве сельского хозяйства.

В его функции входит организация работы по учету и использованию земель сельскохозяйственного назначения для нужд развития АПК области и создание мониторинга по использованию земельного фонда области из земель сельскохозяйственного назначения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Официальный сайт информационно-правового портала ГАРАНТ «Постановление Правительства Самарской области «Об утверждении Положения о министерстве сельского хозяйства и продовольствия Самарской области» от 14 апреля 2008 г. № 100 [электронный ресурс] <http://base.garant.ru/>.
2. Официальный сайт Россельхознадзора «Положение об Управлении Федеральной службы по ветеринарному и Фитосанитарному надзору по Самарской области» даты и номера нет. [электронный ресурс] <http://www.mcx-samara.ru/>.
3. Официальный сайт Россельхознадзора «Положение об Управлении Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору по Саратовской области» от «15» апреля 2013 г. № 180 [электронный ресурс] <http://www.rsn-saratov.ru/>.
4. Официальный сайт информационно-правового портала ГАРАНТ «Постановление Правительства Саратовской области от 20 декабря 2012 г. N 761-П "О внесении изменений в постановление Правительства Саратовской области от 10 ноября 2011 года N 636-П"[электронный ресурс] <http://garant-saratov.complexdoc.ru/>.
5. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Пензенской области [электронный ресурс] <http://www.mcx-penza.ru/>.
6. Официальный сайт Россельхознадзора «Положение об Управлении Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору по Республике Мордовия и Пензенской области» от «15» апреля 2013 г. № 175 [электронный ресурс] <http://ursn-rm.ru/>.

УДК 631.874:631.4.

ВЛИЯНИЕ СИДЕРАТОВ НА СОДЕРЖАНИЕ ГУМУСА В ПОЧВЕ

Комарова Наталья Александровна

ФГБНУ «Нижегородский НИИСХ»

В полевом опыте на светло-серой лесной почве дана оценка изменению содержания лабильных форм гумуса и общего гумуса под влиянием сидеральных, занятых и чистых паров.

Ключевые слова: сидеральные культуры, лабильный гумус, урожайность

Важнейший показатель плодородия почвы это содержание в ней органического вещества – гумуса, который оказывает значительное влияние

на водный и воздушный режимы почвы, ее физические свойства, биологическую активность почвы, уменьшает вредное воздействие на растения пестицидов, тяжелых металлов [1, 2]. Лишь при оптимальном гумусовом состоянии почв возможна реализация эффективных средств интенсификации земледелия и потенциальных возможностей сорта различных сельскохозяйственных культур. Роль гумуса значительно возросла на современном этапе, когда в условиях рыночных отношений резко возросли цены на минеральные удобрения, особенно азотные. Несмотря на большое количество исследовательских работ по сидератам, этот приём повышения почвенного плодородия всё ещё недостаточно широко используется на практике. Наряду с этим возникает необходимость изучения протекающих в почве процессов по превращению растительной органической массы растений в органическое вещество почвы – гумус, образование подвижных лабильных форм гумуса.

С учётом актуальности темы с 1997 года на опытном поле Нижегородского НИИСХ ведутся исследования по изучению эффективности сидеральных паров в короткоротационных севооборотах со следующим чередованием культур: 1- ячмень; 2 – пар (сидеральный, занятый, чистый); 3 – озимая или яровая пшеница; 4 – овес. Сидеральные культуры: клевер луговой (сорт Трио), люпин многолетний (сорт Гренадёр). Парозанимающие культуры: клевер луговой, вика с овсом. Чистый пар с навозом (40 т/га) и без навоза. Исследования проводятся по двум фонам минерального питания - $P_{90}K_{90}$ и $N_{60}P_{90}K_{90}$. Почва опытного участка светло-серая лесная, среднесуглинистая; рН – 5,0; Нг – 3,4 мг-экв. на 100 г. почвы; P_2O_5 – 225 и K_2O – 106 мг/кг почвы (по Кирсанову); гумус – 1,5 %.

Образование гумуса, в первую очередь, зависит от количества поступающего в почву органического вещества в виде пожнивных остатков и органических удобрений.

После запашки паров в опыте была посеяна озимая пшеница. Отбор почвенных проб на содержание лабильных форм гумуса проводили дважды:

7 мая – в начале возобновления вегетации культуры и в фазу выхода в трубку – 4 июня, в пахотном слое почвы (0-20 см). На рисунке 1 показано изменение содержания лабильных форм гумуса в зависимости от различных паров. Анализ, проведенный 7 мая отмечает увеличение количества лабильных гумусовых веществ в почве под озимой пшеницей, предшественником которой был сидеральный люпиновый пар и составляет 0,29 С%, что выше в сравнении с чистым паром без навоза на 0,09 С% ($НСР_{05} = 0,03 С%$).

Содержание подвижных форм гумуса к фазе выхода в трубку озимой пшеницы, посеянной по сидеральным клеверному и люпиновому парам снижается. Повышение отмечается по занятым парам, особенно по викоовсяному. Это, вероятно, связано с тем, что в условиях критического недобора осадков в этот период (за июнь месяц выпало менее 20% от среднемноголетнего значения осадков) увлажнение почвы по вариантам клеверного и люпинового сидеральных паров было выше, в результате лабильное органическое вещество использовалось растениями.

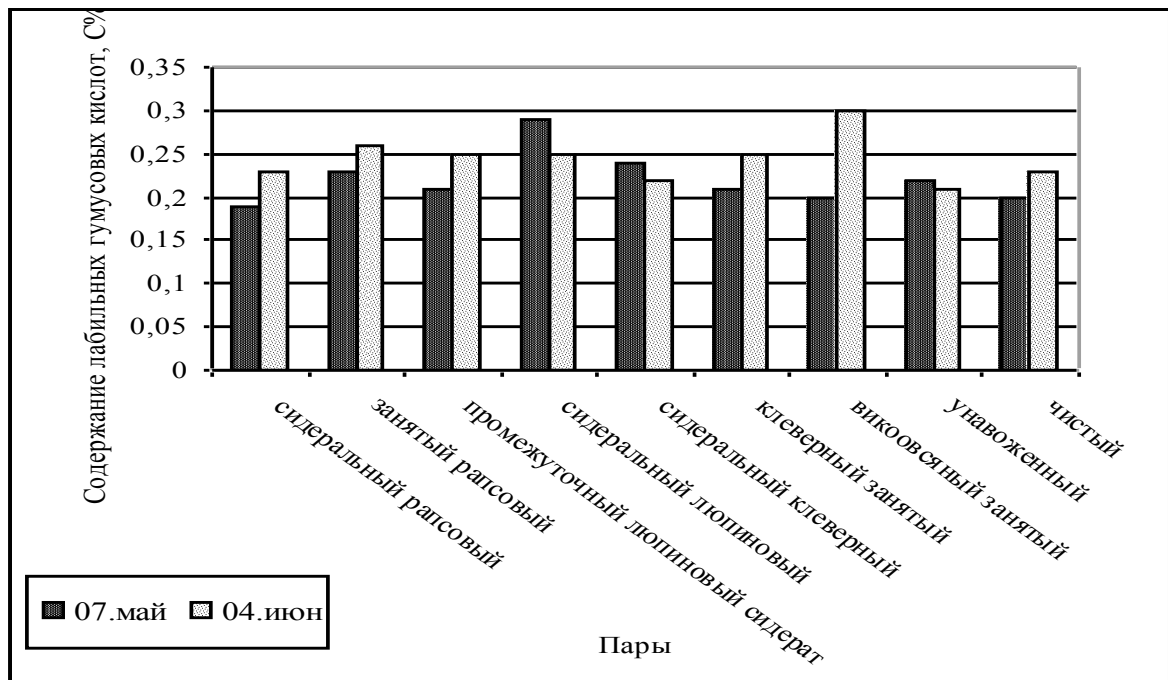


Рис 1. Изменение содержания лабильных форм гумуса в зависимости от различных паров

Сравнивая содержание общего гумуса, следует отметить повышение его количества по всем парам по сравнению с чистым паром без навоза. Наибольшее по унавоженному, сидеральным клеверному и люпиновому парам – 2,02; 1,87 и 1,95% соответственно.

Анализ урожая зерна озимой пшеницы подтверждает положительное влияние сидеральных паров - люпинового и клеверного, а так же многолетний люпин в качестве промежуточного сидерата, которые обеспечивают достаточно высокий уровень урожайности – 2,65; 2,53 и 2,54 т/га на минеральном фоне без азотных удобрений соответственно. Наибольшая урожайность отмечается по унавоженному пару – 2,98 т/га (табл.1).

Таблица 1. Урожайность озимой пшеницы в зависимости от различных паров

Пары	Урожайность, т/га	Прибавка урожая к чистому пару без наво- за	
		т/га	%
яровой рапс – сидеральный пар	2,15	0,21	11
яровой рапс – занятый пар	1,80	-0,14	-7
многолетний люпин – промежуточная сиде- рат под викоовсяную смесь	2,54	0,60	31
многолетний люпин.- сидеральный пар	2,65	0,71	37
клевер луговой – сидеральный пар	2,53	0,59	30
клевер луговой – занятый пар	2,12	0,18	9
вика + овёс - занятый пар	2,09	0,15	8
чистый пар + 40 т/га навоза	2,98	1,04	54
чистый пар	1,94	-	-

НСР₀₅ - фактор А– предшественники – 0,25 т/га

Таким образом, использование клевера лугового и люпина многолетнего в качестве сидеральных культур способствует повышению содержания как общего гумуса, так и его лабильной части в почве под озимой пшеницей, а так же приводит к повышению урожая зерна.

Литература

1. Жуков, А.И. Регулирование баланса гумуса в почве/ А.И. Жуков, П.Д Попов. М., 1988. – 40 с.
2. Михайлина, В.И. О значении промежуточных посевов в обогащение почв Российской Федерации органическим веществом / В.И. Михайлина, Ф.В Прижуков, Г.Г. Черепанов. Обзорная информация. М.: ВНИИТ-ЗИ, 1986 . – 58 с.

УДК: 551,4+581.524+631.445.4+631.8

ВЛИЯНИЕ РЕЛЬЕФА И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАШНИ НА КОНЦЕНТРАЦИЮ МИНЕРАЛЬНЫХ И ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В ПОДЗЕМНЫХ ВОДАХ

Любимова М.Н., Анисимов Д.А., Демакина И.И., Медведев И.Ф.
ФБГНУ «НИИСХ Юго-Востока»

В статье рассматриваются изменения уровня грунтовых вод, а также содержания в них минеральных и органических веществ, в зависимости от рельефа ландшафта и сельскохозяйственного назначения.

Ключевые слова: грунтовые воды, рельеф, минеральные вещества, органические вещества

Грунтовая вода, как и все природные воды, является поликомпонентной системой, содержащей как неорганические, так и органические вещества [2,3,4]. Многолетние исследования, проведенные на интенсивно обрабатываемой пашне склона и ложбины, отмечают повышение концентрации в грунтовой воде, не только минеральных составляющих, но и воднорастворимых органических соединений. Воднорастворимые органические вещества в природных водах характеризуют, прежде всего, «подвижность гумуса», т.к. основную часть органических соединений (71,4-82,5%) составляют гумусовые вещества [1].

В условиях активизации процессов внутрипрофильного передвижения почвенного раствора, потери подвижных органических веществ, мигрирующих за пределы корнеобитаемого слоя, усиливает напряженность баланса гумуса в почве.

Целью работы является определение влияния различного использования пашни на уровень содержания подвижных гумусовых веществ в грунтовых водах.

Исследования проводились в длительном стационарном опыте отдела экологии агроландшафтов. Почвы – чернозем южный малогумусный маломощный легкоглинистый слабо-среднесмытый на делювиальных отложениях [2,3]. Реакция гор $A_{\text{пах}}$: рН водный – 7,8-8,4, рН солевой – 6,9-7,7,

что позволяет отнести почву к разряду слабощелочных. Содержание органического углерода – 3,1%, отношение C:N колеблется в пределах 10-12. Исследования проводились в 1996-2013 гг., пробы воды отбирали раз в месяц, величина рН грунтовой воды составляла 7,6-8,2. Концентрацию соединений, находящихся в воде, определяли выпариванием до постоянного веса при температуре 105°.

Анализирование грунтовой воды на различных элементах агроландшафта, а именно на середине склона (уклоном 3-4°) пашни, на середине склона целины и в ложбине, выявило некоторые особенности накопления органического и сухого вещества, в зависимости от местоположения скважины на опытном поле и уровня залегания грунтовых вод. Так, в скважине, расположенной в средней части обрабатываемой пашни склона с УГВ – 6 м, содержание воднорастворимого органического вещества, в среднем за 18 лет, составило 34,1 мг/л, а в скважине, расположенной в нижней части склона (ложбине) с УГВ – 2м – 86,6 мг/л (таблица 1).

Таблица 1. Содержание сухого и органического веществ в грунтовой воде за период с 1996 по 2013 гг, мг/л

Проба (грунтовая вода)	УГВ, см			Сух. вещ-во			Органич. соед.		
	min	max	X	min	max	X	min	max	X
Пашня на склоне пашни	670	582	607	1873,5	3358	2632,6	23,0	46,3	34,1
целина	628	407	483	2608	5845	4151,6	44,0	99	82
Пашня в ложбине	256	87	154	2809	6303	4312	50	109,1	86,6

Во всех исследуемых объектах наблюдается увеличение органического вещества во времени. В период наблюдений с 1996 по 2001 в скважине, расположенной на пашне (УГВ=6 м), среднее содержание органического вещества составляло 27,7 мг/л. На этапе наблюдений с 2002 по 2007 г – 34,6 мг/л и с 2008 по 2013 увеличилось до 40,2 мг/л.

Общая минерализация в исследуемых скважинах за этот же период времени значительно увеличилась. Наиболее стабильной по химическому составу оказалась грунтовая вода в скважине расположенной в средней

части обрабатываемого склона с УГВ=6 м. Среднее содержание сухого вещества за годы наблюдений в этой скважине составило 2632,6 мг/л, максимальное количество не превышало 3298 мг/л, а минимальное составляло – 2397,4мг/л. За годы мониторинга (18 лет) отмечен подъем уровня залегания грунтовой воды во всех скважинах (таблица 2).

Таблица 2. Результаты мониторинга содержания сухого и органического веществ в грунтовой воде на склоновой пашне, мг/л

Временные интервалы (годы)	УГВ, см			Сух. вещ-во			Органич. соед.		
	min	max	X	min	max	X	min	max	X
1996-2001	670	587	634	1873,5	3194	2397,4	23	35,1	27,7
2002-2007	593	570	582	2194	3298	2748,3	28	42,4	34,6
2008-2013	620	574	604	2440	3358	2752	32,6	46,3	40,2

В скважине, расположенной на пониженной форме рельефа (в ложбине с УГВ – 2 м), подъем уровня грунтовой воды составил 1 м. По степени минерализации грунтовая вода в ложбине оказалась наиболее концентрированной (таблица 3).

Таблица 3. Содержание сухого и органического веществ в грунтовой воде в ложбине, мг/л

Временные интервалы (годы)	УГВ, см			Сух. вещ-во			Органич. соед.		
	min	max	X	min	max	X	min	max	X
1996-2001	256	136	223	2809	4260	3286	50	94,3	75
2002-2007	147	100	126	2931	4786	3921	69	100,1	86
2008-2013	153	87	113	4972	6303	5731	88,5	109,1	99
В среднем	185	108	154	3570	5116	4313	69	101	87

За время наблюдений максимальное содержание солей в скважине, расположенной в ложбине, составляло 6303 мг/л, минимальное – 2809 мг/л, среднее – 4312мг/л. Содержание органического вещества в воде тесно коррелировало с сухим веществом ($r=0,90$).

Минимальное содержание воднорастворимого гумуса в воде было зафиксировано в начале наблюдений. В 1996 году его количество не пре-

вышло 50 мг/л, но начиная с 2000 года пул органического вещества в воде стал неуклонно возрастать. С 2008 по 2013 гг его среднее содержание в скважине составило 99 мг/л. Уровень грунтовой воды находился на уровне 154 см.

Содержание солей в грунтовой воде, в скважине расположенной в середине склона на целинном участке (с УГВ=6 м), увеличилось с начала исследований почти в два раза. Так, в период наблюдений с 1996 по 2001 гг среднее содержание солей в скважине составило 2796 мг/л, а с 2008 по 2013 гг минерализация увеличилась до 5390 мг/л. По-видимому этот процесс связан с промывным режимом почвы, который активно способствует инфильтрационным процессам и, с нисходящим потоком жидкости, из почвы вымывается значительная минеральная часть. Также произошло значительное поднятие уровня грунтовой воды – в среднем на 150 см. С поднятием уровня воды происходит подтопление нижних слоев почвы, что также способствует вымыванию химических элементов. Содержание органического вещества в скважине составило, в среднем, 82 мг/л (таблица 4).

Таблица 4. Содержание сухого и органического веществ в грунтовой воде под целинной растительностью, мг/л

Временные интервалы (годы)	УГВ, см			Сухое вещество			Органич. соед.		
	min	max	X	min	max	X	min	max	X
1996-2001	628	494	591	2608,1	3180,7	2796	44	93,1	78,6
2002-2007	440	420	430	3363,2	5164	4269	78	95,8	86,8
2008-2013	455	407	428	5006,5	5845	5390	56,6	99	80,5
В среднем	508	440	483	3659	4730	4152	60	96	82

За годы наблюдений, содержание органического вещества было относительно стабильным. В 2000 году показания были минимальными – 44 мг/л, в 2013г – максимальными – 99,0 мг/л. Возможно, этому способствовало целинное использование склона. Подвижность гумуса в водах, которая характеризует определение органического вещества, при таком использовании ландшафта ограничена. Содержание органического вещества в грунтовой воде практически не изменилось с начала исследований, тенденция повышения крайне незначительная.

Выводы:

1. В условиях глобального потепления обнаружена закономерность роста уровня залегания грунтовых вод. Основная причина поднятия грунтовых вод – увеличение количества осадков в зимний период и отсутствие весеннего стока талых вод.
2. Увеличение уровня стояния грунтовых вод не приводит к разбавлению концентрации как минеральных, так и органических веществ в подземных водах и снижению их минерализации. Выявлен положительный тренд их содержания.
3. Более высокий уровень минерализации, как органических, так и минеральных веществ, отмечен в скважине, размещенной на пашне.

Список литературы

1. Орлова Л.П., Большаков В. А., Муромцев Н. А. Химический состав природных вод поймы среднего течения р. Москвы // Почвоведение. 1990. № 3. С. 25-29.
2. Любимова М.Н. Агроэкологические особенности формирования почвенного плодородия склонов южной экспозиции для яровой пшеницы на южных черноземах, // Авт. дисс. на соиск. степени к.с.-х.н., Саратов, 2009, 17 С.
3. Медведев И..Ф, Левицкая Н.Г., Любимова М.Н. Экологические аспекты устойчивости зернового производства в Саратовской области // Ж. Вестник Саратовского Госаграрного университета им. Н.И. Вавилов, Саратов, №5, 2008, С.37-40.
4. Шпаковска Б., Жычыньска-Болоняк И., Стригуцкий В.В., Марыганова В.В., Пармон С.В. Свойства гумусовых веществ грунтовых и поверхностных вод агроландшафта великопольской низменности // Почвоведение. 2002. № 2. С. 20-25.

УДК 633.2:631.41

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЕ ФРАКЦИОННОГО СОСТАВА ФОСФАТОВ ПОЧВЫ В УСЛОВИЯХ СТАЦИОНАРНОГО ОПЫТА

Р.М. Махалов

*ФГБНУ «Нижегородский НИИСХ»,
Нижегородская область п. Селекция, Россия*

Исследования проведены в стационарном опыте Нижегородского НИИСХ на светло-серой лесной легкосуглинистой почве в посевах люцерны рогатого, сорта Солнышко. Изучалась эффективность систематического внесения возрастающих доз минеральных удобрений на фоне последствия известкования, проведенного в 1978 г., агрономически обоснованными и повышенными дозами (от 0,5 до 2,5 г. к.). Так же было целесообразным определение фракционного состава фосфатов почвы и установление зависимости между отдельными фракциями с принятым показателем обеспеченности почвы данным элементом.

Ключевые слова: фракционный состав фосфатов, светло-серая лесная почва, урожайность, люцерна рогатый.

Формирование высоких и относительно устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур хорошего качества возможно лишь при создании в почве достаточных запасов усвояемых питательных веществ. На формирование питательного режима доминирующее влияние оказывают почвенные процессы, протекающие под влиянием сложного взаимодействия влагообеспеченности, температурного режима, физико-химических параметров.

Оптимизация фосфорного режима является важной составной частью общей проблемы разработки оптимальных параметров свойств почвы и главным условием формирования высоких урожаев [1]. К числу важнейших факторов, регулирующих уровень содержания фосфатов, участвующих в питании растений, относятся удобрения [2].

Несмотря на то, что изучение фосфатного состояния почв, включая групповой и фракционный состав фосфатов, проводится на протяжении многих десятилетий, отдельные аспекты данной проблемы изучены еще недоста-

точно. В этом отношении опыты, заложенные в условиях стационара Нижегородского НИИСХ по схеме, предусматривающей оценку эффективности разных уровней минерального питания на фоне длительного последствия известкования, проведенного разными дозами доломитовой муки, являются весьма перспективными.

В ГНУ Нижегородском НИИСХ в 1978 году на светло-серой лесной почве был заложен многолетний стационарный опыт по единой схеме ВИ-УА. Схема опыта включает внесение при закладке опыта 6 доз известкового мелиоранта (доломитовой муки) от 0,5 до 2,5 г.к. которая накладывается на 4 уровня минерального питания: без удобрений, средний, повышенный, высокий. Отличительной особенностью данного опыта является включение в схему севооборота лядвенца рогатого трехгодичного пользования.

Лядвенец рогатый малотребователен к условиям произрастания. Лучше других бобовых культур переносит избыточную кислотность, хорошо растет при рН 4,5-5,0. Для него пригодны самые разнообразные по гранулометрическому составу почвы – от легких супесей до тяжелых суглинков, но предпочитает почвы с умеренной влажностью [3].

Максимальная урожайность зеленой массы лядвенца рогатого в 2014 году, получена при внесении максимальной дозы минеральных удобрений на фоне известкования в дозе 2,5 г.к. и составила соответственно 27,9 т/га. (табл. 1).

Таблица 1. Влияние известкования и минеральных удобрений на урожайность лядвенца рогатого

Фон NPK (А)	CaCO ₃ г.к. (В)							HCP ₀₅ (А)
	0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	сред.	
Урожайность лядвенца рогатого зеленой массы, т/га								
P ₀ K ₀	15,8	14,7	17,8	19,0	19,4	19,5	18,2	0,80
P ₄₀ K ₆₀	19,3	20,8	20,4	20,8	20,9	21,8	20,6	
P ₈₀ K ₁₂₀	21,8	22,0	22,2	22,1	22,8	23,2	22,3	
P ₁₂₀ K ₁₈₀	23,2	23,5	25,2	25,8	26,2	27,9	24,3	
Ср. по факт. В	20,0	20,2	21,4	21,9	22,3	23,1	-	
HCP ₀₅ (факт.В)	0,65							

Как следует из представленных данных, последствие известкования оказало положительное влияние на урожайность лядвенца рогатого. С повышением дозы минеральных удобрений достоверно повышалась урожайность лядвенца, причем наиболее существенные изменения выявлены на не известкованном фоне. Внесение мелиоранта от 0,5-2,5 г.к., способствовало повышению урожая от 15,8-19,5 т/га в контрольном варианте.

Установлено, что систематическое применение удобрений на всех типах почв увеличивает валовое содержание фосфора в пахотном слое, запасы его усвояемых соединений и доступность растениям. При внесении фосфорных удобрений идет постепенное накопление общего запаса данного элемента в почве, которое происходит преимущественно за счет роста группы минеральных фосфатов. Известно, что одной из наиболее важных особенностей фосфора, отличающей его от других элементов питания, является способность быстро поглощаться почвами, поэтому растения используют фосфаты не удобрений, а соединений, которые образовались при взаимодействии с почвами [4]. Фосфатный режим определяется растворимостью фосфорных соединений почвы и внесенных удобрений. В этой связи целесообразным является определение фракционного состава фосфатов и установление зависимости между отдельными фракциями с принятым показателем обеспеченности почвы данным элементом. (Табл. 2).

Доля рыхлосвязанных фосфатов (Rs-P) незначительна и составляет 1-2% от минерального фосфора. Больше Rs-P накапливалась на фоне одинарной дозы известки. Систематическое внесение удобрений также способствует в большинстве случаев увеличению их содержания.

Наиболее представительной является группа железосоединений (Fe-P), на долю которой приходится от 35% до 45%. Четкой зависимости между применением средств химизации и доли данной группы фосфора не выявлено, притом, что и известкование, и минеральные удобрения увеличивают общее содержание Fe-P в почве.

Таблица 2. Влияние удобрений и последствия известкования на фракционный состав фосфатов почвы

Фон извести, по г.к.	Доза NPK, кг д.в./га	Rs-P	Al-P	Fe-P	Ca-P	Суммарная доля фракций*
Опыт закладки 1978 г.						
0	P ₀ K ₀	13,7/1	349/29	428/36	133/11	923,7/77
	P ₈₀ K ₁₂₀	21,1/2	333/26	529/41	97/7	980,1/76
	P ₁₂₀ K ₁₈₀	16,7/1	419/27	572/37	158/10	1165/75
0,5	P ₀ K ₀	10,4/1	312/29	389/36	149/14	860,4/79
	P ₈₀ K ₁₂₀	18,1/1	422/28	642/42	239/16	1321,1/86
	P ₁₂₀ K ₁₈₀	23,1/1	523/34	570/37	157/10	1273,1/83
1,0	P ₀ K ₀	15,2/1	400/30	592/39	201/15	1208,1/90
	P ₈₀ K ₁₂₀	23,7/2	365/25	609/43	156/11	1153,7/81
	P ₁₂₀ K ₁₈₀	28,9/2	465/28	701/43	185/11	1379,9/84
2,0	P ₀ K ₀	11,0/1	359/27	596/44	164/12	1130,0/84
	P ₈₀ K ₁₂₀	17,2/1	336/21	550/35	184/12	1087,2/69
	P ₁₂₀ K ₁₈₀	21,4/1	328/23	569/39	168/12	1086,4/75

* над чертой – содержание, мг/кг, под чертой – доля в формировании минерального фосфора, %.

Обращает на себя внимание очень высокая доля Al-P (21-39%). Удобрения способствовали накоплению данной фракции фосфора в опыте закладки 1986 г., а в первом опыте четкая зависимость "доза→содержание" наблюдалась лишь на фоне известкования в дозе 0,5 Нг.

Содержание Ca-P, напротив, характеризуется низкими значениями – 97-239 мг/кг (7-16% от запаса минерального фосфора), несколько возрастая на известкованных фонах. Применение суперфосфата не оказало однозначного влияния на эту группу фосфатов, в среднем же наиболее высоким оно было на фоне двойной дозы минеральных удобрений.

Таким образом, можно констатировать, что:

1. Урожайность зеленой массы лядвенца рогатого составила 27,9 т/га, при внесении максимальной дозы минеральных удобрений.

2. Доля рыхлосвязанных фосфатов в формировании минеральных запасов фосфора составила 1-2%, Al-P – 21-39%, Fe-P – 35-45%; Ca-P – 7-16%. Суммарная доля извлекаемых фосфатов варьировала от 69% до 90%.

Список литературы:

1. Гинзбург, К.Е. Фосфор основных типов почв СССР / К.Е. Гинзбург. – М.: Наука, 1981. – 242 с.
2. Донских, И.Н. Влияние длительного применения разных систем удобрения на групповой состав фосфатов выщелоченного чернозема (в условиях Центрально-Черноземного района) / И.Н. Донских, Ашрам Мазен Джумах, Н.Г. Мязин // *Агрохимия*. – 2008. – № 5. – С. 5-10.
3. Вербицкая, О.П. О продуктивности сельскохозяйственных культур на кислых дерново-подзолистых почвах в звене зерно-травяно-пропашного севооборота в опыте Актуальные проблемы земледелия Евро-Северо-Востока РФ / Н. Новгород: изд.-во Дятловы горы, 2013 г. – С.142-146.
4. Носко, Б.С. Баланс фосфора в системе почва – удобрения – растения / Б.С. Носко // *Агрохимия*. – 1990. – №11. – С. 71-82.

УДК 631.67:634.237 (470.44)

ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА ЧЕРНОЗЕМАХ СТЕПИ ПРИВОЛЖСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

Д.А. Маштаков, Н.Г. Берлин

*Саратовский государственный аграрный университет им. Н. И. Вавилова,
г. Саратов*

Аннотация. *В статье приводятся исследования по установлению влияния защитных лесных насаждений на урожайность и водопотребление озимой пшеницы в 2013 году на черноземе южном степи Приволжской возвышенности.*

Ключевые слова. *Лесные полосы, водопотребление, озимая пшеница, подсолнечник, урожайность, регрессия.*

В системе мер по сохранению плодородия почв и повышению урожайности защитному лесоразведению всегда придавалось большое значение. Научой и практикой убедительно доказано, что система защитных насаждений позволяет успешно противостоять вредным явлениям погоды, эффективно бороться с засухами, суховеями, эрозионными процессами.

Целью настоящих исследований является определение продуктивности сельскохозяйственных культур на черноземах южных в степи Приволжской возвышенности.

Исследования проводились на опытном участке в ОПХ НИПТИ сорго и кукурузы. Опытный участок представляет собой систему защитных лесных насаждений общей площадью 44 га расположенную на пахотных угодьях площадью 954 га. Облесенность пашни- 4%. Преобладающий тип почв участка - чернозем южный средне- и тяжело суглинистый. Тип лесорастительных условий - С₁ и Д₁. Обследование лесных полос проводилось по методике В.В. Огиевского [4]. Определение урожайности сельскохозяйственных культур по методике Б.А. Доспехова с приведением урожайности зерновых к 12% влажности [1]. Закладка пробных площадей, обследование опытного участка и формирование конструкций лесных полос проводились по общепринятым методикам [3,6]. Суммарное водопотребление исследуемых растений рассчитывалось по методу водного баланса, разработанным академиком А.Н. Костяковым [2].

$$E=10*\mu*P\pm\Delta W_n+O, \quad (1)$$

где E - суммарное водопотребление, м³/га; P - сумма выпавших за расчетный период осадков, м³; μ - коэффициент использования осадков;

ΔW_n - изменение запасов почвенной влаги за рассматриваемый период времени, м³/га; O - оросительная норма, м³/га.

Коэффициент водопотребления определялся расчетным методом по формуле:

$$K = E / Y, \quad (2)$$

где K - коэффициент водопотребления, м³/т; Y - урожайность сельскохозяйственной продукции, т/га.

Статистическая обработка опытных данных проводилась по методу Б.А. Доспехова с помощью программы Statistika [1]. Лесные полосы расположенные на опытном участке имеют лесоводственно-мелиоративную характеристику, представленную в таблице 1.

Таблица 1 – Лесоводственно-мелиоративная характеристика лесных полос на опытном участке в ОПХ НИПТИ сорго и кукурузы

№ Л.П	Конструкция полос	Схема смешения	Порода	Возраст, лет	Н (м)	Д, (см)	Сохранность, шт.га/ %
6	Плотная	Вп-Д-Д-Д-Вп	Дуб	39	7,8	7,9	1327/ 65
			Вяз приземистый	39	9,9	14,4	1654/49
7	Плотная	Ко-Б-Б-Б-Ко	Береза	37	10,5	10,5	218/15
			Клен остр	37	10,5	10,6	729/50
8	Плотная	Вп-Вп-Вп-Вп-Вп	Вяз приземистый	38	10,7	14,5	3846/75

Проведенные исследования показали, что по мере приближения к лесным полосам от центра поля, урожайность озимой пшеницы повышается. Максимальные показатели приходятся на расстояние 3-10Н. Максимальная урожайность озимой пшеницы под защитой лесной полосы плотной конструкции сформировалась в мелиоративной зоне 1-10Н, где прибавка составила 15% при НСР₀₅ - (рис.1).

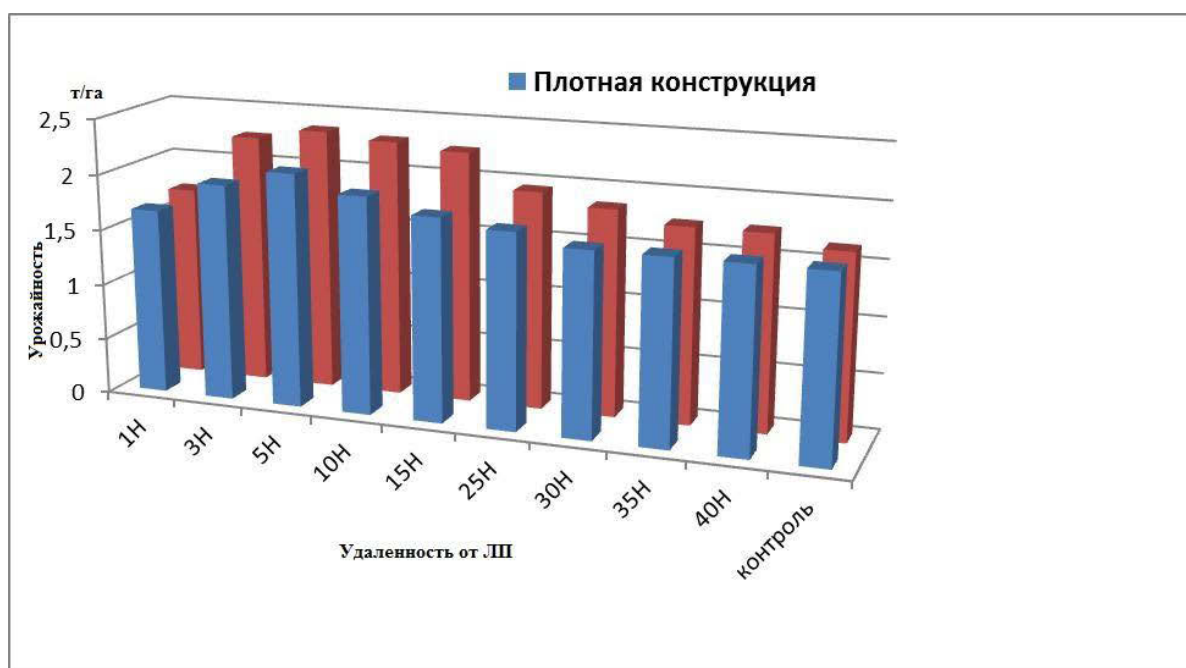


Рисунок 1 - Урожайность озимой пшеницы в ОПХ НИПТИ в 2013 году с системе лесных полос плотной и продуваемой конструкций

На расстоянии 25Н прибавка к контролю составила 0,10 т/га или 6%. Лесная полоса продуваемой конструкции обеспечила прибавку урожайно-

сти озимой пшеницы в зоне 1-10Н на 30,6%, при $НСР_{05}$ – (рис.1). Несколько меньше прибавка урожайности отмечалась в зоне 1Н -0,07 и 0,17 т/га для плотной и продуваемой конструкции соответственно, на что повлияло затенение посевов озимой пшеницы лесной полосой. Дисперсионный анализ зависимости урожайности озимой пшеницы показал, что влияние лесных полос на всех вариантах опыта ($НСР_{05} = 0,13$) существенно.

Зависимость урожайности озимой пшеницы по мере удаления от лесных полос плотной и продуваемой конструкций описывается полиномиальным уравнением вида:

$$Y_1 = -1,59E5 + 5893x - 8161x^2 + 0,50x^3 - 0,0012x^4 \quad (3);$$

$$Y_2 = -3,49E5 + 13033,76x - 182,22x^2 + 1,13x^3 - 0,0026x^4 \quad (4);$$

где Y_1 ; Y_2 – урожайность озимой пшеницы под влиянием лесной полосы плотной и продуваемой конструкции соответственно, т/га;

x – расстояние до лесной полосы, Н.

Коэффициенты детерминации составили: $R^2 = 0,67 - 0,77$.

Таблица 2 - Водопотребление озимой пшеницы в ОПХ НИПТИ сорго и кукурузы под влиянием лесных полос в 2013 году

Варианты опыта	Урожайность, т/га	Осадки		Использованная влага		Суммарное водопотребление		Коэфф. водопотр $м^3/т$
		мм	%	мм	%	мм	%	
1Н	1,82	249	85,1	43,4	14,9	292,4	100	1606
3Н	2,25	249	85,7	41,5	14,3	290,5	100	1291
5Н	2,35	249	86,0	40,4	14,0	289,4	100	1231
10Н	2,3	249	86,9	37,8	13,1	286,4	100	1245
15Н	2,25	249	87,6	35,2	12,4	284,2	100	1263
25Н	1,95	249	88,2	33,2	11,8	282,2	100	1447
30Н	1,85	249	89,0	30,8	11,0	279,8	100	1512
35Н	1,75	249	90,0	27,4	10,0	276,4	100	1579
Контроль	1,65	249	90,7	25,5	9,3	274,5	100	1664

Суммарное водопотребление, показывающее использование растениями воды, изменяется по выше описанной закономерности. То есть по мере приближения к лесной полосе, доля участия осадков в составе суммарного водопотребления снижается, а используемой почвенной влаги повышается (табл.2). Коэффициент водопотребления озимой пшеницы по

мере удаления от лесной полосы повышается (15Н и до контроля), то есть в противоположной зависимости от урожайности (табл. 2). Минимальный по значению коэффициент водопотребления на озимой пшенице был отмечен на расстояниях 3Н, 5Н и 15Н, что на 23,5, 27,3 и 25% ниже контроля (40Н) (табл.2).

* * *

В условиях степи Приволжской возвышенности лесные полосы продуваемой конструкции способствуют формированию повышенной урожайности озимой пшеницы по сравнению с плотной, и на большее расстояние. По сравнению с плотной конструкцией, продуваемая обеспечила повышение урожайности в зоне 1-25 Н на 0,07 т/га или 4 % при НСР₀₅ – 0,12. Дальность мелиоративного влияния лесной полосы продуваемой конструкции значительно выше чем плотной, о чем говорит тот факт, что на расстоянии 40 Н от лесной полосы продуваемой конструкции повышение урожайности составило 0,1 т/га по сравнению с контролем при НСР₀₅ – 0,12.

Суммарное водопотребление озимой пшеницы в зоне 1-25Н лесной полосы составили – 302 мм ,222,6 мм и 293 мм, что соответственно на 5,4 %, 5,2 % и 4,8 % больше суммарного водопотребления на контроле.

Литература

1. Доспехов Б. А.. Методика полевого опыта/Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 416 с.
2. Костяков, А.Н. Основы мелиораций. –М., 1960.- 622 с.
3. Методика системных исследований лесоаграрных ландшафтов. М.: ВАСХНИЛ, ВНИИАЛМИ, 1985. – 112 с.
4. Огиевский В.В. Обследование и исследование лесных культур / В.В. Огиевский. – М.: Лесная промышленность, 1968. – 304 с.
5. Проездов П.Н., Маштаков Д.А. Формирование урожайности озимой пшеницы под воздействием лесных полос и удобрений в степных агроландшафтах Поволжья/ П.Н. Проездов, Д.А. Маштаков// Вестник СГАУ им. Н. И. Вавилова, СГАУ, Саратов, 2010 №9. с. 9-10.

УДК 633.854.54:632.954:631.445.4

РЕАКЦИЯ СОРТОВ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО НА ПРИМЕНЕНИЕ ГЕРБИЦИДОВ НА ЮЖНЫХ ЧЕРНОЗЕМАХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Г.А. Медведев, Д.Е. Михальков, А.А. Голев

ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный аграрный университет»

В статье изложены результаты трехлетних наблюдений за ростом и развитием трех сортов льна масличного при четырех вариантах гербицидной обработки в подзоне южных черноземов Волгоградской области. Наибольшая урожайность получена у сорта ВНИИМК 620 при применении гербицида Лонтрел 300. При таком сочетании факторов в среднем за годы исследования получено 1,03 т/га. Районированный сорт Ручеек уступал сорту ВНИИМК 620 в среднем за три года 13,2%

Ключевые слова: *лен масличный, гербициды, сорняки, эффективность гербицидов, урожайность.*

В условиях рыночной экономики большое влияние уделяется тем культурам, которые пользуются повышенным спросом на рынке. В последние годы в нашей области резко возрос интерес к производству льна масличного, поскольку он имеет постоянный спрос на рынке как масличная культура и хороший предшественник в севообороте [1,2]. Использование высокоэффективных удобрений в современных севооборотах часто не дает должного эффекта из-за повышенной засоренности полей. Сорные растения не только снижают урожайность культур севооборота, но еще снижают качество полученной продукции и увеличивают расход влаги и питательных веществ из почвы. Из общих потерь урожая от сорняков, болезней и вредителей, на долю сорняков приходится одна треть [3,4].

Для успешной борьбы с сорняками в посевах льна масличного необходимо знать видовой состав сорных растений на поле и подобрать наиболее эффективные гербициды для каждой зоны. Это и явилось основной целью наших исследований. Двухфакторный полевой опыт был заложен по методике Б.А. Доспехова (1986) в КФХ Голева Еланского района Волгоградской области на южных черноземах. Схема опыта включала три сорта

(фактор А): Ручеек, ВНИИМК 620, ВНИИМК 630 и 4 варианта с гербицидами (фактор В): 1. Контроль (без обработки), 2. Зелек-супер, 3. Лонтрел 300, 4. Зелек-супер+ Лонтрел 300. Норма высева 5,5 млн./га. Повторность в опытах четырехкратная, учетная площадь делянки 100 м².

Наблюдения за ростом и развитием льна масличного показали, что действие изучаемых факторов начинает проявляться с момента всходов и до конца вегетации растений, но эти различия в начальные фазы незначительные.

В образовании урожая любой культуры очень большая роль принадлежит процессу фотосинтеза. В результате этого процесса растения образуют 90-95 % сухой биомассы [5]. Наши наблюдения за основными показателями фотосинтетической деятельности посевов льна масличного показали, что по вариантам опыта они заметно отличались (таблица 1).

Таблица 1 - Основные показатели фотосинтетической деятельности в посевах льна масличного (в среднем за 2012-2014 гг.)

Сорт	Гербицид	Максимальная площадь листьев, тыс.м ² /га	ФП посева, тыс.м ² .сут/га	ЧПФ, г/м ² сутки	Сухая биомасса, кг/га
ВНИИМК 620	Контроль	17,23	921	1,25	1155
	Зелек-супер	19,97	1125	1,98	2225
	Лонтрел 300	21,48	1253	2,45	2480
	Зелек-супер Лонтрел 300	20,79	1184	2,02	2384
Ручеек	Контроль	17,23	896	1,21	1082
	Зелек-супер	18,75	998	2,11	2108
	Лонтрел 300	19,22	1087	2,33	2275
	Зелек-супер Лонтрел 300	18,95	1021	2,18	2225
ВНИИМК 630	Контроль	17,89	876	1,27	1110
	Зелек-супер	18,56	924	2,33	2150
	Лонтрел 300	19,97	1012	2,25	2325
	Зелек-супер Лонтрел 300	18,96	971	2,28	2210

Следует отметить, что наибольшую площадь листьев и сухую биомассу формировал сорт ВНИИМК 620 на варианте с обработкой посевов гербицидом Лонтрел 300. На этом варианте сухая биомасса составила в

среднем за три года 2480 кг/га, что на 114,7% больше, чем на контроле и на 11,5% больше, чем при обработке гербицидом Зелек-супер. Вариант с применением баковой смеси (Зелек-супер+Лонтрел300) уступал варианту с Лонтрелом 300 всего 4,0% по накоплению сухой биомассы. На других сортах формирование фотосинтетических показателей имело ту же закономерность. Изменения в показателях фотосинтетической деятельности посевов льна масличного по вариантам опыта связано не только с сортовыми особенностями изучаемых сортов, но и с различной степенью засоренности посевов. Наши наблюдения показали, что до обработки посевов гербицидами все варианты имели практически одинаковую засоренность, но уже через 15 дней после применения гербицидов картина засоренности заметно изменилась (таблица 2).

Таблица 2- Влияние гербицидов на засоренность посевов льна масличного (в среднем за 2012-2014 гг.)

Сорт	Гербицид	Число сорняков, шт./ м ²			Эффективность, %
		до обработки	через 15 дней	перед уборкой	
ВНИИМК 620	Контроль	39	42	61	-
	Зелек-супер	39	18	15	75,4
	Лонтрел 300	38	16	10	83,6
	Зелек-суп+Лонтрел	39	18	11	81,9
Ручеек	Контроль	38	43	63	-
	Зелек-супер	39	20	14	77,7
	Лонтрел 300	38	13	9	85,7
	Зелек-суп+Лонтрел	36	15	12	80,9
ВНИИМК 630	Контроль	39	45	62	-
	Зелек-супер	40	22	17	72,5
	Лонтрел 300	39	18	12	80,6
	Зелек-суп+Лонтрел	38	18	13	79,0

Так перед обработкой число сорняков на всех вариантах достигало 37-40 шт./ м², то через 15 дней их число на контроле увеличилось до 45-48 шт./ м², тогда как на вариантах с гербицидами число их снизилось до 12-22 шт./ м². К моменту уборки льна масличного число сорняков на контроле увеличилось до 58-67 шт./ м², тогда как на гербицидных вариантах про-

должало снижаться до 9-17 шт./ м². Но поскольку число сорняков на всех гербицидных вариантах не превышало экономический порог вредоносности, то существенного влияния на снижение урожайности они не оказали (таблица 3). Как в сухом 2012 году, так и в более влажных 2013 и 2014 годах на черноземных почвах Еланского района наиболее урожайным оказался сорт ВНИИМК 620. На лучшем варианте, в среднем за три года наблюдений, он превосходил стандартный сорт Ручеек на 9,9 % и сорт ВНИИМК 630 на 7,5%. Из применяемых гербицидов наиболее эффективным оказался Лонтрел 300.

Таблица 3 - Влияние гербицидов на урожайность сортов льна масличного, т/га

Сорт	Гербицид	Год			Среднее
		2012	2013	2014	
ВНИИМК 620	Контроль	0,28	0,53	0,32	0,38
	Зелек-супер	0,46	1,16	1,04	0,89
	Лонтрел 300	0,63	1,12	1,24	1,03
	Зелек-суп+Лонтрел	0,51	1,06	1,17	0,91
Ручеек	Контроль	0,26	0,50	0,31	0,36
	Зелек-супер	0,45	1,12	0,96	0,84
	Лонтрел 300	0,49	1,13	1,12	0,91
	Зелек-суп+Лонтрел	0,49	1,09	1,10	0,89
ВНИИМК 630	Контроль	0,26	0,52	0,34	0,37
	Зелек-супер	0,43	1,13	1,01	0,86
	Лонтрел 300	0,47	1,16	1,15	0,93
	Зелек-суп+Лонтрел	0,46	1,15	1,03	0,88
НСР 05общ.		0,07	0,09	0,09	
НСР05 А		0,05	0,06	0,08	
НСР05		0,11	0,13	0,12	

Анализируя данные таблицы 3 можно отметить, что по сравнению с контролем все, взятые на испытание гербициды оказались довольно эффективными. В среднем за три года урожайность семян льна масличного у сорта ВНИИМК 620 от применения гербицида Зелек-супер увеличилась по сравнению с контролем на 0,51т/га или на 134,2 %, от гербицида Лонтрел 300 на 0,65 т/га (171,1 %)и от баковой смеси Зелек-супер + Лонтрел 300 на 0,53т/га (139,5 %). Из сортов, взятых на исследование, несколько более

урожайным оказался ВНИИМК 620, но преимущество перед сортом Ручеек составило в среднем за три года всего 13,2%, а перед сортом ВНИИМК 630 только 10,7%.

Применение гербицидов, естественно, увеличивало издержки производства по сравнению с контролем, но рентабельность производства маслосемян значительно возросла и на лучшем варианте достигала 163%, тогда как на контроле она не превышала 2,2%.

Список литературы

1. Кочубеев, Н. В. Влияние гербицидов и норм высева на рост и развитие сортов льна масличного на светло-каштановых почвах Волгоградской области [Текст] Н. В. Кочубеев // Наука и молодежь: новые идеи решения материалы XVII региональной конференции молодых исследователей Волгоградской области — Волгоград ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2012. — С. 36 - 38
2. Кушнир, А. С. Масличные культуры для Заволжья. [Текст] А. С. Кушнир // Вестник АПК Волгоградской области. — 2008. — №6. — С. 22-24.
3. Лукомец, В.М. и др. Перспективная ресурсосберегающая технология производства льна масличного. В. М. Лукомец. [Текст] метод. рек.-М.:ФГНУ «Росинформагротех», 2010.-52 с.
4. Медведев, Г.А. Эффективность гербицидов на посевах льна масличного в условиях Волгоградской области [Текст] / Г. А. Медведев, Д. Е. Михальков, Н. В. Кочубеев, А. А. Голев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса наука и высшее профессиональное образование - 2013 -№2 (30) —С. 45 - 49
5. Медведев, Г.А. Сравнительная продуктивность масличных культур на светло-каштановых почвах Волгоградской области [Текст]/ Г. А. Медведев, Д. Е. Михальков, М. С. Животков, Н. В. Кочубеев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса наука и высшее профессиональное образование -2012. -№2(24) —С. 16 - 20

УДК:581.192.6

ЛАНДШАФТНЫЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СВИНЦА (Pb) В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУРАХ

*Молчанов И.О., Деревягин С.С., Медведев И.Ф., Любимова М.Н.
ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»*

Аннотация: В статье рассматриваются вопросы аккумуляции содержания свинца различными растениями. Анализируется распределение свинца по основным ландшафтам, почвам, растениям. Оценивается коэффициент биологического поглощения свинца у различных сельскохозяйственных культур.

Ключевые слова: свинец, ландшафты, сельскохозяйственные культуры, биологическое поглощение

Свинец (Pb) – сильный токсикант. Уровень содержания свинца в почвах, как правило, обусловлен содержанием элемента в почвообразующих породах. Фоновая концентрация свинца в почвах находится в пределах 0,1-2 мг/кг, а в верхних горизонтах почв может варьировать в пределах от 3 до 200 мг/кг. При этом средние значения по типам почв находятся в пределах 10-67 мг/кг.

Свинец является одним из наиболее токсичных элементов для растений. Он негативно действует на фотосинтез, деление клеток, поглощение воды, инактивирует дыхание, нарушает обмен веществ, является ингибитором ряда ферментов, снижает доступность фосфора, калия, кальция, железа и марганца. Отрицательно влияет он и на биологическую деятельность в почве, снижая численность микроорганизмов, ингибируя активность многих почвенных ферментов и ферментов бактерий. Особенно ядовитым соединением является тетраэтилсвинец, который добавляют к бензину для подавления детонации. При сгорании 1 л горючего в воздух попадает 200-400 мг свинца. В год один автомобиль выбрасывает около 1 кг свинца [1].

Для получения экологически безопасных продуктов питания и кормов из высокоценных растений, необходимо проводить постоянные мони-

торинговые исследования, выявлять способность растений к накоплению вредных веществ и разрабатывать соответствующие технологии, снижающие накопление вредных веществ до уровня экологически допустимых концентраций [1,2]. Регион исследования характеризуется очень слабой изученностью содержания тяжелых металлов в почвах, особенно различных форм растворимости свинца. Встречаются лишь отдельные фрагментарные данные о содержании тяжелых металлов в продукции зерновых культур в зависимости от предшественников и содержания их в почвах [3]. В связи с этим данная тема является актуальной.

Цель исследования: выявить концентрацию свинца в сельскохозяйственных культурах.

Методы исследований: полевые, лабораторно-полевые, лабораторные, статистические и экспедиционный методы.

Результаты исследований.

В условиях отсутствия заметного влияния на почвенный покров техногенеза основным фактором, определяющий уровень содержания тяжелых металлов в растениях, является гумус. В условиях более высокой гумусированности (Окско-Донская равнина) отмечается наибольшая средневзвешенная концентрация в растениях по всем определяемым в исследованиях тяжелым металлам. Фтор, хром и кадмий не поддерживают данную закономерность. Вероятно, это связано с более интенсивным характером их антропогенного поступления в агроэкосистемы и ослаблением закрепляющей функции гумуса в южных черноземах.

Содержание свинца (Pb) в биомассе трав второго года в интервале от 0,26 мг/кг у люцерны, до 0,29 - 0,30 мг/кг у эспарцета и кострца [2].

Вегетирующие растения принимают активное участие в формировании гумуса почвы и тем самым оказывают большое влияние на аккумуляцию ТМ в верхнем горизонте. Попавшие в почву тяжелые металлы, прежде всего их подвижная форма, претерпевают различные трансформации. Один из основных процессов, влияющих на их судьбу в почве – закрепление ор-

ганическим веществом. Миграционные возможности тяжелых металлов и их поглощение растениями при этом в основном понижаются [2]. Установлена прямая зависимость между содержанием в почве гумуса и концентрацией в растениях тяжелых металлов (таблица 1).

Таблица 1. Влияние ландшафтных условий на содержание свинца в сельскохозяйственных культурах (в среднем по основным культурам), мг/кг

Тяжелые металлы	«Азональные» ландшафты					
	Окско-Донская равнина (чернозем обыкновенный)		Приволжская возвышенность			
			чернозем обыкновенный		чернозем южный	
	гумус, %	ТМ, мг/кг	гумус, %	ТМ, мг/кг	гумус, %	ТМ, мг/кг
Cu	6,20	5,85	5,80	5,60	3,47	3,68
Zn		29,97		26,32		20,04
Pb		1,48		0,035		1,29
Cd		0,062		0,023		0,11
Ni		1,50		1,37		1,07
Cr		0,21		0,072		0,50
F		2,05		2,08		6,07

Параллельно снижению содержания гумуса в почвах в направлении с запада на восток происходит падение концентрации тяжелых металлов в растениях. Так в растениях на обыкновенных черноземах Приволжской возвышенности по сравнению с тем же подтипом чернозема Окско-Донской равнины средневзвешенное содержание ТМ снизилась на 13,6%, а по сравнению с южными черноземами Приволжской возвышенности уже на 37,5% [2]. Как видно из таблицы 1 свинец выбивается из общего ряда показателей. Наиболее высокая концентрация свинца наблюдается на Окско-Донской равнине (чернозем обыкновенный) и на Приволжской возвышенности (чернозем южный), возможно это следствие более высокой гумусированности и фонового содержания свинца в материнской породе (Окско-Донская равнина) и близостью к антропогенным нагрузкам (Приволжская возвышенность (чернозем южный)).

Как видно из таблицы 2 наиболее активно ассимилируют свинец бобовые культуры, чем зерновые и пропашные. Это, по видимому, связано биологическими особенностями растений. Среднее взвешенное содержа-

ние свинца в растениях бобовых культур было на 41 % выше, чем в зерновых и на 18 % выше, чем в. пропашной группе.

Таблица 2. Концентрация свинца (Pb) в сельскохозяйственных культурах в зависимости от ландшафтных условий.

Ландшафтные единицы	Зерновые культуры	Бобовые культуры	Пропашные культуры
Окско-Донская равнина, чернозем обыкновенный	0,57	1,76	0,86
Приволж. возвышенность, чернозем обыкновенный	0,04	0,07	0,009
Приволж. возвышенность, чернозем южный	1,39	1,59	1,94
В среднем	0,67	1,14	0,94

Более высокая концентрация свинца, которая формируется растениями на черноземах южных Приволжской возвышенности, связана, прежде всего, с близостью источников повышенного выброса в атмосферу тяжелых металлов (город), а так же наличием в большом количестве геохимических разломов и барьеров. Вероятно, часть соединений в растения поступает непосредственно из атмосферы, минуя почву.

Поскольку поглощение растениями ТМ сильно зависит от биологических и генетических особенностей, для каждой культуры рассчитывается коэффициент биологического поглощения (КБП), который равен отношению содержания ТМ в растениях к его содержанию в почве ($КБП = \frac{ТМ \cdot v \cdot \text{растениях}}{ААБ \cdot пах \cdot гор}$). Практическое значение этого коэффициента заключается

в выявлении роли тяжелого металла в качестве микроэлемента для данной культуры на данных почвах. Кроме генетических особенностей почвы и самих растений на величины КБП оказывает влияние влажность почвы [3].

Наиболее широкое соотношение между содержанием свинца в растениях и пахотном горизонте отмечается на южных черноземах Приволжской возвышенности (таблица 2).

Полученный в результате расчета КБП в этой ландшафтной зоне был в 40 % шире, чем на черноземе обыкновенном Окско-донской равнины.

Коэффициент биологического поглощения (КБП) на черноземе обыкновенном Приволжской возвышенности занимает промежуточное положение. Он был на 97 % уже, чем на черноземе обыкновенном Окско-Донской равнины и на 98 % уже, чем на черноземе южном Приволжской возвышенности. Группа бобовых культур отличается более высокой интенсивностью поглощения свинца, чем группа зерновых культур. Концентрация свинца в бобовых растениях была в 1,73 раза выше, чем у зерновых.

Экологические особенности отдельных ландшафтных единиц черноземной зоны отразились в полной мере на показателе КБП (табл. 3).

Таблица 3. Влияние экологических условий черноземной зоны на показатели коэффициента биологического поглощения (КБП) свинца сельскохозяйственными культурами.

Ландшафтные единицы	Зерновые культуры	Бобовые культуры	Пропашные культуры
Окско-донская равнина, чернозем обыкновенный	0,36	0,24	0,12
Приволж. возвышенность чернозем обыкновенный	0,008	0,13	0,002
Приволж. возвышенность, чернозем южный	0,6	0,69	0,84
В среднем по ландшафтам	0,32	0,35	0,32

Наиболее низкий показатель КБП у бобовых культур, также как и у зерновых, отмечался на черноземе обыкновенном Приволжской возвышенности. В пределах Окско-Донской равнины этот показатель становится шире. Так на черноземах обыкновенных он увеличивается на 46%, а на черноземах южных, которые размещаются на резко выраженном рельефе, значение КБП увеличивается на 81,2 %.

Коэффициент биологического поглощения (КБП) у зерновых культур был шире, чем у бобовых на Окско-Донской равнине на 33.4%, на черноземах обыкновенных Приволжской возвышенности – на 93.9% и на южных черноземах этой же ландшафтной единицы показатель КБП остался на том же уровне. Группа пропашных культур аналогично с зерновыми и бобовыми культурами также интенсивно поглощают свинец (табл.2).

Как и в случае с бобовыми и зерновыми культурами, пропашные дифференцированно поглощают свинец в зависимости от ландшафтно-экологических условий.

Свинец сильнее поглощаются подсолнечником и кукурузой, выращенными на южных черноземах Приволжской возвышенности. Это может быть связано, как уже отмечалось, с большей антропогенной нагрузкой, меньшим содержанием гумуса в почвах. Чуть шире на Окско-Донской равнине. По содержанию свинца чернозем обыкновенный Приволжской возвышенности имеет средние показатели.

Коэффициент биологического поглощения (КБП) у пропашных культур был шире, чем у бобовых на Окско-Донской равнине на 50%, на черноземах обыкновенных Приволжской возвышенности уже на 98,5% и на 17,9% на южных черноземах этой же ландшафтной единицы. Коэффициент биологического поглощения свинца в среднем по черноземной зоне у анализируемых культур был на 9% уже, чем у бобовых.

Выводы. Таким образом, экологические условия «азональных» ландшафтов и биологические особенности сельскохозяйственных культур оказывают определяющее влияние на интенсивность поглощения свинца.

Основные производственно-биологические группы сельскохозяйственных культур дифференцированно накапливают в фитомассе свинец.

Наиболее активно ассимилируют свинец бобовые культуры. Среднее взвешенное содержание содержания свинца в растениях бобовых культур было на 41 % выше, чем в зерновых и на 18 % выше, чем в пропашной группе. Это соотношение подтверждается соотношением уровня КБП и справедливо для всех изучаемых ландшафтных единиц.

Коэффициент биологического поглощения (КБП) растениями свинца на черноземах обыкновенных Окско-Донской равнины в среднем составлял 0,24, на черноземах обыкновенных Приволжской возвышенности – 0,04, на черноземах южных Приволжской возвышенности – 0,71.

Литература:

1. Кабата-Пендиас А. Микроэлементы в почвах и растениях /А. Кабата-Пендиас, Х. Пендиас //М.: Мир, 1989. 439с.
2. Медведев И.Ф., Деревягин С.С., Губарев Д.И. Распределение ТМ в черноземах Поволжья по основным «азональным» ландшафтам и элементам агроландшафта // Ж. Плодородие №3 (48) 2009, С.32-33*
3. Медведев И.Ф., Деревягин С.С. Биоморфологические и ценотические особенности формирования депо тяжелых металлов на черноземных почвах Саратовской области // Ж. Вестник Саратовского Госаграрного университета им. Н.И. Вавилова, Саратов, №7, 2011, с 20-22*

УДК 633.111. «324»:511.4:632.752.2

ВЛИЯНИЕ МЕЗОФОРМ РЕЛЬЕФА НА ПОРАЖЕННОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ СОРТА ПОВОЛЖСКАЯ 86 ЯЧМЕННОЙ ЗЛАКОВОЙ ТЛЕЙ

Ю.А. Морозова

ФГБНУ «Поволжский НИИ селекции и семеноводства им. П.Н. Константинова»

Аннотация: В условиях Самарской области ячменная злаковая тля в наибольшей степени повреждает посевы озимой пшеницы в верхней части склона. С понижением рельефа местности поврежденность посевов ячменной тлей снижается, в результате чего уменьшаются потери урожая. На верхней части склона поврежденность генеративных побегов пшеницы составила 1,9, на нижней – 1,4%, а потери урожая – 1,4 и 1,0%, соответственно.

Ключевые слова: мезоформы рельефа, ячменная тля, озимая пшеница, потери урожайности.

Введение

Наиболее ценной и самой распространенной зерновой продовольственной культурой на земном шаре является пшеница. Свыше половины населения Земли употребляют в пищу ее зерно.

Озимая пшеница всегда более урожайна, чем яровая, так как колос озимой пшеницы длиннее, она сильнее кустится, имеет длинный период вегетации, хорошо использует влагу двух вегетационных периодов, меньше страдает от засухи. По площади посевов и получаемой продукции озимая пшеница превосходит любую другую зерновую культуру. Площадь

посева озимой пшеницы в РФ в 2014 г. составила около 16,8 млн. га, в Самарской области – более 350 тыс. га.

В повышении урожайности данной культуры важное значение имеет ее защита от вредителей, в частности, от злаковых тлей. Как отмечает Е.Е. Радченко [1], интенсификация сельского хозяйства привела к существенному увеличению вредоносности злаковых тлей на посевах зерновых культур. Потери урожая при значительном повреждении посевов злаковыми тлями составляют не менее 4-5 ц/га [2]. В Самарской области в посевах озимой пшеницы среди злаковых тлей распространены обыкновенная злаковая тля – *Schizaphis (Toxoptera) graminum* Rond., ячменная (русская пшеничная) тля – *Diuraphis noxia* (Mordvilko), большая злаковая тля – *Sitobion (Makrosiphum) avenae* F. Среди них наибольшее влияние на урожайность зерна озимой пшеницы оказывает ячменная тля, питающаяся с внутренней стороны флагового листа, препятствуя выходу колоса в трубку. Наибольшей массовости и вредоносности тли достигают в период колошения – молочной спелости зерновых [3]. Как отмечает А.А. Стригун [4], в местах питания тлей листья обесцвечиваются, желтеют, постепенно засыхают, часто скручиваются. Повреждение колоса вызывает белоколосость, щуплость зерна, пустоколосицу.

Цель исследования – изучить влияние мезоформ рельефа на поврежденность посевов озимой пшеницы ячменной тлей, ее воздействие на показатели структуры продуктивности и урожайность зерна.

Объекты и методы исследования

Исследования проводились на опытных полях Поволжского НИИСС им. П.Н. Константинова (ПНИИСС) и на кафедре химии и защиты растений Самарской ГСХА.

Для исследований был взят сорт мягкой озимой пшеницы Поволжская 86 (разновидность лютестенс) с нормой высева 4,5 млн. всхожих семян на 1 га. Данный сорт внесен в Государственный реестр, конкуренто-

способен в Средневолжском и Уральском регионах, Перспективен для возделывания в Пензенской, Ульяновской областях и Татарстане.

Учеты побегов, поврежденных ячменной тлей, проводились на площадках по 1 м² в четырехкратной повторности по мезоформам рельефа: верхняя, средняя и нижняя часть склона.

Из отобранных снопов выделялись колосья, поврежденные и неповрежденные ячменной тлей. Далее в лаборатории проводился структурный анализ элементов продуктивности поврежденных и неповрежденных побегов. Длину стебля и колоса измеряли при помощи линейки. Затем учитывалось количество зерен в колосе, масса зерна в одном колосе, масса 1000 семян и потери урожая.

Результаты исследований

В последнее время большое влияние уделяется оценке фитосанитарного состояния посевов в зависимости от мезоформ рельефа. В связи с этим в 2014 г. были проведены исследования по оценке поврежденности посевов озимой пшеницы ячменной тлей в зависимости от мезоформ рельефа.

Исходя из данных таблицы 1, можно предположить, что посевы, расположенные на нижней части склона, в наименьшей степени повреждаются ячменной тлей, где количество поврежденных генеративных побегов составило 1,4%. Потери урожая также оказались наименьшими (около 1,0%), а урожайность пшеницы составила 29,1 ц/га.

В наибольшей степени повреждались посевы, расположенные на верхней части склона. Поврежденность и потери урожая на данном участке составили 1,9 и 1,4%, соответственно. Урожайность посевов на данном поле составила 17,5 ц/га, что на 11,6 ц/га меньше, чем на нижней части склона.

Посевы, расположенные на средней части склона имели промежуточные значения. Потери урожая составили 1,2%, а поврежденность побегов тлей – 1,5%. Урожайность пшеницы на данном участке также была на уровне средней и составила 25,8 ц/га.

В целом, ячменная злаковая тля оказывала отрицательное влияние на все показатели продуктивности озимой пшеницы. Наибольшие потери наблюдались в массе зерна с одного колоса и количестве зерен в одном колосе. На посевах, расположенных на средней части склона, отклонение данных показателей от контроля составило 83,3 и 71,3% соответственно. Также наблюдалось уменьшение длины стебля. В верхней части склона отклонение данного показателя от контроля составило 38,8%, а в нижней – 29,0%.

Таблица 1

Влияние ячменной злаковой тли на показатели структуры продуктивности зерна озимой пшеницы Поволжская 86 в зависимости от мезоформ рельефа

Мезоформа рельефа	Качество зерна	Кол-во колосьев, экз./м ²	Длина стебля	Длина колоса	Кол-во зерен в колосе	Масса зерен в колосе	Масса 1000 семян	Урожайность, ц/га
Верхняя часть склона	Здоровые (контроль)	109,4	79,6	7,5	34,8	1,6	42,0	17,5
	Поврежденные	2,1	48,7	5,7	13,1	0,4	25,6	
	Отклонение от контроля, %	–	–38,8	–24,0	–62,4	–75,0	–39,0	
	Поврежденность, %	1,9	–	–	–	–	–	
	Потери урожая, %	1,4	–	–	–	–	–	
Средняя часть склона	Здоровые (контроль)	107,5	82,6	8,9	48,8	2,4	49,6	25,8
	Поврежденные	1,6	52,1	7,6	14,0	0,4	23,6	
	Отклонение от контроля, %	–	–36,9	–14,6	–71,3	–83,3	–52,4	
	Поврежденность, %	1,5	–	–	–	–	–	
	Потери урожая, %	1,2	–	–	–	–	–	
Нижняя часть склона	Здоровые (контроль)	161,7	81,5	7,7	35,2	1,8	44,2	29,1
	Поврежденные	2,3	57,9	5,5	12,7	0,5	40,8	
	Отклонение от контроля, %	–	–29,0	–28,6	–63,9	–72,2	–7,7	
	Поврежденность, %	1,4	–	–	–	–	–	
	Потери урожая, %	1,01	–	–	–	–	–	
В среднем	Здоровые (контроль)	126,2	81,2	8,0	39,6	1,9	45,3	24,1
	Поврежденные	2,0	52,9	6,3	13,3	0,4	43,6	
	Отклонение от контроля, %	–	–34,9	–22,4	–65,9	–76,8	–33,0	
	Поврежденность, %	1,6	–	–	–	–	–	
	Потери урожая, %	1,2	–	–	–	–	–	

Таким образом, в условиях Самарской области ячменная злаковая тля наносит значительный вред посевам озимой пшеницы. Наибольшее

влияние этот вредитель оказывает на посевы, расположенные в верхней части склона. С понижением рельефа местности процент поврежденности посевов ячменной тлей снижается, в результате чего уменьшаются потери урожая. На верхней части склона потери урожая составили 1,4%, а на нижней – 1,0%.

В среднем по сорту поврежденность посевов ячменной тлей в среднем составила 1,6%, а потери урожая от нее – 1,2%.

Литература

1. Радченко, Е.Е. Изучение генетических ресурсов зерновых культур по устойчивости к вредным организмам: методическое пособие // Е.Е. Радченко, В.И. Кривченко, О.В. Солодухина и др. – 2008. – 214 с.
2. Берим, М.Н. Методы мониторинга злаковых тлей // Защита и карантин растений. – 2014. – №5. – С. 31–33.
3. Говоров, Д.Н. Обзор фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур в Российской Федерации в 2013 году и прогноз развития вредных объектов в 2014 году. / Д.Н. Говоров, А.В. Живых, Н.В. Ипатова и др. – М. – 2013. – С. 74-79.
4. Стригун, А.А. Вредоносность сосущих вредителей пшеницы // Защита и карантин растений. – 2014. – № 6. – С. 28–31.

УДК631.4;633.2.031

ВЛИЯНИЕ ЗАПАХАННОЙ БИОМАССЫ И УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ СЕЯНЫХ ТРАВ ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЕЛЬ

А.Н. Снитко¹, Сомене Анж Эрик², Оливе Адико²

ФГБНУ ¹ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса; ²Кафедра почвоведения, земледелия и земельного кадастра РУДН

Изучено влияние различных видов заделанной в почву древесно-кустарниковой биомассы из поросли ивы, мелколеся березы и осины на урожайность сеяных многолетних трав; выявлена роль различных удобрений в сборе урожая и их эффективность в зависимости от степени минерализации запаханной биомассы; доказано положительное действие и последствие органических удобрений.

Ключевые слова: урожайность, злаковые травостой, удобрения, биомасса.

В России из 190 млн. га с.-х. угодий около 70 млн. га подвержено эрозии и дефляции, 73 млн. га имеют повышенную кислотность, более 40 млн. га в разной степени засолены, 12 млн. га закамнены, 7- заросли кустарником и мелколесьем, около 5-загрязнены радионуклидами, более 1 млн. га подвержены опустыниванию (Деградация и охрана почв, 2002). Площадь залежи в России достигла 40-44 млн. га. Исследованиями (Муромцев и др., 2014, Семенов Н.А. и др., 2009, 2011, 2014, Шуравилин и др., 2010) выявлены некоторые особенности роста и развития сеяных злаковых и бобово-злаковых агрофитоценозов в зависимости от заделки в почву различных видов древесно-кустарниковой биомассы, однако эффективность удобрений по мере минерализации биомассы поросли ивы, мелколесья осины и березы, использование сеяными травостоями потенциальных элементов питания растений, имеющихся в заделанной различной биомассе, свойства почвы и др. мало изучены.

Методы исследований - лизиметрические (Муромцев и др., 2009): S лизиметров- 0,5 и 0,8 м², мощность 200 и 130 см с дерново-подзолистыми суглинками ненарушенного сложения; повторность 3-х кратная. Объект: 8- и летняя залежь, заросшая порослью ивы, мелколесьем березы и осины высотой 1,5-2,2 м. Опыт с заделкой биомассы заложен в 2006г, а в 2007г. в качестве предварительной культуры был посеян райграс однолетний (сорт Репид), в 2008 г.- он же, но в качестве покровной культуры, а под его покров - посев злаковой травосмеси - ежа сборная, овсяница луговая и тимофеевка луговая. С учетом повышенного содержания в почве (0-20см) P₂O₅ (18-20мг/100г почвы) P - удобрения не вносились, NH₄NO₃ и KCl внесены по N₄₅K₄₅ кг/га д.в. за сезон, а с 2010г - в этой дозе под каждый укос. Величина урожая трав зависит как от природных факторов, так и - антропогенных (от видов запаханной биомассы, разной степени их минерализации, травостоя, удобрений и др.), поэтому необходимо дать оценку влияния этих факторов. Так, в 2011г. урожайность по всем вариантам была значительно ниже, чем в 2010г., из-за экстремальных метеоусловий периода ве-

гетации 2010 и 2011гг. и соответствующей реакцией торможения ростовых процессов трав на эти условия, особенно на 2-й г засухи, а также– влияния удобрений, различий видов запаханной биомассы и не однозначной их трансформации в процессе не одинаковой также их минерализации. На не удобряемых травостоях (в 2011г.) недобор урожая по запаханной биомассе составил 30-36%. При внесении удобрений потери снизились составило по осине 30%, иве -34, березе - 36%. Однако, на не удобряемых фонах по сравнению с контролем (пашня) даже в среднем за 5 лет недобор урожайности трав составил по: иве -11, березе-12, осине -19%, на удобряемых вариантах недобор составил по: иве – 4, березе -2% (по осине урожайность была на 2% больше чем на контроле). По результатам (табл.2) выявлена роль и эффективность удобрений. Так на контроле эффективность удобрений повышалась в течение 3-х лет и составила в 2012г., по сравнению с 2011г. 34%, а в 2013г. по сравнению с 2012г. - 29%. В отличие от контроля (пашня) при запашке ивы, березы и осины эффективность удобрений (при оценке урожайности) возростала лишь в 2012 году по сравнению с 2011 годом и составила по: иве - 26, березе - 19, осине - 45, по березе с внесением навоза + N PK - 53 %. В 2013г эффективность удобрений снизилась по сравнению с 2012г.,а степень минерализации биомассы повысилась. Эффективность удобрений связано обратной зависимостью со степенью минерализации биомассы.

Таблица 1. Урожайность сеяных злаковых трав за 2011 - 2013 гг., ц/га СВ

Вариант опыта, травостой, удобрения			Годы исследований		
			2011	2012	2013
Консервация пашни (с1года)	Злаковый	Без удобрений	43,8	52,0	51,7
		N K	54,6	82,8	97,4
Долголетняя залежь с порослью: Ивы	Злаковый	Без удобрений	41,5	44,2	53,8
		N K	57,7	72,3	76,2
Березы	Злаковый	Без удобрений	40,8	45,3	67,8
		N K	60,1	75,0	75,1
Осины	Злаковый	Без удобрений	30,7	35,2	47,6
		N K	66,9	92,7	92,4
Березы	Злаковый	Навоз 40 т/га	52,2	46,8	56,2
		Навоз + N K	72,3	89,9	67,6
НСР ₀₅			7,1	8,2	6,6

Следовательно, влияние удобрений ослабевает по мере возрастания степени минерализации запаханной в почву биомассы и усиления степени доступности в процессе разложения биомассы элементов питания. Величина урожая без внесения удобрений зависела от содержания в биомассе потенциальных элементов питания растений. Прямое действие органических удобрений (навоз-40т/га) и его последствие способствовало повышению урожайности с 46,8 ц/га СВ - в 2012г. до 56,2 - в 2013г. Сравнение урожая показало, что эффективность удобрений на контроле-пашня снизилась на 15% (составив 159 %) по сравнению с двумя последними годами, которая составляла 174%. Эта тенденция сохранилась и при заделке: (стала меньше): ивы - на 4%, березы +навоз- на 5%.

Таблица 2. Эффективность удобрений на сеяном злаковом травостое по величине урожая за 2011 - 2013 годы, %

Вариант опыта	Годы исследований			В среднем за 3 года
	2011	2012	2013	
Консервация пашни: Контроль	125	159	188	157
Долголетняя залежь с порослью:Ивы	138	164	142	148
С мелколесьем: Березы	147	166	111	141
Осины	218	263	194	225
Березы+навоз+N PK	139	192	120	150

Удобрение при заделке мелколесья осины - эффективный прием, обеспечивший прибавку урожая в среднем за 3г в 2,2 раза. Без удобрений злаковых травостоев урожайность в 2013г. по сравнению с 2012г. возросла при заделке поросли ивы на 22%, мелколесья березы на 15%, мелколесья осины на 14%. При заделке мелколесья березы с внесением навоза 40т/га+NK произошла полная ее минерализации, что повысило урожая на 20% по сравнению с внесением лишь навоза 40т/га за счет вовлечения элементов питания из биомассы в обменные процессы питания сеяных травостоев.

Литература

1. Деградация и охрана почв.- Изд. МГУ.- 2002, 655 с.
2. Муромцев Н.А.,Семенов Н.А., Бушуев Н.Н., Шуравилин А.В.Лизиметры в почвенно-экологических исследованиях.,Учеб. пособ., М., РУДН, 2009.-115 с.

3. Муромцев Н.А., Семенов Н.А., Мажайский Ю.А., Анисимов К.Б. Закономерности накопления, потерь и возврата влаги и химических веществ при внутритпочвенном влагообмене // Бюл. Почв. ин-та им. В.В. Докучаева.-2014.- Вып. 76.- С. 111 - 125
4. Семенов Н.А., Муромцев Н.А., Шуравилин А.В. Влияние запаханной дернины на инфильтрационные потери химических элементов и урожайность сеяных трав//Земледелие. №3 .2009.С. 20-21.
5. Семенов Н.А., Муромцев Н.А., Шуравилин А.В., Анисимов К.Б. Влияние способа обработки почвы на урожайность, химический состав и качество корма. Ж. «Агро 21». № 7-9. 2009. С. 42 – 44.
6. Семенов Н.А., Муромцев Н.А., Шуравилин А.В., Крупнов В.А. Влияние удобрений при запахивании древесно-растительной растительности на урожайность трав и качество корма// Землеустройство, кадастр и мониторинг земель, №1. 2011, С. 85-92.
7. Семенов Н.А., Косолапов В.М., Балабко П.Н., Снитко А.Н.- Влияние степени минерализации запаханной биомассы разновозрастной залежи на потребление биогенных элементов растений и качество корма сеяных трав/ Проблемы и перспективы биологического земледелия.- Мат. Междунар. науч. конференции, Ростов-на-Дону.- Южный Федерал. Унив.-т, -2014. – С. 197–206.
8. Семенов Н.А., Шуравилин А.В., Койка С.А. Влияние удобрений и запаханной биомассы на урожайность сеяных трав и содержание в них питательных веществ// Теоретич.и прикладные проблемы агропромышленного комплекса.-2014.-№ 3.- С. 26–28.
9. Семенов Н.А., Шуравилин А.В., Анж Эрик Сомене, Адико Оливе, Снитко А.Н.- Проблемы реставрации залежных земель в лесной зоне России // Вестник Российского университета дружбы народов. С. «Агрономия и животноводство».- 2014.-№ 3.-С. 35–41.
10. Семенов Н.А., Муромцев Н.А., Балабко П.Н., Витязев В.Г., Снитко А.Н.//Оценка негативного влияния запаханной биомассы залежных земель в процессе их рекультивации на урожайность сеяных травостоев//Тр.науч.-практ.конференции по проблеме: «Научные основы повышения эффективности с.-х.производства в современных условиях».-Калуга:ГНУ Калужский НИИСХ РАСХН.- 2014. – С. 88–93.
11. Семенов Н.А., Муромцев Н.А., Витязев В.Г., Макаров И.Б., Снитко А.Н. Оценка продуктивности и выноса элементов питания N P K Ca сеяными травостоями в 1-е годы освоения залежных земель//Интродукция, сохранение и использование биол.-о разнообразия культурных растений: Материалы XI междунар. науч.-метод. конф.9–13.06.2014.-Ч. 2.-Махачкала.-2014.-С.286–289.
12. Семенов Н.А., Золотарев В.Н., Снитко А.Н. Райграс однолетний как индикатор агрогенного воздействия на экологические свойства почвы при возделывании на корм и семена // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. – 2014. – Т. 19. – № 5. – С. 1347–1350.
13. Шуравилин А.В., Семенов Н.А., Муромцев Н.А., Акутнева Е.А. Влияние запаханной древесно-кустарниковой растительности на инфильтрационный сток и потери питательных веществ//Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. №12.- 2010.- С.17-21.

УДК 635.64:631.67: 361.8[470(44)]

**ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ ГУМИНОВЫХ
КИСЛОТ НА СТРУКТУРУ УРОЖАЯ РАСТЕНИЙ ТОМАТА,
ВЫРАЩИВАЕМЫХ НА ТЕМНО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВАХ
ПРИ ОРОШЕНИИ**

Степанченко Д. А., Пронько В. В.

*РФ, Саратовский государственный аграрный университет им. Н. И. Вавилова,
г. Саратов*

Статья посвящена влиянию препаратов на основе гуминовых кислот на структуру урожая растения томата, сорта Новичок красный, возделываемый на орошаемых темно-каштановых почвах Заволжья: средняя масса плода, масса плодов на одном растении, количество плодов на одном растении, количество плодов на единице площади, количество растений на единице площади и количество некондиционной продукции.

Ключевые слова: препараты на основе гуминовых кислот, растения томаты, орошение, структура урожая и биометрические показатели.

Для понимания причин, влияющих на формирование урожая необходимо изучение его структуры. Структура урожая овощных культур, в том числе и томатов, складывается из отдельных показателей, таких как средняя масса плода, количество и масса некондиционной продукции, количество растений на единице площади, масса плодов с единицы площади, количество плодов и их масса плодов как на одном растении, так и на единице площади.

Изменение этих показателей оказывает определяющее влияние на величину урожая. Однако, как показывает анализ научной литературы, в подавляющем большинстве публикаций, где рассматривается влияние удобрений, средств защиты растений и других агротехнических приемов на продуктивность томатов, сведения о структуре урожая на разных вариантах опытов, отсутствуют. Между тем эти сведения представляют не только научный, но и большой практический интерес.

С 2009 г. НПО «Сила жизни» (г. Саратов) проводит испытания препаратов на основе гуминовых кислот при возделывании различных сельскохозяйственных культур. Опыты с томатами проводились в условиях орошения на полях КФХ «Семья Жайлауловых», село Терновка Энгельского района Саратовской области. Почвы темно-каштановые средне суглинистые. Обеспеченность азотом- низкая, фосфором- средняя и калием- высокая. Объектами исследований были растения томата сорта Новичок красный и росторегулирующие препараты на основе гуминовых кислот: гумат калий-натрий с микроэлементами, реасил микс, реасил Mn, реасилMg, реасил Cu и реасил N.

Агротехника выращивания была общепринятой для данной зоны возделывания. Посадка растений томатов осуществлялась рассадой ручным способом. Способ размещения делянок систематический, двухрядный в трехкратной повторности. Размер делянки 23 м².

За время вегетации растения томатов поливали пять раз дождеваль- ной установкой Райн стар Е-41. Также за период роста и развития томаты три раза опрыскивали препаратами на основе гуминовых кислот, ранцевым опрыскивателем. Первая обработка осуществлялась через две недели после посадки растений, вторая перед цветением и третья перед завязыванием плодов, дозой 0,5 и на вариантах реасил N – 2 л/га. Схемы двух однофак- торных опытов включали по 6 вариантов.

Опыт 1

- 1) Контроль (без обработок)
- 2) Реасил (фон) микс (фон)
- 3) (фон) +реасил Mn
- 4) (фон)+реасил Mg
- 5) (фон)+реасил Cu
- 6) (фон)+реасил N

Опыт 2

- 1)Контроль (без обработок)
- 2) Гумат К-Na с микроэлементами (фон)
- 3) (фон) + реасил Mn
- 4) (фон)+ реасил Mg
- 5) (фон) + реасил Cu
- 6) (фон)+ реасил N

Учет урожая томатов показал, что использование препаратов на ос- нове гуминовых кислот положительно сказалось на продуктивности расте- ний (таблица 1). На фоне гумата калия-натрия с микроэлементами (опыт1)

максимальный сбор продукции за время исследований отмечался при совместном применении гумата и реасила меди (вариант 5). Здесь же была зафиксирована и минимальная масса некондиционной продукции.

Таблица 1

Влияние препаратов на основе гуминовых кислот на выход продукции

Варианты	Урожайность т/га	Некондиция т/га	Некондиция % от товарной продукции	Варианты	Урожайность т/га	Некондиция т/га	Некондиция % от товарной продукции
Опыт 1				Опыт 2			
1)Контроль	47,80	13,94	29	1) контроль	46,37	12,43	27
2)Гумат К /Na с микроэлементами	52,20	12,19	26	2) реасил микс	59,19	12,86	28
3) Гумат+ реасил Mn	62,90	16,90	35	3) Реасил+ реасил Mn	48,10	12,18	26
4) Гумат+ реасил Mg	56,00	9,61	20	4) Реасил+ реасил Mg	51,84	7,30	16
5) Гумат+ реасил Cu	73,40	7,84	16	5) Реасил+ реасилCu	48,66	8,06	17
6) Гумат + реасил N	55,70	8,76	18	6)Реасил +реасил N	60,39	10,58	23

В опыте 2 на фоне реасила микс самый высокий урожай томатов получен при совместном применении реасила микс и реасила карбо азота (вариант 6). Минимальное количество некондиционной продукции отмечено при внесении препаратов, содержащих медь и магний.

Представленные в таблице 2 данные показывают, что самыми высокими биометрическими показателями в опыте 1 обладал вариант 5, где совместно использовались гумат(фон)+ реасил медь. На данном варианте самая высокая средняя масса плодов как на м², и масса на одном растении - 2,08 кг. Также здесь было максимальное количество плодов на одном растении - 23,92 шт.

Структура урожая плодов томатов сорта Новичок красный в опыте 1
(гумат К-Na)

Варианты	Масса одного плода, г	На 1 растение		Кол-во плодов шт/м ²	Расте- ний на м ² , шт
		Масса плодов, кг	Кол-во плодов шт		
1)Контроль	72	1,36	19,02	66,60	3,5
2)Гумат К /Na с микроэlemen- тами	78	1,41	18,33	64,10	3,5
3) Гумат+ реасил Mn	91	1,78	19,79	69,30	3,5
4) Гумат+ реасил Mg	84	1,58	18,95	63,30	3,5
5) Гумат+реасил Cu	88	2,08	23,92	79,30	3,5
6) Гумат + реасил N	92	1,59	17,37	60,90	3,5

Достаточно хорошие результаты показал вариант где совместно применяли гумат (фон) +реасил марганец. Здесь масса плодов на одном растении, составила 1,78 кг. Количество плодов было так же высоким как на одном растении так и на м² и достигло 19,79 и 69,30 шт соответственно.

При использовании одного гумата калия-натрия с микроэлементами средняя масса плода в (кг) на м², так и их масса на одном растении изменялись незначительно, что и обеспечило невысокие прибавки урожая.

В опыте 2 (таблица 3) максимальную продуктивность достиг вариант 6, где совместно применяли реасил микс (фон) + реасил азот. На данном варианте зафиксированы максимальные масса одного плода и их масса на одном растении- 1,73 кг. Также самыми высокими были количество плодов на одном растении и на м²- 19,83 и 69,40 шт соответственно.

Минимальные изменения структуры биологического урожая были отмечены на варианте 3, где совместно испытывали реасил микс (фон) + реасил марганец. На данном варианте была самой низкой масса плодов на одном растении- 1,36 кг и их количество. Таким образом, можно утверждать, что препараты на основе гуминовых кислот положительно влияют на такие элементы структуры биологического урожая томатов как средняя масса плода, количество и масса плодов на одном растении, количество плодов на единице площади.

Структура томатов сорта Новичок красный после применения препаратов на основе гуминовых кислот на фоне реасил микс

Варианты	Средняя масса плодов, г	На 1 растение		Кол-во плодов шт/м ²	Кол-во растений на м ²
		Масса плодов, кг	Кол-во шт		
1) Контроль	91	1,30	14,64	51,40	3,5
2) Реасил микс	96	1,69	17,62	64,30	3,5
3) Реасил+ реасил Mn	80	1,36	16,20	55,80	3,5
4) Реасил+ реасил Mg	83	1,48	17,81	62,40	3,5
5) Реасил+ реасил Cu	79	1,41	17,85	62,50	3,5
6) Реасил +реасил N	87	1,73	19,83	69,40	3,5

Таким образом, учеты урожая показали, что максимальные урожаи томатов на орошаемых темно-каштановых террасовых почвах обеспечивают варианты совместного применения гумата калия-натрия с микроэлементами и реасила меди, а также реасила микса совместно с реасилом карбо азот.

УДК633.111. «324»:632.51(470,40/.43)

ВЛИЯНИЕ МЕТЕОУСЛОВИЙ И ЗАСОРЕННОСТИ ПОСЕВОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ ПРОДУКТИВНОСТИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ СОРТА КИНЕЛЬСКАЯ 4 В ЛЕСОСТЕПИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

И.И. Шарапов, Н.И. Китлярова

ФГБНУ «Поволжский НИИСС им. П.Н. Константинова»

Аннотация: В посевах озимой пшеницы на состав сорной растительности оказывают влияние метеоусловия периода вегетации культуры. При теплой и влажной осени широкое развитие получают зимующие однолетники. В сухих условиях весны и лета к ним добавляются корнеотпрысковые многолетники, при слабом развитии яровых однолетников. Под влиянием корнеотпрысковых сорняков урожайность пшеницы снижалась на 20–28%, зимующих однолетников – на 3–11 %, главным образом, за счет уменьшения количества продуктивных стеблей и сухой наземной массы пшеницы. С увеличением обилия вьюнка потери урожайности зерна пшеницы возрастали с 20 до 28%.

Ключевые слова: засоренность, потери урожая, озимая пшеница.

Введение

С широким распространением минимальных обработок почвы при возделывании полевых культур, все более остро стоит вопрос защиты посевов от вредных организмов, в первую очередь, от сорняков. По данным академика Захаренко В.А. и др. [1], около 25% издержек производства зерна в России приходится на мероприятия по борьбе с сорными растениями. Для разработки региональных интегрированных систем защиты растений от вредных организмов необходимы исследования особенностей взаимодействия сорняков и культуры в разных агроклиматических условиях [2].

Сорные растения являются конкурентами культурных растений в борьбе за влагу и элементы питания. Для всех сорняков характерен более низкий, чем для культурных растений, уровень требований к факторам среды, что определяет их более высокую конкурирующую способность в борьбе за условия жизни [3].

Методика исследования

Исследования проводились на опытных полях Поволжского НИИСС им. П.Н. Константинова в 2014 г. в посевах мягкой озимой пшеницы сорта Кинельская 4 (разновидность альбидум). Оценку обилия сорной растительности проводили по шкале Друде с использованием приблизительной величины проективного покрытия (в %): 1) единично (до 0,16); 2) мало (0,80); 3) довольно много (4); 4) много (20); 5) очень много (до 20); 6) обильно (до 100%). Выделялись незасоренные участки контроля и засоренные сорной растительностью с преобладающим видом: вьюнком полевым в разной степени засорения; бодяком полевым; яруткой полевой; латуком диким. Отбирались снопы с засоренных участков и контроля. В лаборатории селекции озимой пшеницы снопы разбирались на сорный и культурный компонент, проводился структурный анализ элементов продуктивности пшеницы: сухая надземная масса пшеницы и сорняков, (г/м²),

количество продуктивных стеблей (шт./м²), длина колоса (см), масса колосьев (г/м²), количество зерен в колосе (шт.), масса зерен в колосе (г/м²), масса 1000 зерен (г), урожайность (ц/га) (табл. 1).

Таблица 1
Влияние сухой массы сорняков на основные элементы продуктивности озимой пшеницы

Показатели	Сухая наземная масса пшеницы, г/м ²	Сухая масса сорняков, г/м ²	Кол-во продуктивных стеблей, шт./м ²	Длина колоса, см	Масса колосьев, г/м ²	Кол-во зерен в колосе, шт.	Масса зерен в колосе, г/м ²	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, ц/га	
Незасоренные участки (контроль)	1323,6	–	520,0	6,9	595,3	23,4	0,89	38,2	46,4	
Засоренные участки	Бодяком полевым	721,6	36,4	396,0	6,7	448,3	23,7	0,87	36,8	34,5
	Отклонение, %	–45,4	–	–23,8	–2,9	–24,7	1,3	–2,3	–3,6	–25,6
	Яруткой полевой	1233,2	27,6	438,7	7,5	583,7	26,7	1,03	38,4	45,0
	Отклонение, %	–6,8	–	–15,6	8,7	–1,9	14,1	14,9	0,5	–3,0
	Латуком диким	1115,6	96,4	356,0	8,0	522,0	29,4	1,15	39,2	41,1
	Отклонение, %	–15,7	–	–31,5	15,9	–12,3	25,6	29,2	2,6	–11,4
	Вьюнком полевым: в слабой степени	1034,0	13,8	384,0	7,4	443,4	26,6	0,97	36,4	37,1
	Отклонение, %	–21,9	–	–26,1	7,2	–25,5	13,7	8,2	–4,7	–20,0
	в средней степени	964,9	43,6	368,0	7,7	457,2	24,7	0,90	36,5	35,6
	Отклонение, %	–27,1	–	–29,2	11,6	–23,2	5,5	0,9	–4,4	–23,3
	в обильной степени	938,1	192,3	354,7	7,7	476,1	24,0	0,94	39,2	33,4
	Отклонение, %	–29,1	–	–31,8	11,6	–20,0	2,6	5,2	2,6	–28,0

Метеоусловия за период вегетации озимой пшеницы, характеризовались теплой и сырой осенью, жаркой и сухой весной и сухим летом.

Результаты исследований

Среди сорной растительности в посевах пшеницы преобладали корнеотпрысковые сорняки: вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis*) и бодяк полевой (*Cirsium arvense*), а также зимующие однолетники: ярутка полевая (*Thlaspi arvense*) и латук дикий (*Lactuca serriola*).

Метеорологические условия вегетационного периода 2013-2014 гг. оказывали влияние на видовой состав сорной растительности. Теплая и

влажная осень 2013 г. способствовала развитию зимующих видов сорняков в осенне-весенний период. Жаркая и сухая весна способствовала угнетению и слабому развитию яровых сорняков, развитие получили корнеотпрысковые сорняки. По мнению большинства авторов, в посевах озимых наибольшее развитие получают зимующие однолетники и многолетние сорняки.

Сорная растительность оказывала отрицательное влияние на большинство элементов продуктивности озимой пшеницы, наиболее сильное – на сухую наземную массу пшеницы и на количество продуктивных стеблей (табл. 1). Однако, наряду с отрицательным действием, отмечалось положительное влияние сорной растительности на количество и массу зерна в колосе. Некоторые сорняки также увеличивали массу 1000 зерен. По мнению Г.И. Баздырева и др. [4], это связано с аллелопатическими веществами, выделяемыми корнями сорняков в окружающую среду, которые ингибируют или стимулируют жизнедеятельность других растений.

На урожайность зерна наиболее сильное влияние оказывали корнеотпрысковые сорняки, которые снижали ее на 20–28%). Меньшее влияние оказывали зимующие сорняки: ярутка полевая снижала урожайность на 3,0, а латук дикий – на 11,4%.

При изучении степени засорения следует отметить, что с увеличением сухой надземной массы вьюнка полевого отмечалось снижение урожайности озимой пшеницы на 20, 23 и 28%. Аналогично было и с другими элементами продуктивности.

Таким образом, в посевах озимой пшеницы на состав сорной растительности оказывают влияние метеоусловия периода вегетации культуры. При теплой и влажной осени широкое развитие получают зимующие однолетники. В сухих условиях весны и лета к ним добавляются корнеотпрысковые многолетники, при слабом развитии яровых однолетников. Под влиянием корнеотпрысковых сорняков урожайность пшеницы снижалась на 20–28%, зимующих однолетников – на 3–11 %, главным образом, за

счет снижения количества продуктивных стеблей и сухой наземной массы пшеницы. С увеличением обилия вьюнка потери урожайности зерна пшеницы возрастали с 20 до 28%.

Библиографический список

1. Захаренко, В.А. Борьба с сорняками в посевах зерновых колосовых культур / В.А. Захаренко, А.В. Захаренко // Защита и карантин растений. – 2007– №2. – с. 77– 122.
2. Спиридонов, Ю.Я. Мониторинг сорняков в посевах полевых культур / Ю.Я. Спиридонов, Л.Д. Протасова, В.А. Овчиникова и др. // Защита и карантин растений. – 2012 – № 6. – с. 54–66.
3. Захаренко, В.А. Рекомендации по борьбе с сорняками на зерновых культурах / В.А. Захаренко, Ю.Я. Спиридонов, В.А. Захаренко А.В. // Защита и карантин растений. – 2001 – №3. – с. 57–87.
4. Баздырев, Г.И. Земледелие / Г.И. Баздырев [и др].; Под ред. Баздырева Г.И. – М.: КолосС, 2008. – 606 с.

УДК 635.25:631.67:631.8 [470.44]

ИСПЫТАНИЕ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЛУКА РЕПЧАТОГО НА КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ В САРАТОВСКОМ ЗАВОЛЖЬЕ

Ю.С. Шушков

РФ, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

В статье излагаются результаты полевых опытов по изучению эффективности препаратов на основе гуминовых кислот при возделывании лука репчатого на орошаемых темно-каштановых террасовых почвах Саратовского Заволжья. Установлено, что наилучшие результаты показало совместное применение Реасил Микро Гидро Микс с Реасил Микро Амино Бор. Прирост урожая лука при этом составил 12,33 т/га

Ключевые слова: лук репчатый, капельное орошение, препараты на основе гуминовых кислот.

Лук репчатый является одной из распространенных овощных культур в сельском хозяйстве. Его возделывают практически во всех почвенно-климатических зонах. Однако, как показывает анализ динамики урожайно-

сти данной культуры, за последние десятилетия как в целом в России, так и в Саратовской области в частности, продуктивность лука репчатого еще далека от его потенциальных возможностей.

Результаты научных исследований и опыт овощеводческих хозяйств как Саратовской области, так и других регионов России позволяют сделать вывод, что для увеличения выхода качественной товарной продукции лука репчатого необходимы не только высокопродуктивные семена, оптимальный водный режим, надежная защита от вредителей, но и сбалансированное питание растения. Однако малоизученным до настоящего времени остается вопрос комплексного применения минеральных, органоминеральных удобрений и стимуляторов роста, которые содержат, в своих составах, не только азот, фосфор и калий, но также и микроэлементы в доступных для растений формах и росторегулирующие вещества..

Нами в 2013 и 2014 г.г. проводились испытания препаратов нового поколения производства ООО НПО «СИЛА ЖИЗНИ» г. Саратов. Эти удобрения в своем составе содержат комплекс органических кислот (янтарная, лимонная, молочная, фульво кислоты и др.), аминокислоты, полисахариды, витамины группы В и С, а также микроэлементы в хелатной форме.

Полевые опыты проводились в левобережной зоне Саратовской области, селе Терновка Энгельсского района в КФХ «Семья Жайлауловых». Почва опытного участка темно-каштановая террасовая средне-суглинистая с содержанием гумуса в пахотном слое 3,2%. Данные почвы имеют высокие запасы валовых форм питательных веществ, но обеспеченность доступными для растений элементами питания разная. Содержание минеральных форм азота здесь среднее и низкое, доступного фосфора низкое, а обменного калия - высокое. В сумме поглощенных оснований преобладает кальций (60-70%), на долю магния приходится 20-30%, а содержание обменного натрия не превышает 3% от емкости поглощения. Активный слой

почвы не засолен. Почвы обладают удовлетворительными физическими и водно-физическими свойствами.

Объектами исследования были лук репчатый сорта Халцедон и препараты ООО НПО «СИЛА ЖИЗНИ». Они содержат в своем составе следующие соединения:

Гумат К/Na с микроэлементами (Гумат К/Na). Содержит: Гуминовые кислоты – 7%; аминокислоты (L-глицин, L-лизин, L-треонин и др.) – 2,4%; гидроксикарбоновые кислоты (глюконовая, лимонная, янтарная, молочная кислоты и др.) – 0,6%; азот – 3,5%; фосфор – 0,5%; калий – 2,5%; натрий – 0,5%; магний – 0,1%; бор (борэтанолламин) – 0,10%; кобальт – 0,010; медь – 0,05%; железо – 0,12%; марганец – 0,1%; молибден – 0,025%; цинк – 0,12%.

Reasil Micro Hydro Mix (Reasil Mix). В его состав входят: аминокислоты – 8%; гидроксикарбоновые кислоты – 18%; азот – 12%; магний – 0,4%; бор (борэтанолламин) – 0,2%; кобальт – 0,1%; медь – 0,8%; железо – 3%; марганец – 2%; молибден - 0,25%; цинк – 2%.

Reasil Forte Carb-Ca-Amino (Reasil Ca). Содержит: аминокислоты – 4%; гидроксикарбоновые кислоты – 18%; азот – 18%; кальций – 16%.

Reasil Micro Amino B (Reasil B). Содержит: аминокислоты – 6%; гидроксикарбоновые кислоты – 16%; азот – 10%; бор (борэтанолламин) – 15%.

Reasil Micro Amino Cu (Reasil Cu). В его состав входят: аминокислоты – 8%; гидроксикарбоновые кислоты – 20%; азот – 10%; медь – 10%.

Reasil Micro Amino Zn (Reasil Zn). Содержит: аминокислоты – 8%; гидроксикарбоновые кислоты – 18%; азот – 15%; цинк – 12%.

Reasil Forte Carb-N-Humic (Reasil N). Содержит: гидроксикарбоновые кислоты – 2%; аминокислоты – 6%; гуминовые кислоты – 6%, азот – 20%.

Лук репчатый сорта Халцедон характеризуется как одногнездный, 1-3 зачатковый, с высокой потенциальной урожайностью. Предназначен для выращивания в открытом грунте. По срокам созревания относится к среднеспелым. От всходов до созревания проходит 94-115 дней. Имеет округлые луковицы, плотные, массой 88-134 г, содержащие до 11,5 мг% сухого

вещества и до 11,4 мг% витамина С. Сухие чешуи коричнево-бронзовые. Вызреваемость и лежкость отличные. Сорт устойчив к ложной мучнистой росе и шейковой гнили, а также к засухе.

Лук репчатый возделывался в условиях капельного полива. За вегетационный период давали 10 поливов, с поливной нормой 45 м³/га. Технология его возделывания была общепринятой. Лук высевался лентами с шириной между лентами 60 см, а между рядками в ленте 30 см.

Опыты закладывались методом систематических повторений, в трехкратной повторности, площадь делянки составляла 30 м². Изучаемые препараты вносили дважды вручную ранцевыми опрыскивателями марки «Жук» (табл. 1).

Таблица 1

Схема применения препаратов на посевах лука в 2013-2014 г.г.

Варианты	1 обработка		2 обработка	
	Стандарт 1	Стандарт 2	Стандарт 1	Стандарт 2
Вариант 1	Контроль (без обработки)			
Вариант 2	Reasil Mix, 0,5 л/га		Reasil Mix, 0,5 л/га	
Вариант 3	Reasil Mix, 0,5 л/га		Reasil Ca, 0,5 л/га	
Вариант 4	Reasil Mix, 0,5 л/га		Reasil B, 0,5 л/га	
Вариант 5	Reasil Mix, 0,5 л/га		Reasil Cu, 0,5 л/га	
Вариант 6	Reasil Mix, 0,5 л/га		Reasil Zn, 0,5 л/га	
Вариант 7	Reasil Mix, 0,5 л/га		Reasil N, 2 л/га	
Вариант 8	-	Гумат К/Na, 0,5 л/га	-	Гумат К/Na, 0,5 л/га
Вариант 9	-	Гумат К/Na, 0,5 л/га	-	Reasil Ca, 0,5 л/га
Вариант 10	-	Гумат К/Na, 0,5 л/га	-	Reasil B, 0,5 л/га
Вариант 11	-	Гумат К/Na, 0,5 л/га	-	Reasil Cu, 0,5 л/га
Вариант 12	-	Гумат К/Na, 0,5 л/га	-	Reasil Zn, 0,5 л/га
Вариант 13	-	Гумат К/Na, 0,5 л/га	-	Reasil N, 2 л/га

Лук обрабатывали при массовом появлении листьев и в период активного роста луковиц. Норма расхода всех препаратов, согласно рекомендаций производителя, на одну обработку составляла 0,5 л/га, кроме Реасил Форте Карб-N-Гумик, который вносился в дозе 2 л/га.

Сопутствующими наблюдениями было установлено, что применение препаратов содержащих органические кислоты, аминокислоты, микроэлементы и регуляторы роста растений, не имели влияния на динамику нитратного азота, обменного аммония и доступного фосфора в слое почвы 0-0,4 м. Однако, все изучаемые препараты положительно влияли на развитие и рост растений лука репчатого. После их применения в листьях увеличилось содержание желтых и зеленых пигментов, растения накапливали больше надземной биомассы. В конечном итоге это положительно отразилось на величине урожайности.

Учет урожая лука репчатого в 2013 и 2014 г.г. (табл. 2) показал, что самые высокие прибавки урожая были получены при внесении Реасил Микро Гидро Микс совместно с Реасил Микро Амино Бор (вар. 4).

В среднем за два года сбор урожая составил 61,72 т/га (прибавка к контролю 13,17 т/га). Несколько меньшие прибавки были при совместном использовании Реасил Микро Гидро Микс и Реасил Микро Амино Медь – 8,35 т/га, Реасил Микро Амино Цинк – 6,93 т/га, Реасил Форте Карб-N-Гумик – 5,86 т/га и Реасил Форте Карб-Са-Амино – 4,95 т/га. На фоне Гумата калия - натрия с микроэлементами самый высокий урожай был получен при добавлении к нему Реасил Микро Амино Медь – 55,02 т/га (+6,47 т/га). Прибавки при совместном применении Гумата К/Na с микроэлементами и Реасил Микро Амино Цинк и Реасил Форте Карб-Са-Амино были несколько ниже – по 5,62 т/га каждый, Реасил Микро Амино Бор – 5,60 т/га и Реасил Форте Карб-N-Гумик – 4,79 т/га. На делянках, где опрыскивание производилось только Гуматом калия - натрия с микроэлементами и Реасил Микро Гидро Микс, урожайность составила 51,85 т/га и 49,39 т/га. Превышение над контролем было соответственно 3,30 и 0,84 т/га.

Таблица 2

Урожайность лука репчатого сорт Халцедон в 2013-2014 г.г.

Варианты	Урожайность, т/га			Прибавка, т/га		
	2013 г.	2014 г.	среднее	к контролю	от стандарта	от микроэлементов
1. Контроль (без обработки)	36,6	60,5	48,55	-	-	-
2. Реасил Микро Гидро Микс (Стандарт 1)	37,1	61,67	49,39	0,84	14,51	-
3. Ст. 1 + Реасил Са	42,2	64,8	53,5	4,95	-	4,11
4. Ст. 1 + Реасил В	48,6	74,83	61,72	13,17	-	12,33
5. Ст. 1 + Реасил Cu	47,7	66,1	56,9	8,35	-	7,51
6. Ст. 1 + Реасил Zn	48	62,96	55,48	6,93	-	6,1
7. Ст. 1 + Реасил N	40,99	67,83	54,41	5,86	-	5,02
8. Гумат К/Na с микроэлементами (Стандарт 2)	40,7	63	51,85	3,3	7,65	-
9. Ст. 2 + Реасил Са	40,9	67,43	54,17	5,62	-	2,32
10. Ст. 2 + Реасил В	42,7	65,6	54,15	5,6	-	2,3
11. Ст. 2 + Реасил Cu	47,7	62,34	55,02	6,47	-	3,17
12. Ст. 2 + Реасил Zn	43,3	65,03	54,17	5,62	-	2,32
13. Ст. 2 + Реасил N	42,94	63,74	53,34	4,79	-	1,49
НСР 05, т	2,46	3,12	-	-	-	-

Таким образом, в производственных условиях на орошаемых темно-каштановых террасовых почвах Саратовского Заволжья выявлено положительное влияние препаратов производства ООО НПО «СИЛА ЖИЗНИ» на основе гидроксикарбоновых, гуминовых и аминокислот на рост растений лука репчатого. Максимальный урожай лука был получен от применения Реасил Микро Гидро Микс совместно с Реасил Микро Амино Бор – 61,72 т/га (+12,33 т/га).

УДК 633.112.1 «321»:631.58(470.40.40/43).

ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ В САМАРСКОМ ЗАВОЛЖЬЕ

Е.В.Щербинина

ФГБНУ «Самарский НИИСХ»

***Аннотация.** Представлены результаты исследований по испытанию технологий возделывания яровой твёрдой пшеницы с различными уровнями интенсификации в 2014 год. Установлено, что наибольшую экономическую эффективность обеспечивают технологии нового поколения с использованием дифференцированной обработки почвы в севообороте, экологически безопасной интегрированной защитой растений с применением современных препаратов (при превышении ЭПВ), адаптивных сортов.*

***Ключевые слова.** Яровая твёрдая пшеница, средства интенсификации*

В условиях ВТО и изменившихся погодно климатических показателях яровая твердая пшеница в Поволжье и Урале является одной из самых востребованных конкурентоспособных и эффективных культур. Имеются сорта, соответствующие мировому уровню [1-5].

Оптимальная площадь под яровой твердой пшеницей по Самарской области может составить до 100-120 тыс. га. Производство зерна на этой площади позволит полностью обеспечить высококачественным зерном макаронную промышленность области ориентированную в настоящее время на производство макарон из мягкой пшеницы [4].

Основные причины, сдерживающие увеличение площадей яровой твердой пшеницы – более затратные технологии возделывания и недостаточное количество перерабатывающих предприятий.

Одним из выходов из этой ситуации является освоение менее затратных эффективных технологий и новых высокоурожайных сортов, устойчивых к экстремальным условиям.

Целью исследований являлось выявление наиболее эффективных средств интенсификации в технологиях нового поколения.

Методика, условия проведения исследования. Исследования проводились в зернопаропропашном севообороте в (2014 год) с чередованием культур: черный пар – озимая пшеница – соя – яровая пшеница – ячмень – подсолнечник на фоне с дифференцированной обработкой почвы в севообороте изучались различные уровни интенсивности пашни. В том числе при прямом посеве яровой твёрдой пшенице испытывались следующие варианты:

- I. Протравливание семян (Ламадор) + гербицид Секатор Турбо (контроль);
- II. Контроль + биопрепараты в фазу кущения (Борогум +Фитоспорин);
- III. Контроль + минеральные удобрения (N_{30});
- IV. Контроль + минеральные удобрения (N_{30}) + Дексис Профи.
- V. Контроль + биопрепараты в фазу кущения (Борогум +Фитоспорин) + минеральные удобрения (N_{30}) + Децис Профи.

Почва опытного участка - чернозем обыкновенный, малогумусный, среднемошный, среднесуглинистый.

Повторность опыта 3-х кратная, размер делянок 1100м^2 . Учётная площадь 200 м^2 .

В качестве приёмов воспроизводства почвенного плодородия использовались: измельчённая солома и пожнивно-корневые остатки (ПКО) убираемых культур.

Посев сорта Безенчукская нива производился посевным агрегатом АУП - 18,05 - 25.04.2014г.

Погодные условия в текущем году были неоднородными. Большое количество осадков (более двух месячных норм) в сентябре способствовало хорошей влагозарядке почвы и накоплению запасов продуктивной влаги к началу весенних полевых культур. Несмотря на аномально жёсткие условия (ГТК - 0,22) в критические по влагообеспеченности фазы развития пшеницы (всходы-трубкование), осадки (85 мм), прошедшие во второй декаде июня, обеспечили урожайность культуры выше среднемноголетних значений.

Результаты исследований. В условиях текущего года под посевами яровой твёрдой пшеницы установлены наибольшие показатели сопротивления пенетрации почв из всех культур анализируемых севооборота - 927-1108 КПа. Увеличение твёрдости почвы связано с применением прямого посева. При этом оптимальные значения выявлены на интенсивных вариантах (III-Y) -927-953 КПа.

В период всходов яровой твёрдой пшеницы установлены высокие запасы продуктивной влаги, связанные с большим количеством остаточной влаги после сои, – 174,2-196,0 мм, что на 50-80 мм выше среднееголетних значений. За вегетацию культуры более высокий расход влаги, установлен на экстенсивном фоне (I) -2913 м³/га.

Более рациональный расход влаги на единицу урожая (1011 м³/т), выявлен при максимальном уровне интенсификации. Наибольший расход влаги на экстенсивном фоне ресурсосберегающей технологии обеспечил максимальный коэффициент водопотребления -1349 м³/т.

В текущем году основной сорняковый фон составляла щирица обыкновенная. Многолетние корнеотпрысковые сорняки были представлены – вьюнком и бодяком полевыми. Испытываемый на яровой пшенице после всходов гербицид Секатор Турбо - 90 мл/га проявил высокую биологическую эффективность. Многолетние корнеотпрысковые сорняки были уничтожены полностью. В условиях ранних сроков посева и отличных запасов доступной влаги в почве в начальные фазы развития растений яровой пшеницы, испытываемый гербицид остановил рост и развитие щирицы обыкновенной, но не обеспечил полное её уничтожение. Сохранившиеся сорняки к уборке - 4,0-17,5 шт/м² находились в угнетённом состоянии и не оказали значительного влияния на урожайность яровой твёрдой пшеницы.

В условиях 2014г. порог вредоносности по вредителям не был превышен, в связи с этим прибавка урожая от применения инсектицидов не превышала 5%.

Применение минеральных удобрений способствовало увеличению полевой всхожести на 2,9-5,3 %. При фенологическом обследовании значительных различий в наступлении фаз развития растений не наблюдалось.

В фазу восковой спелости зерна был проведён анализ элементов структуры урожая. В исследованиях установлено, что коэффициент кустистости, количество зёрен с колоса и густота стеблестоя изменялись несущественно в зависимости от исследуемых вариантов. Применение азотных удобрений способствовало увеличению массы зерна с колоса до 0,12 г (11,3%).

Несмотря на аномальные условия, созданные на принципиальной основе технологии с использованием перспективных средств защиты растений, способствовали получению высоких урожаев яровой пшеницы – 2,16-2,66 т/га (табл. 1).

Таблица 1. *Влияние различных средств интенсификации на урожайность яровой твёрдой пшеницы*

Варианты, средства интенсификации	Урожайность, т/га	Прибавка	
		т/га	%
I. Контроль	2,16	-	-
II. К+Биопрепараты	2,33	0,17	7,9
III. К+МУ	2,49	0,33	15,3
IV. К+МУ+инсектицид	2,58	0,42	19,4
V. К+Биопрепараты+МУ	2,66	0,50	23,1
НСР ₀₅ – 0,163			

В исследованиях установлено математически доказуемое увеличение урожайности от внесения азотных удобрений. На традиционной технологии прибавка от данного агроприёма составила - 0,33 т/га (15,3%).

Прибавка урожая от применения биопрепаратов и инсектицидов была не существенной.

В условиях текущего года натура зерна и массы 1000 зёрен были высокими и не зависели от испытываемых средств интенсификации.

Дополнительные затраты на применение удобрений окупались прибавкой урожая при условном чистом доходе 1224 руб/га. Наибольший экономический эффект получен при комплексном применении удобрений и средств защиты растений – 2974 руб/га.

Выводы. Таким образом, результаты исследований текущего года подтверждают тенденцию ранее проведённых испытаний. Наибольшую экономическую эффективность обеспечивают технологии нового поколения с использованием дифференцированной обработки почвы в севообороте, экологически безопасной интегрированной защитой растений с применением современных препаратов (при превышении ЭПВ), адаптивных сортов.

Литература

1. Горянин, О.И. Эффективность возделывания сельскохозяйственных культур в степном Заволжье /О.И. Горянин, Т.А.Горянина // Аграрный научный журнал. 2013. №11. С.19-22.
2. Каталог сортов полевых культур селекции ГНУ Самарский НИИСХ Россельхозакадемии /С.Н. Шевченко, А.А. Вьюшков, А.Ф. Сухоруков [и др.]. Самара, 2012. 51 с.
3. Основные пути повышения эффективности растениеводства Самарской области: науч.-практ. рек. / С.Н. Шевченко, А.В. Милехин, В.А. Корчагин, А.А. [и др.]; Самарский НИИСХ. Самара, 2008. 131с.
4. Производство высококачественного зерна яровой твердой пшеницы в Среднем Поволжье: науч.-практ. руковод. / С.Н. Шевченко, В.А. Корчагин, О.И. Горянин, П.Н. Мальчиков, А.А. Вьюшков, А.П. Чичкин; науч. ред., сост. В.А. Корчагин; Самарский НИИСХ. Самара: СамНЦ РАН, 2010. 75 с
5. Шевченко, С.Н. Региональные изменения погодных условий и их влияние на сельскохозяйственное производство / С.Н. Шевченко, В.А. Корчагин, О.И. Горянин // Достижения науки и техники АПК. 2010. №3 (март). С.13-16.

УДК 631.8:631.445.4 (470.4)

ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ НА ПИТАТЕЛЬНЫЙ РЕЖИМ ЧЕРНОЗЕМА ЮЖНОГО В УСЛОВИЯХ ЗАСУШЛИВОГО ПОВОЛЖЬЯ

Ярошенко Т.М., Чуб М.П., Журавлев Д.Ю., Климова Н.Ф.

ФГБНУ НИИСХ Юго-Востока

e-mail: raiser_saratov@mail.ru

В условиях длительного стационарного опыта определен характер изменения элементов почвенного плодородия. Установлено, что наибольшие потери валового азота и фосфора по истечении семи ротаций зернопарового севооборота были на контроле. Применение средней дозы минеральных удобрений N32,3P17,6K7,6 позволило снизить ежегодные потери валового азота в течение 7 ротаций севооборота в 1,5 раза, а на варианте с повышенной дозой удобрений (N54P18K7,6) - увеличить в слое 0-40 см на 47,5 кг/га по отношению к исходному контролю.

Ключевые слова: длительный стационарный опыт, минеральные удобрения, чернозем южный, питательные вещества.

Введение

Многочисленные исследования показывают, что длительное сельскохозяйственное использование почв приводит к значительному изменению их плодородия. Применение различных доз минеральных удобрений, элементов агротехники, как правило, в той или иной степени способствуют снижению содержания валовых форм основных элементов питания в почве. При этом, содержание доступных форм азота, фосфора и калия может оставаться неизменным. Исследования Воронежского государственного университета и Воронежского государственного педагогического университета, направленные на изучение изменения агрохимических показателей, численности основных экологических групп микроорганизмов и фитотоксичности луговато-черноземной почвы в системе залежь – лесополоса – пашня в условиях Каменностепного стационара показали, что под залежью обнаружено повышенное содержание общего азота (от 0,5 до 0,52%), а вниз по профилю его количество уменьшалось. В системе залежь – лесо-

полоса – разновозрастная пашня не было существенных различий в содержании легкодоступных минеральных соединений азота; в слое 0 – 20 см их количество изменялось от 11,2 до 13,3 мг/100 г почвы и от 1,4 до 2,3 мг/100 г почвы соответственно. Длительная распашка черноземов приводила к уменьшению содержания общего азота (2).

Благодаря тесной связи содержания гумуса в почве с запасами валового фосфора, усиливающиеся процессы минерализации органического вещества могут оказывать негативное влияние на режим фосфорного питания культурных растений. Кроме прямого антропогенного воздействия на пашню, использование черного пара в севообороте, например, многократно усиливает эрозионные процессы. В результате этого, потери валового фосфора могут значительно превышать многолетний вынос урожаем сельскохозяйственных культур. По результатам исследований М.П. Чуб, И.Ф. Медведева и Э.С. Гюровой стало известно, что содержание практически всех форм фосфора, а это общего, легкодоступного и подвижного, а также органического с увеличением смывости почв уменьшалось, а количество фосфатов полуторных окислов и высокоосновных соединений кальция увеличивалось. В результате стало ясно, что количество легкодоступных подвижных фосфатов, участвующих в питании растений сильно снижалось (3).

Методы и методики исследований. Изменение агрохимических свойств чернозема южного при длительном применении различных доз удобрений изучалось в условиях длительного стационарного опыта в Экспериментальном хозяйстве ГНУ НИИСХ Юго-Востока. Опыт был заложен сотрудниками ГНУ НИИСХ Юго-Востока в 1968 г. и развернут на 3 полях с размером опытных делянок 231-235 м² с последовательным входением каждого поля в опыт через год. Повторность трехкратная, размещение вариантов в опыте рендомизированное. До 1992 года исследования велись в шестипольном зернопаропропашном севообороте, а с 1992 года – в зернопаровом. Зернопаропропашной севооборот был с чередованием культур:

пар черный, озимая пшеница, яровая пшеница, кукуруза, ячмень, овес. В зернопаровом севообороте кукуруза была заменена на просо. В качестве азотных удобрений использовали аммиачную селитру, фосфорных – аммофос, азофоску. Калийные удобрения отдельно не применялись. Фосфорные удобрения вносились осенью, под основную обработку, а азотные ранней весной. Поздней осенью также проводилась подкормка озимой пшеницы азотными удобрениями. Наблюдения и исследования в опытах проводились по методикам ВИУА и НИИСХ Юго-Востока, а также на основе установленных ГОСТов.

Результаты исследований. Длительное сельскохозяйственное использование опытного поля (42 года) и применение минеральных удобрений способствовало изменению запасов валовых форм основных элементов питания чернозема южного по итогам 7 ротаций севооборота на первом поле. Было установлено, что наибольшие потери валового азота по сравнению с исходными данными на момент закладки опыта (1968 г.) как в слое 0-20, так и 20-40 см были на контроле (табл. 1).

Применение средней дозы минеральных удобрений N32,3P17,6K7,6 позволило снизить ежегодные потери валового азота в течение 7 ротаций севооборота в 1,5 раза. На варианте же с повышенной дозой удобрений N54P18K7,6 содержание валового азота в слое 0-40 см увеличилось на 47,5 кг/га по отношению к исходному контролю.

Аналогичным образом сложилась ситуация с содержанием валового фосфора, где применение на вариантах полного минерального удобрения не только улучшало фосфорное питание культур севооборота, но и способствовало дополнительному накоплению этого элемента в почве, в то время как на контроле его потери по итогам семи ротаций шестипольного зернопарового севооборота составили 285,0 кг/га в слое 0 – 40 см (табл. 2).

Таблица 1

Изменения валовых форм питательных веществ чернозема южного при длительном применении минеральных удобрений (за 42 года)

Дозы удобрений за ротацию	Слой почвы, см	Валовое содержание, %		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1968 год (исходные данные)				
Контроль (без удобрений)	0-20	0,234	0,120	1,68
	20-40	0,228	0,118	1,67
2010 год				
Контроль (без удобрений)	0-20	0,213	0,111	1,66
	20-40	0,218	0,115	1,60
Изменения от исходного за 7 ротаций (42 года)	0-20	-0,021	-0,009	-0,02
	20-40	-0,010	-0,003	-0,07
N1360P740K320 / N32,3P17,6K7,6	0-20	0,224	0,128	1,51
	20-40	0,218	0,121	1,53
Изменения от исходного за 7 ротаций (42 года)	0-20	-0,010	+0,008	-0,17
	20-40	-0,010	+0,003	-0,14
N2290P760K320 / N54P18K7,6	0-20	0,233	0,128	1,52
	20-40	0,230	0,128	1,67
Изменения от исходного за 7 ротаций (42 года)	0-20	-0,001	+0,008	-0,16
	20-40	+0,002	+0,010	0,00
НСР _{0,05}	0-20	0,0010		
	20-40	0,0012		

Таблица 2

Изменения содержания валового азота, фосфора и калия в слое почвы 0-40 см (кг/га), ФГБНУ « НИИСХ Юго-Востока»

Дозы удобрений	N		P ₂ O ₅		K ₂ O	
	За 7 ротаций	В среднем в год	За 7 ротаций	В среднем в год	За 7 ротаций	В среднем в год
Контроль (без удобрений)	-736,2	-17,52	-285,0	-6,78	-2137,5	-50,90
N1360P740K320 / N32,3P17,6K7,6	-475,0	-11,31	+261,2	+6,22	-7362,5	-175,30
N2290P760K320 / N54P18K7,6	+47,5	+1,70	+427,5	+10,17	-3680,0	-87,61

На всех вариантах опыта отмечалось снижение содержания валового калия, причем применение минеральных удобрений лишь усиливало этот процесс. Связано это в первую очередь с тем, что с ростом урожайности культур севооборота на удобренных вариантах потребность в калии значительно возрастает, в то время, как вследствие высокого содержания его обменной формы в пахотном слое почвы, основное внимание уделялось азотно-фосфорному питанию растений.

В заключении необходимо отметить, что мониторинг состояния почвенного плодородия именно в условиях длительного стационарного опыта позволяет с высокой точностью в динамике определить изменения агрохимических свойств черноземных почв.

Литература

1. Егоров В.В. Органическое вещество почвы и ее плодородие /В.В. Егоров // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1978. - №5. - С. 12 – 19.
2. Стахурлова Л.Д. Биологическая активность как индикатор плодородия черноземов в различных биоценозах / Л.Д. Стахурлова, И.Д. Свистова, Д.И. Щеглов // Почвоведение. – 2007. - №6. - С. 769 – 774.
3. Чуб М.П. Черноземные почвы Поволжья, их распространение, состав и использование (на примере Саратовской области) / М.П. Чуб, И.Ф. Медведев, Э.С. Гюрова // Плодородие черноземов России. – М.: Агроконсалт, 1998. - С. 509 – 552.
4. Юркин С.Н. Проблемы гумуса и ресурсы органических удобрений / С.Н. Юркин, С.В. Виноградова, Л.А. Фисенко // Земледелие. - 1981. - №10. - С. 46 – 49.

МЕЛИОРАЦИЯ И ЛЕСОВОДСТВО

УДК 630*17:582 (470.44)

***AESCULUS HIPPOCASTANUM* L. В ЗЕЛЕННЫХ
НАСАЖДЕНИЯХ ГОРОДА САРАТОВА**

Е.А. Арестова, Е.А. Долгушина
ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»

*В статье приводятся результаты обследования зеленых насаждений города Саратова с целью выявления наличия растений вида *Aesculus hippocastanum* L. Подсчитано количество растений и указано их процентное отношение от общего количества древесных растений на объекте. Приводятся биометрические показатели растений *Aesculus hippocastanum*, произрастающих на обследуемых участках.*

*Ключевые слова: *Aesculus hippocastanum* L., зеленые насаждения, биометрические показатели.*

ВВЕДЕНИЕ

Растения, используемые в озеленении городов должны обладать не только высокой декоративностью, но и выполнять средозащитные и средообразующие функции. В климатических условиях города Саратова ассортимент древесных растений для озеленения весьма незначителен. Теоретические работы по районированию древесных пород для целей зеленого строительства предлагают в данном районе привлечение генофонда из различных регионов земного шара. Одним из подходящих для наших условий деревом является *Aesculus hippocastanum*.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТА

Объектом нашего исследования являлись растения *Aesculus hippocastanum* L. произрастающие в зеленых насаждениях города Саратова.

Область распространения *Aesculus hippocastanum* горные леса Балканского полуострова [1]. В естественном ареале это могучее дерево до 30 м высотой и 2 м в диаметре, с массивным стволом и тяжелой, густой, низ-

коопущенной, широкоокруглой кроной. Листья сложные, пальчатые, на длинном прочном черешке, состоят из 5-7 сидячих обратнойцевидных листочков, с постепенно зауженным основанием и заостренной верхушкой, крупнозубчатых, слегка морщинистых по жилкам, темно-зеленых, до 20 см длиной и 10 см шириной. Цветки до 2 см в диаметре, белые, с розовым пятном, в пирамидальных кистях 20-30 см длиной, цветут после облиствения – в конце весны – начале лета. Плоды шаровидные, зеленые, с многочисленными шипами, мясистые коробочки, диаметром до 6 см, растрескивающиеся тремя створками и содержащие 1-3 блестящих, темно-коричневых семян. Созревают и опадают в начале осени.

На родине морозостоек, довольно требователен к плодородию почвы, предпочитает суглинки, содержащие известь. Теневынослив, но лучшего развития достигает на открытых солнечных местах. Требователен к влажности почвы и воздуха, сравнительно хорошо переносит городские условия, обладает высокой способностью накапливать сернистые соединения и свинец. Устойчив к вредителям и болезням. Долго сохраняет декоративность. Очень красочен осенью, когда листва приобретает красивую ярко-желтую окраску. Хороший медонос. Долговечен [1, 2].

Обследование проводили по общепринятым методикам. Наличие растений устанавливали с помощью сплошного пересчета. Систематическую принадлежность определяли по атласам-определителям. Биометрические измерения проводили у каждого растения. Высоту измеряли высотомером с точностью 0,1 м, диаметр – мерной вилкой с точностью 0,5 см.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Aesculus hippocastanum известен в Саратове с XIX века [3]. Самые старые экземпляры встречаются в парке «Липки». Также в городе он произрастает в различных зеленых насаждениях и на улицах всех районов в виде декоративных посадок.

В процессе работы нами были обследованы различные зеленые объекты города: бульвары, скверы, парки и насаждения на набережной.

Биометрические показатели зависят от многих условий (местопроизрастания, возраста, условий выращивания и пр.), но на всех обследованных объектах не достигают размеров свойственных растениям в естественном ареале (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика *Aesculus hippocastanum* в зеленых насаждениях Саратова

Зеленые насаждения	Кол-во экземпляров		Биометрические показатели	
	шт	%	высота, м	диаметр, см
Бульвар по ул. Астраханская	106	5,7	8,0±0,50	34,9±2,87
Бульвар по ул. Рахова	48	5,1	7,4±0,80	28,3±5,50
Бульвар по Пр. 50 лет Октября	68	3,1	6,7±0,51	28,4±3,80
Детский парк	33	4,5	8,2±0,19	35,8±1,56
Парк «Липки»	74	5,14	10,3±0,28	46,3±3,73
Набережная Космонавтов	50	6,4	7,7±0,18	40,4±2,75
Сквер Первой учительницы	16	15,4	7,2±0,43	27,1±4,01
Сквер на Привокзальной площади	4	18,2	6,5±1,07	27,3±8,65
Сквер на Театральной площади	9	4,6	8,1±0,53	23,4±3,10

Обследование показало, что наибольший процент встречаемости вида зафиксирован в скверах на Привокзальной площади и Первой учительницы (18,2 % и 15,4 % соответственно), наименьший – 3,1 %, на проспекте 50 лет Октября.

Установлено, что наибольшими показателями, как по высоте, так и по диаметру обладают растения в парке «Липки». Наименьшие высоты зафиксированы у экземпляров на Привокзальной площади. Наименьшие диаметры – в сквере на Театральной площади. Эти скверы находятся на наиболее сильно загруженной улице города. Здесь проходят многочисленные маршруты и находятся остановки общественного транспорта. За счет плотного потока автотранспорта и пешеходов, зеленые насаждения испытывают сильную антропогенную нагрузку, что негативно сказывается на росте и состоянии растений. Каштаны, растущие на Набережной, отлича-

ются равновеликими высотами и большим диаметром, что, по-видимому, обусловлено меньшей антропогенной нагрузкой и благоприятными условиями роста.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Растения *Aesculus hippocastanum* успешно адаптировались в почвенно-климатических и экологических условиях города Саратова, что позволяет широко вводить их в различные типы зеленых насаждений с целью повышения их эстетической и рекреационной ценности и для обогащения местной дендрофлоры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Деревья и кустарники СССР. Т. 4 – М. – Л.: Изд. АН СССР, 1958. – с. 499-511.
2. Колесников А.И. Декоративная дендрология / А.И Колесников. – М.: Лесн. пром-сть, 1974. – 703 с.
3. Лузина Е.С. По паркам и скверам Саратова / Е.С. Лузина. – Саратов: Приволж. кн. изд-во, 1987. – 80 с.

УДК 591:504

К ВОПРОСУ ОБ АНАЛИЗЕ ОБИЛИЯ НАСЕКОМЫХ В ЛЕСОПОЛОСАХ

П.М. Богодухов

Всероссийский НИИ агролесомелиорации (ВНИАЛМИ)

Аннотация. Проведено ранжирование видов насекомых лесных полос по плотности особей. Предложен метод анализа графических данных и уравнений регрессии в приложении к видовому обилию насекомых. Выявлены экологически перспективные соотношения лесных пород в составах лесополос.

Ключевые слова: лесополоса, породный состав, энтомофауна, био-разнообразие, численность.

Лесные полосы в аридных условиях представляют собой уникальные объекты многоцелевого хозяйственного назначения. В последние десятилетия ускорился процесс усыхания защитных насаждений в степной зоне. В связи с этим проблема стабилизации санитарного состояния лесопосадок приобрела особую актуальность. В защитных лесных насаждениях формируются специфичные по своим свойствам энтомосообщества, состав и численность которых находится в непосредственной зависимости от породного состава, конструкции и состояния лесных полос. При восстановлении насаждений необходимо прогнозировать особенности развития всех компонентов их экосистемы, в частности, населяющих их энтомокомплексов, что решается методами математического моделирования.

Целью настоящей работы стало моделирование процесса влияния породного состава лесополос на структуру доминирования населяющих их насекомых. Данный вопрос до настоящего времени остаётся чрезвычайно актуальным [2]. В 1965 году Р. Уиттикер предложил использовать в фаунистических исследованиях кривые значимости видов в сообществе и определил понятие значимости, как группу оценок, основанных на численности организмов на единицу площади [3]. Открытой остаётся проблема интерпретации характера кривых значимости видов.

В ходе изучения энтомофаунистических сообществ была проведена инвентаризация насекомых в лесных полосах различного породного состава и конструкции с разными долями участия дуба черешчатого.

Сбор насекомых производился методом кошения энтомологическим сачком (40 взмахов в 4-кратной повторности) в кронах деревьев и подкромном пространстве. При обработке результатов применены методы рангового распределения видов по численному обилию особей [3] и регрессионный анализ [4]. Графическое представление данных и обработка результатов проведены в программных продуктах Statistica 10 и Microsoft Excel.

Для сообществ насекомых в каждой лесополосе определено абсолютное количество встреченных видов и средняя численность особей каж-

дого вида. Исходя из средней численности каждого вида в составе энтомокомплекса, составлены кривые значимости видов.

Анализ кривых показал ряд особенностей изменения структуры доминирования в зависимости от породного состава и конструкции лесных полос (рис. 1).

Так, в монокультурах дуба (состав 10Дч) обнаружено несколько видов-доминантов: *Xyphosia miliaria* Schrank., *Sitotroga cerealella* Ol., *Dolichosoma lineare* Ross. Видовое обилие насекомых 8-рядной дубовой лесополосы несколько выше, чем в 6-рядной. Изменение происходит за счёт видов-резидентов.

Для лесных полос, в состав которых кроме дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) входит более 40% берёзы повислой (*Betula alba* L.) характерно супердоминирование вредителей берёзы: резедового клопа (*Kleidocerys resedae* Panz.) и берёзовой минирующей мушки (*Agromyza alnibetulae* Hehd). Включение в состав таких лесополос до 20% вяза приземистого понижает численность указанных видов в 2-4 раза, выравненность повышается в 1,5 – 2 раза.

В лесных полосах с содержанием дуба до 30% ключевым фактором изменения структуры энтомофауны является присутствие и доленое участие вяза мелколистного, вяза приземистого, берёзы повислой, тополя чёрного, лиственницы сибирской и груши лесной.

Наличие в составе лесополос до 10% груши приводит к значительному увеличению выравненности и снижению степени доминирования отдельных видов. При использовании в лесопосадках до 30% лиственницы формируются сообщества, в которых видовое разнообразие насекомых ниже на 10-25% по сравнению с другими защитными насаждениями.

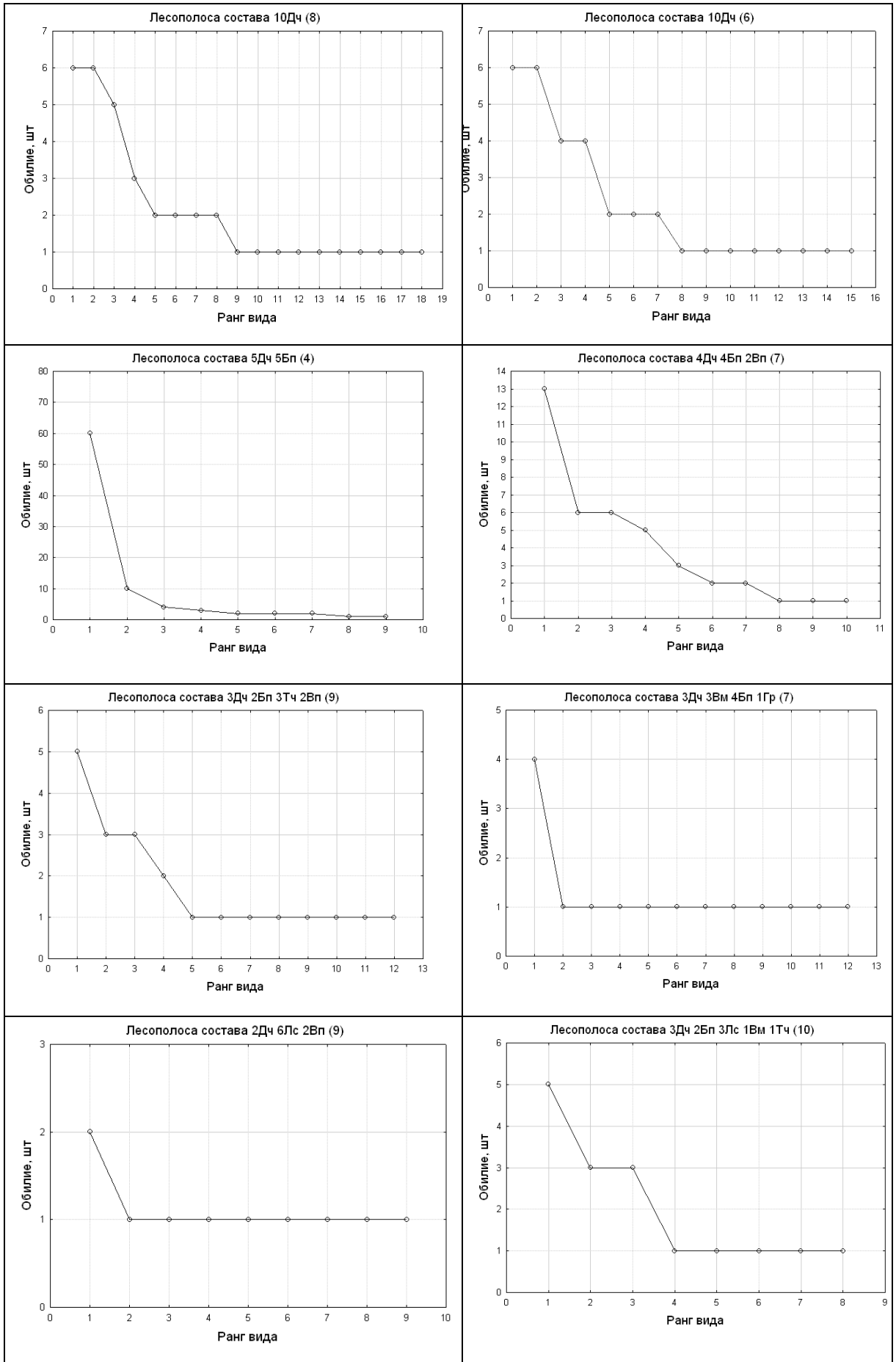


Рисунок 1. Кривые значимости видов в составе энтомосообществ лесных полос

Для кривых значимости видов нами были построены линии регрессии вида $f(x)=kx+v$, которые в единой системе координат распределились на две группы (рис. 2).

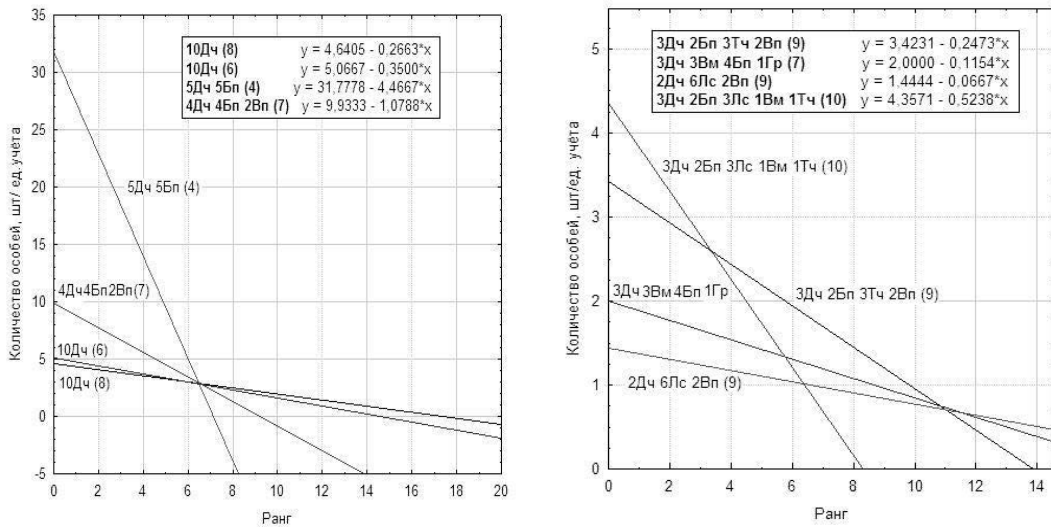


Рисунок 2. – Относительное доминирование насекомых в лесных полосах

Линии регрессии для лесополос с содержанием дуба более 40% пересекаются в одной точке с координатами (7; 3). В насаждениях с участием дуба менее 40% точка пересечения прямых имеет координаты (11; 1). Абсцисса точки пересечения нескольких прямых является ранговой и служит показателем единства внешних условий для группы лесных полос. Линия тренда, проходящая вне указанных точек, свидетельствует о специфичности экологических условий в насаждениях. Наиболее благоприятная экологическая обстановка складывается в группе лесополос для которых точка пересечения линий тренда имеет наибольшую абсциссу при наименьшей ординате. В условиях Волгоградской области это многопородные лесополосы с содержанием дуба менее 40%.

Коэффициент b в уравнении прямой – является показателем уровня доминирования видов первого-второго ранга и даёт возможность сравнить виды-доминанты из разных сообществ. Так, коэффициент доминирования клопа *Kleidocerys resedae* Panz. в лесополосах состава 5Дч5Бп(4) в 3 раза выше, чем у цикадки *Macrosteles laevis* Rib. в лесополосе состава 4Дч4Бп2Вп(7). Наличие вяза приземистого в составе дубово-берёзовых лесополос снижает доминирование вредителей. Максимальное снижение их

численности происходит при использовании в лесопосадках более 50% лиственницы сибирской.

Угловой коэффициент k в уравнении регрессии является показателем обратным выправненности сообщества насекомых: чем меньше значение k , тем выше выправненность видов в сообществе. Минимальным значением k (0,0667) характеризуется сообщество насекомых в насаждениях состава 2ДчбЛс2Вп(9) – 9 видов с минимальной плотностью.

Полученные данные могут быть использованы при графическом анализе структуры доминирования видов в сообществах и составлении рекомендаций к подбору состава древесных пород при закладке новых насаждений.

Список литературы:

1. Воробьев Г.И., Виноградов В.Н. Защитное лесоразведение. // Лес в современном мире. М.: Лесная промышленность, 1978.- 400с.
2. Розенберг, Г.С. Экология. Элементы теоретических конструкций современной экологии (Учебное пособие) / Г.С. Розенберг, Д.П. Мозговой, Д.Б. Гелашвили. Самара: Самар. науч. центр РАН, 1999.-396 с.
3. Уиттекер Р.Х. Сообщества и экосистемы. М.: Прогресс, 1980.- 325 с.
4. Дуброва Т.А., Павлов Д.Э., Ткачев О.В. Корреляционно-регрессионный анализ в системе "Statistica": Учебное пособие ..., характеризующих воздействие хозяйственной деятельности на экологию/ Госкомстат СССР. М., 1990. - 51 с.

УДК 630*17:582 (470.44)

ВЛИЯНИЕ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ НА СРОКИ НАЧАЛА ВЕГЕТАЦИИ РОДА *CHAENOMELES* LINDL.

Н.Б. Елисеева

ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»

*В статье приведены данные сроков начала вегетации за период 2010-2014 гг. 2 видов рода *Chaenomeles Lindl.*, выращиваемых в дендрарии НИИСХ Юго-Востока города Саратова. Выявлена зависимость фазы от погодных условий региона исследования. Приведен сравнительный анализ по годам исследования.*

*Ключевые слова: виды рода *Chaenomeles Lindl.*, фенофаза, сумма температур, начало вегетации.*

ВВЕДЕНИЕ

Сезонное развитие является одним из важнейших процессов, характеризующих степень приспособленности растений к новым условиям при введении в культуру за пределами естественного ареала (т.е. при интродукции). От стабильности фенологического цикла, сроков наступления и продолжительности, отдельных его фаз во многом зависит успешность акклиматизации вида. Устойчивость экзотов к неблагоприятным климатическим факторам зависит от сроков начала и окончания вегетации и др. Известно, что интродуценты, относительно рано начинающие ростовые процессы и рано их завершающие, обладают наиболее благоприятным типом сезонного развития [1]. В задачи наших исследований входило изучение влияния погодных условий на сроки начала вегетации видов рода *Chaenomeles* Lindl. в условиях Саратова за период 2010-2014 гг.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектами нашего исследования служили 2 вида рода *Chaenomeles* Lindl.: *C. japonica* (Thunb.) Lindl. и *C. Maulei* (Mast.) C.K. Schneid., произрастающие в дендрарии НИИСХ Юго-Востока города Саратова.

Фенологические исследования проводили по методике Главного ботанического сада РАН [2]. Номенклатура выверена по базе данных сосудистых растений Королевского ботанического сада Кью «The Plant List» [3].

Опыты проводили в течение вегетации с 2010-2014 гг, обход проводили ежедневно.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В период исследования средняя дата начала вегетации для хеномелесов приходится на 19 апреля (при $\sum t^{\circ} > 0^{\circ}\text{C} = 145,1^{\circ}\text{C}$). Сроки начала вегетации в годы с теплой и ранней весной (например, 2014 г.) сдвинуты в сторону опережения средних сроков начала вегетации у обоих интродуцентов. Разница между средним началом вегетации и началом вегетации в теплые годы составляет от 3 до 7 дней для хеномелеса японского и Маулея соот-

ветственно. Наиболее ранние даты начала вегетации 12 и 14 апреля, поздние 22 и 24 апреля у японского и Маулея соответственно (табл. 1).

Таблица 1

Показатели погоды и даты фазы начала вегетации видов рода Chaenomeles.

Показатель	Годы наблюдения					Средние за период наблюдения
	2010	2011	2012	2013	2014	
Дата начала вегетации	<u>22.04*</u> 24.04	<u>19.04</u> 21.04	<u>17.04</u> 19.04	<u>20.04</u> 22.04	<u>12.04</u> 14.04	<u>18.04 ± 3.39</u> 20.04 ± 3.41
Дата устойчивого перехода среднесуточной температуры воздуха через 0°C	30.03	3.04	30.03	31.03	12.03	28.03 ± 3,91
Период от даты перехода температуры через 0°C до начала вегетации, дн	<u>23</u> 25	<u>16</u> 18	<u>18</u> 20	<u>20</u> 22	<u>30</u> 32	<u>21.4 ± 2.44</u> 23.4 ± 2.44
Сумма положительных температур, °C	<u>161,9</u> 186,9	<u>84,7</u> 94,2	<u>161,9</u> 200,1	<u>166,1</u> 194,5	<u>94,7</u> 105,7	<u>133.9 ± 18.1</u> 156.3 ± 23.2
Сумма осадков, мм**	10,8	<u>16,6</u> 17,0	24,8	<u>12,1</u> 15,1	<u>52,5</u> 56,9	<u>23.4 ± 7.68</u> 24.9 ± 8.31

Примечание: *в числителе - хеномелеса японского, в знаменателе - хеномелеса Маулея); ** сумма осадков рассчитывалась от даты перехода температуры через 0°C до срока начала вегетации

Как видно во все года исследования вегетация у хеномелеса Маулея начиналась позже, чем у хеномелеса японского. Изменение дат начала вегетации по годам зависит от ряда факторов. Чем раньше происходит переход среднесуточной температуры через 0°C, тем раньше начинается вегетации у обоих видов, как например в 2014 году. Срок начала вегетации находится в прямой высокой зависимости от показателя перехода через 0°C (табл.2).

Продолжительность периода от перехода температуры через 0°C и до начала вегетации колеблется в пределах 16-32 дня у японского и Маулея соответственно. Этот показатель находится в заметной обратной зависимости от начала вегетации.

Таблица 2

Коэффициент корреляции срока начала вегетации с климатическими показателями периода исследования.

Показатель	<i>C. japonica</i>	<i>C. Maulei</i>
Дата устойчивого перехода среднесуточной температуры воздуха через 0°C	0,85	0,85
Период от даты перехода температуры через 0°C до начала вегетации, дн	-0,60	-0,60
Сумма положительных температур, °C	0,54	0,50
Сумма осадков, мм	-0,98	-0,97

Сумма температур необходимая для начала вегетации колеблется в пределах 84,7-200,1 °C, и как показал корреляционный анализ, находится в заметной обратной зависимости от этой фазы. Для начала вегетации в разные годы необходима разная сумма положительных температур.

В условиях засушливого климата региона исследования на начало вегетации большое влияние оказывают осадки: чем дождливее весна, тем короче период от перехода температуры через 0°C до начала вегетации (исключение составляет данные 2014 года). Зависимость между фазой начала вегетации и суммой осадков весьма высокая (тесная) и обратная.

ВЫВОДЫ

1. Виды рода *Chaenomeles* Lindl. адаптировались к климатическим особенностям Саратовского региона.
2. Срок начала вегетации зависит от погодных особенностей региона, в особенности от количества осадков в весенний период.
3. Проявляется тенденция прохождения фазы начала вегетации на 2 дня раньше у хеномелеса японского, по сравнению с Маулея.

Список литературы:

1. Лапин П.И. Сезонный ритм развития древесных растений и его значение для интродукции// Бюлл. Гл. ботан. сада. 1967. Вып. 65. С. 13-18.

2. Плотникова Л.С. Программа наблюдений за общим и сезонным развитием древесных растений при их интродукции// Опыт интродукции древесных растений. М.: Наука, 1972. С. 40-46.
3. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1095-8339.2009.00996.x.pdf>

УДК 631.674:635.64(470.44/.47)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ ОРОШЕНИЯ ТОМАТА В НИЖНЕМ ПОВОЛЖЬЕ

Н.Н. Киселева, А.И. Воронцова

ФГБНУ Всероссийский научно – исследовательский институт орошаемого овощеводства и бахчеводства

При разных способах орошения (дождевание и капельное) развитие и урожайность томата не одинаково. Распространенный способ полива (дождевание) не способствует ресурсосбережению и повышению рентабельности производства томатов.

Ключевые слова: орошение дождеванием, орошение капельное, коэффициент водопотребления, рентабельность производства.

В современных условиях наиболее приемлемым путем дальнейшего развития овощеводства должна быть последовательная интенсификация производства, важным направлением которой является применение ресурсосберегающих технологий снижение прямых затрат труда, соблюдение экологических норм воздействия на земельные ресурсы и на получение максимального выхода продукции и прибыли.

При возделывании томата наиболее перспективно применение энергосберегающих технологий орошения, к числу которых в первую очередь относится капельное орошение, которое в силу ряда преимуществ выгодно отличается от традиционных способов полива. Так локальное внесение минеральных удобрений вместе с поливной водой (метод фертигации) в период подкормок, значительно снижает их дозу и затраты на приобрете-

ние, не снижая возможности получения планируемых урожаев овощей, предотвращая образование опасной концентрации нитратов в товарной продукции [1].

Самым распространенным способом орошения является дождевание, которым поливают около половины всех орошаемых земель. В последнее десятилетие получили распространение новые способы полива овощных растений, в том числе - капельный, который позволяет одновременно выполнять несколько операций: ориентированный только в зону корневой системы культурных растений полив, внесение удобрений и средств защиты растений.

Поливы повышают относительную влажность воздуха (разница достигает 20-50%), снижают температуру поверхности почвы (разница достигает 2,5°C) и уменьшают амплитуду ее колебания по сравнению с неорошаемым участком на 10-15 °С.

Для нормального течения в растении физиологических процессов в почве должен быть достаточный запас влаги и воздуха. Кислород воздуха необходим для дыхания корней и аэробных бактерий, разлагающих органическое вещество почвы на минеральные питательные соединения, а также для окислительных почвенных процессов. Наиболее благоприятный водно-воздушный режим почвы наблюдается при влажности, близкой к наименьшей влагоемкости (НВ), когда мелкие капиллярные поры в почве заполнены водой, а крупные гравитационные – воздухом.

В основе поливных режимов для овощных культур лежит поддержание высокой влажности в корнеобитаемом слое почвы, мощность которого меняется с ростом корневой системы растений. При поливах дождеванием активная зона корней располагается преимущественно в верхних горизонтах почвы.

Для решения этой проблемы в 2011-2013 гг. были заложены полевые опыты. База – ООО «Надежда 2» Камызякского района Астраханской области. Участки, на которых проводились исследования, характерны аллю-

виально-луговые, средне- и тяжелосуглинистые, темноцветные, слабозасоленные почвы.

Учеты и наблюдения осуществлялись в соответствии с методикой полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве [3].

Для поддержания предполивного порога влажности почвы на уровне 80-90-75% НВ, согласно вегетационных периодов роста и развития растений томата, потребовалось провести 17 поливов дождеванием (ДДА-100МА), на которые пришлось расходовать 4800 м^3 воды на гектар, на капельном орошении было проведено 39 поливов оросительной нормой $3900\text{ м}^3/\text{га}$. Экономия оросительной воды при капельном поливе составила 23,0%.

Одним из важнейших показателей эффективности орошения является коэффициент водопотребления, т. е. количество воды, затраченное на формирование единицы товарной продукции. Необходимость установления данной величины связана с расчетом суммарного водопотребления. Значения коэффициента водопотребления изменяются в зависимости от условий влагообеспеченности, уровня плодородия почв, применения удобрений и других факторов.

В наших опытах коэффициент водопотребления при капельном поливе в зависимости от глубины горизонта почвы 0,0-0,3 м составил 49,1-49,6 $\text{ м}^3/\text{т}$, а при дождевании – 72,5-72,9 $\text{ м}^3/\text{т}$.

Анализ динамики среднесуточного водопотребления растений томата по периодам вегетации позволяет обосновать параметры водного режима. В начальной период вегетации для нарастания надземной массы и корневой системы растения нуждаются в большом количестве воды, но максимальное среднесуточное водопотребление приходится на период формирования и налива плодов: при поливе ДДА - 100МА – $50,0\text{ м}^3/\text{га}$, при капельном орошении – $54,5\text{ м}^3/\text{га}$. Снижение предполивного порога влажности почвы на завершающем этапе вегетации при массовом сборе плодов следует проводить при 75%НВ.

Важнейшими преимуществами капельного орошения над дождеванием является: значительная экономия оросительной воды в результате полива не всей площади, а непосредственно полосы расположения растений; резкого снижения потерь воды на глубокое промачивание, поверхностный сток и снос ветром. Подаваемая растениям вода используется исключительно на транспирацию, исключая испарение ее с поверхности почвы.

Продуктивность томатов на капельном орошении выше на 15,7 т/га в сравнении с поливом дождеванием. В результате происходило снижение себестоимости продукции и увеличение рентабельности производства 1,27 раза по сравнению с поливом дождеванием (табл. 1).

Таблица 1. Экономическая эффективность при различных способах полива

Показатели	ДДА-100МА	Капельное орошение
Урожайность, т/га	72,9	88,6
Всего затрат на 1га тыс. руб.	128,3	134,0
Себестоимость 1 т, тыс. руб.	1,75	1,51
Выручка от реализации продукции с 1 га, тыс. руб.	328,0	398,7
Условно-чистый доход на 1 га, тыс. руб.	199,7	264,7
Рентабельность, %	155,6	197,5

В условиях Нижнего Поволжья со сложными почвенными и гидрологическими условиями (засоление, близкое залегание грунтовых вод) управление водным режимом почвы с учетом складывающихся метеорологических факторов и фаз развития растений томата позволит определить сроки проведения вегетационных поливов для формирования запланированной урожайности с соблюдением питательного режима почвы при дифференцированном режиме орошения 80-90-75% НВ при поливе ДДА-100МА и капельном.

Литература

1. Бочаров В.Н., Киселева Н.Н., Воронцова А.И. Влияние различных способов орошения и сроков внесения минеральных удобрений на продуктивность растений томата/Коняевские чтения IV международная НПК (12-14 декабря 2013 года). Екатеринбург: УрГАУ, 2013. С.229-231.
3. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве / под ред. Белика В.Ф. М.: ВО «Агропромиздат», 1992. 319 с.

УДК 635.9:634.95

**ПОДБОР ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *GLEDITSIA* L. ДЛЯ ЦЕЛЕЙ
ЛЕСОМЕЛИОРАЦИИ И ОЗЕЛЕНЕНИЯ**

А.Д. Климов, С.М. Костюков

Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации

*Аннотация. Выявлены особенности роста и сезонного развития. На основе биологического потенциала и отношения к факторам среды определены перспективные виды *Gleditsia* L. для лесомелиорации и озеленения Волгоградской области.*

Ключевые слова: зимостойкость, гледичия, лесомелиорация, озеленение

Одним из приемов повышения биоразнообразия лесомелиоративных и озеленительных насаждений является расширение ассортимента адаптированных древесных видов [1, 2].

Для повышения биоресурсного потенциала лесомелиоративных комплексов Волгоградской области значительный практический и теоретический интерес представляют виды рода Гледичия (*Gleditsia* L.) семейства цезальпиниевые – *Caesalpinaceae* R. Br. [3].

Они являются ценными декоративными и лесомелиоративными растениями, однако до настоящего времени не нашли широкого применения в засушливом регионе Волгоградской области.

Работы по интродукции гледичии в Нижнее Поволжье начаты учеными Всероссийского научно-исследовательского института агролесомелиорации (ВНИАЛМИ) в 1913 году. В настоящее время имеются интродукционные популяции различных видов гледичий в коллекциях Нижневолжской станции по селекции древесных пород, ФГУП «Волгоградское», ВНИАЛМИ. Семена получены из Ташкентского, Ереванского ботанических садов, а также ботанических садов Китая и Кореи. С целью проверки

потомства оставшихся растений, а также новых видов на зимостойкость в ФГУП «Волгоградское» проводятся эколого-биологические исследования.

Объектами исследований являлись шесть видов и одна форма гледичий (обыкновенная, обыкновенная форма бесколючковая, водяная, каспийская, китайская, техасская, японская) различного географического происхождения (таблица 1).

Таблица 1– Интродуцированные виды гледичий (возраст 9 лет)

Название видов	Область естественного распространения	Откуда получены семена	Высота, м
Г. каспийская – <i>Gleditsia caspica</i> Desf.	Северная Америка	Ереван	3,6
Г. водяная - <i>G. aquatica</i> Marsh	Северная Америка	Ашхабад	3,8
Г. китайская – <i>G. sinensis</i> Lam.	Малая Азия, Западная Европа	Ташкент	3,2
Г. обыкновенная – <i>G. triacanthos</i> L.	Северная Америка	Ереван	5,1
Г. обыкновенная ф. бесколючковая – <i>G. triacanthos</i> L. f. <i>inermis</i>	Северная Америка	Ашхабад	5,0
Г. техасская – <i>G. texana</i> Sarg	Северная Америка	Ташкент	5,2
Г. японская – <i>G. japonica</i> Miq.	Северная Америка, Малая Азия	Корея, Китай	4,5

Наибольший интерес для введения в культуру и широкого внедрения в сухой степи представляют североамериканские виды гледичии, а также их формы и гибриды: гледичия обыкновенная, г. обыкновенная ф. бесколючковая, гледичия техасская (гибрид Г. обыкновенная × Г. водяная).

В условиях Волгоградской области распускание почек и начало роста побегов у гледичий происходит во второй декаде апреля при температуре выше 15° С. В это время почечные чешуи расходятся, и появляется зеленый конус листьев. Период развития листьев длится 10-15 дней (таблица 2). Одновременно с распусканием почек интенсивно растут побеги; виды отличаются быстрым ростом по основным показателям (высота, диаметр).

Таблица 2 – Сезонное развитие видов гледичии

Виды гледичий	Массовое набухание почек	Распускание почек	Завершение облиствения	Период вегетации
<i>Обыкновенная</i>	<u>12.04</u> 04.04-20.04	<u>26.04</u> 24.04-28.04	<u>23.05</u> 17.05-29.05	<u>188</u> 179-189
<i>Обыкновенная ф. бесколючковая</i>	<u>11.04</u> 02.04-20.04	<u>19.04</u> 13.04-27.04	<u>14.05</u> 06.05-22.05	<u>188</u> 176 - 200
<i>Техасская</i>	<u>12.04</u> 02.04-23.04	<u>27.04</u> 18.04-06.05	<u>22.05</u> 15.05-29.05	<u>185</u> 181 - 189
<i>Водяная</i>	<u>11.04</u> 02.04-20.04	<u>21.04</u> 13.04-28.04	<u>24.05</u> 18.05-29.05	<u>191</u> 188 – 198
<i>Китайская</i>	<u>16.04</u> 02.04-28.04	<u>26.04</u> 10.04-07.05	<u>14.05</u> 04.05-25.05	<u>186</u> 182 - 196
<i>Японская</i>	<u>13.04</u> 02.04-25.04	<u>20.04</u> 09.04-02.05	<u>20.05</u> 08.05-03.06	<u>192</u> 190 - 197
<i>Каспийская</i>	<u>12.04</u> 02.04-22.04	<u>23.04</u> 16.04-30.04	<u>15.05</u> 06.05-25.05	<u>197</u> 195 - 204

Начало вегетации у гледичий отмечается при сумме положительных температур, равных 40°C. Для начала роста эта сумма должна быть в пределах 350-400°C, а для цветения требуется от 810 до 1020°C. Чуть раньше вступают в рост дальневосточные виды: гледичия китайская и японская. Период роста побегов зависит от погодных условий. С наступлением сухой и жаркой погоды прирост боковых побегов прекращается, и растут в основном верхушечные побеги. Рост боковых побегов заканчивается в июне, верхушечных – на месяц позднее.

Различие требований к условиям среды у интродуцентов наиболее четко проявляется при изучении ростовых процессов. Рост характеризуется выраженной неравномерностью годичного прироста и высокой интенсивностью ростовых процессов в первые годы жизни. Виды *Gleditsia* к почвенным условиям неприхотливы, хотя более требовательны, чем робиния лжеакация; хорошо растут даже на засоленных почвах.

В условиях Волгоградской области большинство видов гледичии сохраняют свою жизненную форму, но не достигают высоты как в естественном ареале. Лучшим ростом в условиях сухой степи отличаются североамериканские виды (г. обыкновенная, г. техасская). Они в возрасте 35 лет достигают высоты от 7,6-8,15 м при диаметре ствола 16,1-20,4 см. Сво-

ей видоспецифичной высоты гледичия японская и гледичия китайская (дальневосточные виды) также не достигают.

Гледичия каспийская лучшего развития достигает на аллювиальных почвах. Образует хорошо развитую, горизонтально распростертую корневую систему (7-8 м длиной) со стержневым корнем около 2-3 м. В природе дает два прироста побегов в год, а в условиях Волгоградской области – один.

Таким образом, при интродукции в аридный регион высокорослые деревья меняют жизненную форму на средне- и низкорослые.

Своими положительными качествами (засухо- и зимостойкостью, солеустойчивостью, декоративностью) заслуживает внимания не только со стороны лесомелиораторов, но и озеленителей (таблица 3).

Таблица 3 – Ассортимент для различных типов насаждений

Русское название	Латинское название	Лесомелиоративный район		Типы насаждений		
		1	2	3	4	5
<i>Гледичия водяная</i>	<i>Gleditsia aquatica Marsh.</i>	*	*			*
<i>каспийская</i>	<i>caspica Desf.</i>	*	*			*
<i>китайская</i>	<i>sinensis Lam.</i>	*	*			*
<i>обыкновенная</i>	<i>triacanthos L.</i>	*	*	*	*	*
<i>обыкновенная ф. бесколючковая</i>	<i>triacanthos L. f. inermis (L.) Lbl.</i>	*	*	*	*	*
<i>техасская</i>	<i>texana Sarg.</i>	*	*	*	*	*
<i>японская</i>	<i>japonica Miq.</i>	*	*			*

лесомелиоративные районы: 1 – Ергенинско-Сарпинский, 2 – Волго-Уральский.

Типы насаждений: 3 – полезащитные, 4 – овражно-балочные, 5 – озеленительные

В зеленом строительстве населенных мест особенно желательно применение бесколючковой формы гледичии. Из колючей формы быстро создаются совершенно непроходимые живые изгороди. Использование гледичии каспийской в живой изгороди не требует дополнительных затрат по обрезке.

Литература

1. Ассортимент деревьев и кустарников для мелиорации агро- и урбо-ландшафтов засушливой зоны: науч.-метод. рекомендации / А.В. Семенютина. – М., 2002. – 59 с.
2. Стратегия развития защитного лесоразведения в Российской Федерации на период до 2020 года / К.Н. Кулик [и др.]. – Волгоград: ВНИ-АЛМИ, 2008. – 34 с.
3. Климов А.Д. Эколого-биологическое изучение интродуцированных гледичий в условиях Волгоградской области / А.Д. Климов // Ломоносов – 2013: XX Международная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых: секция «Биология»; 8-13 апреля 2013 г., МГУ им. М.В. Ломоносова. – М.: Макс Пресс, 2013. – С. 356-258.

УДК 635.64

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ АГРОМЕЛИОРАТИВНЫХ ПРИЕМОМ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОЛИВА

Козинская О.В.

ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ

При обосновании полива дождеванием появилось понятие экологизации технологий орошения, связанное с оценкой соответствия интенсивности подачи воды с впитывающей способностью почвы, равномерности распределения слоя осадков по площади поля и глубине промачивания корнеобитаемого слоя без образования стока дождевой воды, что исключает эрозию и опасность вторичного засоления и снижения плодородия почв.

Ключевые слова: экологически безопасный полив, дождевание, давление, сток, щелевание.

Показателями экологически безопасного полива дождеванием, как известно, являются допустимая величина интенсивности дождя и норм полива, при которых не разрушается почвенная структура, не образуется сток поливной воды, следовательно не наблюдается эрозия почв [1]. Так, под влиянием орошения наблюдается активизация процессов гумификации, изменение показателей качественной характеристики гумуса и почвенно-поглощающего комплекса. Заметно изменяется структура почвы и появля-

ется опасность развития вторичного засоления и заболачивания. Существующие конструкции дождевальных машин не позволяют изменять характеристики дождя для согласования их с динамикой впитывающей способности почвогрунтов без изменения конструкции дождевого пояса. В процессе эксплуатации дождевальной машины регулировать этот процесс можно только ограничением величины поливных норм. Большое влияние на образование стока поливной воды оказывает состояние верхнего слоя почвы, а в частности его влажность. Вначале полива водовпитывающая способность верхних слоев почвы значительна. По мере насыщения верхних слоев почвы водой процесс впитывания в них прекращается и начинается процесс фильтрации через них в более глубокие слои, что резко замедляет скорость впитывания. Для повышения впитывающей способности светло-каштановых почв и нормы до стока и снижение его объема нами изучались технологические (прерывистый полив) и агромелиоративные (рыхление верхнего и пахотного слоев почвы, шелевание) приемы [2-4].

Полигон поливной техники размещен на западном склоне южной части Приволжской возвышенности в 18...20 км к западу от г. Волгограда. Почвы опытного участка светло-каштановые слабосолонцеватые (до 20 % пятен солонцов) малогумусированные (1,85... 2,10 %). Объектом исследования была выбрана дождевальная машина (ДМ) «Мини Кубань - ФШ». Предназначена она для полива сельскохозяйственных культур, в том числе высокостебельных, на различных типах почв. Подача воды - 20 л/с, давление на гидранте 0,35 МПа, норма полива за проход от 58 до 1160 м³/га, ширина полосы захвата дождем - 184м, клиренс 2,7м, часовая производительность при норме полива 600 м³/га 0,12 га, сезонная площадь полива 24 га. Исследования проводили на культуре пропашного сева (кукуруза) и сплошного сева (люцерна).

Исследования по определению технико – эксплуатационных показателей ДМ и структуры дождя проводились по методике испытаний дожде-

вальной техники, РД 10.11.1-2000. Стоковые площадки устанавливались в начале, середине и конце крыла дождевальной машины. При втором поливе кукурузы количество воды, не успевающей впитываться в процессе дождевания, наблюдается под концевой частью трубопровода при поливных нормах $600 \text{ м}^3/\text{га}$. При густом травостое (люцерна) потери поливной воды за пределы орошаемого контура не наблюдались. Образование стока отмечалось только под концевым аппаратом.

Наиболее ценной в агрономической практике принято считать мелкокомковатую и зернистую структуру с почвенными агрегатами в пределах $0,25 \dots 10 \text{ мм}$. С учетом этого коэффициент структурности почвы определялся по соотношению суммы агрегатов размером $10 \dots 0,25 \text{ мм}$ к сумме частиц меньше $0,25 \text{ мм}$ и больше 10 мм .

Результатами исследований установлено уменьшение коэффициента структурности почвы с $3,55$ перед поливом до $2,45$ после проведения пяти поливов нормой $500 \text{ м}^3/\text{га}$. Наряду с изменением структуры почвы наблюдалось и ее уплотнение от полива к поливу.

Влияние искусственного дождя на водно – физические свойства и структурность почвы складывалось примерно одинаковым на расположенных по длине фермы динамических площадках. Перед первым поливом кукурузы коэффициент структурности почвы сложился равным $3,65$, а после проведения пяти поливов нормой $500 \text{ м}^3/\text{га}$ за счет разрушения агрономически ценных агрегатов он снизился до $2,55$, т.е. на 31% .

Плотность пахотного слоя по отдельным горизонтам от посева до уборки кукурузы после каждого полива возрастала с $1,10 \dots 1,28$ до $1,26 \dots 1,35 \text{ т/м}^3$

В слое почвы $0,0 \dots 0,05 \text{ м}$ до полива плотность почвы составила $1,12 \text{ т/м}^3$, а в слое $0,20 \dots 0,30 \text{ м}$ - $1,28 \text{ т/м}^3$. После проведения пяти поливов плотность в этих слоях почвы увеличилась на $12,5$ и 6% соответственно. Следовательно, с увеличением глубины влияние полива на плотность почвы снижается.

Опыты по определению стока при поливе ДМ проводились на посевах пропашной культуры кукурузы и многолетних трав сплошного посева и включали 2 варианта: при предполивной влажности 0,6 м слоя почвы 70 и 80 % НВ и поливе расчетной нормой в несколько порций за счет прекращения подачи воды при образовании луж -2, а так же выдачи этой нормы за один прием -1. Установлено, что увеличение продолжительности дождевания поливной нормой $600 \text{ м}^3/\text{га}$ позволило сократить величину жидкого стока с 29,1 до 8,2 %, продолжительность выдачи поливной нормы увеличилось в 1,5...1,75 раза, что ведет к непродуктивному простаиванию ДМ. Анализируя полученные данные можно сказать, что при выдаче поливных норм $400 \text{ м}^3/\text{га}$ и выше непродуктивные потери оросительной воды за счет образования стока составляют 23,5...29,1% от водоподачи.

Скорость поглощения воды почвой может быть увеличена применением предполивной агротехнической подготовки (щелевание, глубокое безотвальное рыхление и др.) В наших опытах скорость впитывания почвы на многолетних травах 2-го года пользования без проведения агрономелиоративных приемов составляла 0,53 мм/мин, Применение щелевания позволило увеличить скорость впитывания за первые пять минут опыта до 0,97 мм/мин, то есть почти в 2 раза. Достоковая поливная норма на посевах разных сельскохозяйственных культур на участке щелевания составила $480..500 \text{ м}^3/\text{га}$, глубокого безотвального рыхления – $380...410 \text{ м}^3/\text{га}$. Предполивное рыхление междурядий способствовало увеличению нормы полива до образования стока на 10...25%.

Результаты исследования динамики влажности до полива и после его проведения позволили установить, что при поливе нормой, соответствующей появлению стока на поверхности нещелеванного участка, промачивание почвы при первом поливе менее 0,40 м, а при последующих 0,30-0,35 м. Нормальное увлажнение почвы достигается в слое 0,20-0,25 м. После проведения щелевания продолжительность бесстокового полива увеличи-

лась за счет уменьшения неуправляемого перераспределения воды по поверхности поля.

Применение дополнительных приемов улучшения впитывания воды почвой и предотвращение при этом нерегулируемого перераспределения воды на поле способствует увеличению коэффициента использования оросительной воды на 17...28 %. Увеличение глубины обработки почвы до 40...0,45 м и разрушение плужной подошвы при этом повышает качество полива и снижает неравномерность урожая по орошаемой площади, урожайность сельскохозяйственных культур сплошного сева увеличивается на 8...10 % на пропашных - 12...16 %.

Литература

1. Кружилин, И.П. Экологические ограничения при выращивании кукурузы на орошаемых землях Нижнего Поволжья [Текст] /И.П. Кружилин, Н.В. Кузнецова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. -2007. -№ 2 (6). -С. 131-135.
2. Мерзликина, Ю.А. Совершенствование агроприемов возделывания зерносмеси в условиях лесостепи Алтая [Текст]/ Ю.А. Мерзликина, Д.М. Панков, В.М. Важов// Естественные и технические науки. - 2010.-№ 3. - С. 133-136.
3. Щедрин, В.Н. Состояние и перспективы развития мелиорации земель на юге России [Электронный ресурс]/ В.Н. Щедрин, Г.Т. Балакай// - Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации - 2014.-№ 3. - С. 1-14.- Режим доступа: <http://www.rosniipm-sm.ru/>
4. Кружилин, И.П. Повышение качества полива малогабаритными дождевальными машинами фронтального действия [Текст]/ И.П. Кружилин, О.В. Козинская // Вестник РАСХН- 2010.-№6– С. 33-35.

УДК 632.35 : 634.9

МОНИТОРИНГ ПАТОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ДРЕВЕСНОЙ И КУСТАРНИКОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В УСЛОВИЯХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СТРЕССА

С. В. Колмукиди

ФГБНУ «Всероссийский научно исследовательский институт агролесомелиорации»

Аннотация: Изложены материалы, по изучению патологий, распространенных в защитных лесных насаждениях. Установлены основные факторы ухудшения патологического состояния древесных пород. Определены наиболее распространенные и вредоносные болезни основных лесообразующих пород Нижнего и Среднего Поволжья.

Ключевые слова: патологическое состояние, фитопатогены, инфекционное усыхание, защитное лесоразведение, устойчивость, бактерии, грибы.

На состояние древесно-кустарниковой растительности на их реакцию и значительное влияние оказывают условия экологического стресса [2] Климат - основной фактор, контролирующий распространение организмов по отношению к любому другому фактору. В последние годы наблюдается климатические изменения, которые способствуют выработке адаптивных свойств, что отражается на структурно-функциональных свойствах древесно-кустарниковой растительности [1].

К числу природных факторов негативного воздействия на лесные полосы можно отнести комплекс болезней древесных растений, особенно проявляющих свое влияние в высоковозрастных насаждениях; комплекс вредителей леса разных экологических групп; высокий возраст и порослевое происхождение части деревьев, снижающих их устойчивость; экстремальные погодные условия и стихийные явления природы, вызывающие повреждения деревьев; природные эрозийные процессы.

Вязовые, преобладающие в Волгоградской обл., оказываются недостаточно долговечными, наблюдается их повсеместное усыхание. Наиболее распространены среди них сосудистые патологии – голландская болезнь

или графтиоз (возбудитель *Ceratocystis ulmi*), вызывающие частичное или полное усыхание, (очаги в острой форме обнаружены в Новониколаевском р-не, здесь в составе преобладает берест и вяз обыкновенный, интенсивность поражения – 31,1%; в хронической форме - опытное поле "Качалинское" и ФГУП "Волгоградское" – 19,2-36,2%).

В Среднем Поволжье ильмовые немногочисленны и представлены в основном вязом обыкновенным, зараженность которого составляет 34,1%, и берестом, на котором отмечена зараженность в пределах 30,9-48,1%, обнаружены, по большей части, в смешенных насаждениях.

Исследования патологического состояния тополей в защитных лесных насаждениях показали, что наиболее вредоносны, приводящие к частичной или полной гибели деревьев, цитоспороз, черный рак, бактериоз и грибные пятнистости. К черному раку более устойчивы тополь бальзамический - *P. balsamifera* (Тимашево Самарской обл.) и тополь черный – *P. nigra*, к мокрому язвенно-сосудистому раку тополь белый - *Populus alba*. Меньше всех поражаемы цитоспорозом тополь белый (Новониколаевский р-н, Волгоградская обл.) и формы тополя черного. Наиболее распространенная пирамидальная форма тополя относится к среднепоражаемой ко всякого рода патологиям. Доля деревьев без признаков ослабления в Нижнем Поволжье составила около 69,1% - для тополя белого, 38,2% - для тополя бальзамического, 30,4% - для тополя черного, что можно объяснить их происхождением из регионов с засушливым климатом. Степень патологической устойчивости тополей необходимо учитывать при введении их в агролесомелиоративные ландшафты.

В насаждениях Среднего Поволжья отмечается поражение клена остролистного вилом, вызывающим сосудистые патологии. Это самое опасное заболевание клена из всех нами отмеченных. Особенно подвержены заражению молодые клены (самосев), интенсивность развития болезни среди них достигает 18,5- 21,6% (Поволжская АГЛОС).

К числу опасных заболеваний в Нижнем Поволжье (возбудители

грибы *Neonectria ditissima* и *N. cinnabarina*) относится рак, вызывающий отмирания ветвей клена (15,2-38,1%) по нашим наблюдениям, в условиях значительного стресса (острозасушливый климат), они могут вызывать отмирание ветвей и образование раковых язв почти у всех видов клёнов (Волгоградская обл.).

Широко распространён на ветвях видов клёнов гриб, вызывающий массариевый некроз (*Massaria inquinans* (Tode) De Not.), отмеченный на ветвях клена татарского (*Acer tataricum* L.), остролистного (*Acer platanoides* L.). Вызываемый этим грибом некроз и усыхание ветвей второго и третьего порядка представляют опасность для деревьев только в старых посадках (Тимашево), находящихся в неблагоприятных условиях. Видам клена в старовозрастных посадках Тимашево вредят цитоспороз и диплодиоз, вызывающие усыхание ветвей 2 и 3 порядка (24, 2-34,6%).

Из обследованных видов клена нами определен, как наиболее устойчивый, клен остролистный и наименее устойчивый – клен ясенелистный.

Изучение состояния насаждений с участием березы бородавчатой показало, она повсеместно массово усыхает в Среднем и Нижнем Поволжье. Искусственные насаждения с участием березы Поволжской АГЛЮС и Тимашево пострадали в сильной степени. Береза достигла своего критического возраста в засушливых условиях, посадки были созданы более 55-70 лет назад.

В настоящее время, как показал мониторинг насаждений Поволжской АГЛЮС, усыхающие растения подвержены инфекциям смешенного типа: бактериальная водянка березы - 54% (*Erwinia multivora*), микозы – цитоспороз ветвей и стволов 35,4%, на листьях – пятнистости (до 30%). Нами отмечены случаи гибели поросли и молодых деревьев вследствие их перезаражения от сухостойных и усыхающих берез. Такая же ситуация наблюдается и в насаждениях, которые встречались в небольшом количестве в Новониколаевском и Михайловском районах Волгоградской обл. Таким образом, сложившаяся ситуация требует немедленного вмешательства:

применение лесоводственных уходов в искусственных насаждениях с участием березы.

Ясень ланцетный и пушистый страдают от гистерографиевого некроза Возбудитель - раневый паразит, заражает ветви и стволы аскоспорами через поранения или участки отмершей коры. При поражении тонких ветвей, молодой поросли и побегов некроз окольцовывает ветвь или ствол, и вышележащая часть засыхает, затрудняя естественное возобновление ясеня. Наибольший вред болезнь причиняет насаждениям изреженным, ослабленным неблагоприятными климатическими условиями. При сильном поражении стволов, что наблюдается в насаждениях (Михайловский р-н – 19,7%, ясеневая лесная полоса в ОПХ "Волгоградское" усохла полностью) Волгоградской обл. Наиболее устойчивыми оказались насаждения с участием ясеня ланцетного.

Из кустарников, обследованных в Среднем Поволжье наиболее невосприимчива к патогенам карагана. Смородина золотая достаточно устойчива к антракнозу (5,1-6,4%), мучнистой росе (8,9%), но подвержена вертициллезному увяданию (гриб рода *Verticillium*). В Нижнем Поволжье устойчивы к патогенам скумпия кожевенная, жимолость татарская. Смородина золотая подвержена антракнозу (14,8%), вертициллезному увяданию, ирга, - некрозам ветвей. Листья караганы древовидной страдают от септориоза, ржавчины, мучнистой росы, на ветвях встречаются некрозно-раковые заболевания.

Основной таксономический состав патогенной микобиоты обследованных лесных насаждений Среднего и Нижнего Поволжья представлен 95 видами грибов. Наиболее разнообразно в видовом отношении представлен класс *Домидеомицеты (Dothideomycetes)* из аскоспоровых. Анализ экологической структуры микрофлоры лесных полос выявил, что доминирующее положение по числу видов среди экологических групп занимают патогены, обитающие на листьях (44 вида). В трофической структуре фитопатогенов преобладают облигатные (27%) и факультативные паразиты (42%).

Чаще всего среди них встречаются возбудители гнилей растений (22,1%). В лесных полосах Самарской обл. обнаружено на 10 видов патогенов больше, чем в Волгоградской, что объясняется более благоприятными климатическими условиями для развития грибов и некоторым различием в видовом составе питающих их растений.

Литература

1. Носкова, Н. Е. Половая репродукция сосны обыкновенной (*Pinus Sylvestris* L.) в условиях экологического стресса [Текст] : автореф. дис. на соиск. учен. степ. биол. наук : 03.00.05 / Н. Е. Носкова / Ин-т леса им. В. Н. Сукачева СО РАН. - Красноярск - 2005. - 20 с.

2. Rehfeldt, G. E. Empirical analyses of plant-climate relationships for the western United States / G. E. Rehfeldt, N. L. Crookston, M. V. Warwell, J. S. Evans // International Journal of Plant Sciences. - 2006. - 167(6) - С. 1123-1150.

УДК 631.811.98

ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *IRIS* L.

Л.Н. Миронова, А.А. Реут

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ботанический сад-институт Уфимского научного центра РАН

*В статье представлены результаты изучения влияния нового регулятора роста *Biodix* на биоморфологические показатели представителей рода *Iris* L., культивируемых в Башкирском Предуралье. Показано, что изученный регулятор роста способствует изменению биоморфологических показателей и семенной продуктивности растений.*

*Ключевые слова: *Iris* L., регулятор роста *Biodix*, морфометрические показатели, продуктивность.*

В настоящее время возрастает необходимость ускоренного размножения ценных растений, к числу которых относятся и ирисы. По мнению

ряда исследователей [1] применение регуляторов роста – один из самых перспективных путей повышения продуктивности растений. Их эффективность во многом определяется потенциальными возможностями самих растений, а также условиями выращивания.

В качестве экзогенных регуляторов роста могут применяться как природные, так и синтетические соединения. Их использование позволяет усиливать или ослаблять признаки и свойства растений в пределах нормы, заданной генотипом, повышать устойчивость растений к неблагоприятным условиям, компенсировать недостатки сортов и гибридов. Благодаря высокой эффективности действия в малых дозах эти препараты обычно удовлетворяют современным все более жестким требованиям экологической безопасности [2].

Сегодня регуляторы роста достаточно широко используются для увеличения показателей продуктивности генеративной сферы овощных, кормовых, плодово-ягодных и зерновых культур. Единичные исследовательские работы по повышению семенной продуктивности цветочно-декоративных растений с использованием регуляторов роста также подтверждают перспективность этого направления [3, 4].

Цель настоящей работы – исследование влияния регулятора роста *Biodux* на биоморфологические показатели представителей рода *Iris* L.

Biodux - многоцелевой регулятор роста растений с иммуностимулирующими свойствами, содержит липидный экстракт *Mortierella alpina*, обогащенный арахидоновой кислотой [5]. Подобные работы на ирисах до настоящего времени не проводились.

В качестве объектов исследования были использованы 13 видов рода *Iris* L.: *I. aphylla* L., *I. dichotoma* Pall., *I. ensata* Thunb., *I. imbricata* Lindl., *I. germanica* L., *I. lutescens* Lam., *I. notha* Bieb., *I. orientalis* Thunb., *I. pumila* L., *I. sibirica* L., *I. spuria* L., *I. unguicularis* Poir., *I. wilsonii* C.H. Wright.

Опыты проводили в 2012-2014 гг. на базе Ботанического сада-института Уфимского научного центра РАН в двух вариантах.

В первом варианте опыта объектами исследования были 2-месячные сеянцы, выращенные в условиях теплицы из семян 10 видов ириса, полученных по Международному обменному фонду (делектусу) из Эстонии, Польши, Франции, Германии и Финляндии. Обработку растений проводили однократно в III декаде мая водным раствором препарата *Biodux* в концентрации, рекомендованной производителем. Для этого 2 мл препарата растворяли в 10 литрах воды. В каждом варианте опрыскивали по 30 растений. Основные морфометрические параметры растений определяли через 2.5 месяца после обработки. В качестве контроля использовали необработанные сеянцы.

Во втором варианте опыта объектами исследования были многолетние растения 3 видов ириса, выращиваемых на коллекционных участках Ботанического сада в открытом грунте. Обработку препаратом *Biodux* проводили однократно в первой декаде мая. В каждом варианте обрабатывали по 20 растений. Основные биоморфологические параметры определяли в фазу массового цветения, семенную продуктивность – в фазе полной спелости семян.

Семенную продуктивность видов подсчитывали по общепринятым методическим разработкам: учитывали потенциальную, реальную семенную продуктивность, коэффициент продуктивности и процент плодообразования [6].

Анализ изменений морфометрических параметров сеянцев ириса показал, что под действием регулятора роста *Biodux* у большинства образцов увеличиваются такие параметры, как длина главного корня (максимальное увеличение параметра – на 31%), длина боковых корней (78%), количество боковых корней (67%), длина и ширина листа (38% и 100% соответственно), количество листьев (100%) и высота растения (38%).

В результате изучения биоморфологических параметров многолетних кустов выявлено, что под действием регулятора роста *Biodux* у растений *I. ensata*, *I. notha*, *I. pumila* увеличиваются такие параметры, как длина

и ширина листа (максимальное увеличение параметра – на 19% и 13% соответственно), толщина листа (25%), высота и толщина цветоноса (16% и 5% соответственно), диаметр куста (20%) (табл. 1).

Таблица 1

Результаты изучения влияния препарата Biodux на продуктивность ирисов

Параметры	Вариант	Виды		
		<i>I. ensata</i>	<i>I. notha</i>	<i>I. pumila</i>
Параметры побегов				
Длина листа, см	К	70.0±2.1	68.3±2.1	10.2±0.3
	О	74.1±2.2	72.1±2.2	12.1±0.4
Ширина листа, мм	К	8.0±0.3	11.0±0.3	12.0±0.4
	О	9.0±0.3	12.0±0.4	12.0±0.4
Толщина листа, мм	К	0.8±0.1	0.4±0.1	0.4±0.1
	О	0.9±0.1	0.5±0.1	0.4±0.1
Высота цветоноса, см	К	72.0±2.1	73.8±2.2	12.7±0.4
	О	83.7±2.4	75.2±2.3	13.4±0.5
Толщина цветоноса, мм	К	3.8±0.1	2.3±0.1	2.2±0.1
	О	4.0±0.1	2.5±0.1	2.3±0.1
Диаметр куста, см	К	30.1±0.9	28.2±0.8	15.0±0.4
	О	36.2±1.1	32.6±0.9	17.5±0.5
Параметры, определяющие семенную продуктивность				
Процент плодообразования, %	К	85.1	62.1	73.0
	О	87.0	66.2	76.1
Длина коробочки, см	К	3.2±0.1	4.1±0.1	4.2±0.1
	О	3.5±0.1	4.8±0.1	4.9±0.1
Ширина коробочки, см	К	1.5±0.1	2.2±0.1	1.5±0.1
	О	1.6±0.1	2.4±0.1	1.6±0.1
Длина семени, мм	К	6.0±0.2	6.0±0.2	6.0±0.2
	О	7.1±0.2	8.1±0.2	6.1±0.2
Ширина семени, мм	К	4.0±0.1	5.0±0.2	4.0±0.1
	О	4.1±0.1	5.1±0.2	4.1±0.1
Масса 1000 семян, г	К	8.5±0.3	28.4±0.8	31.2±0.9
	О	8.8±0.3	30.3±0.9	32.6±0.9
Потенциальная семенная продуктивность 1 коробочки, шт.	К	100.3±3.1	111.5±3.3	93.4±2.7
	О	125.6±3.7	130.1±3.9	115.2±3.4
Реальная семенная продуктивность 1 коробочки, шт.	К	25.8±0.7	21.3±0.6	12.4±0.3
	О	33.1±0.9	32.7±0.9	18.1±0.5
ПСП растения, шт.	К	501.5±15.1	446.1±13.3	373.6±11.2
	О	628.0±18.8	520.4±15.6	460.8±13.8
РСП растения, шт.	К	129.0±3.8	85.2±2.5	49.6±1.4
	О	165.5±4.9	130.8±3.9	72.4±2.1
Коэффициент семенной продуктивности, %	К	25.0	19.1	13.1
	О	26.1	25.2	16.3

Примечание: К – контроль; О – опыт (*Biodux*).

Анализ результатов изучения изменений элементов семенной продуктивности многолетних ирисов под действием регулятора роста позволил определить, что при обработке *Biodux* у данных образцов увеличиваются такие параметры, как процент плодообразования (максимальное увеличение параметра - на 4%), длина и ширина коробочки (17% и 9% соответственно), длина семени (33%), потенциальная и реальная семенная продуктивность (25% и 54% соответственно) (табл. 1).

В результате опытов установлено положительное влияние регулятора роста *Biodux* на рост и развитие растений ириса, что позволяет рекомендовать его к использованию в цветоводческой практике. В целях повышения эффективности возделывания данной культуры рекомендуется однократное опрыскивание растений в фазе весеннего отрастания препаратом *Biodux* в концентрации, рекомендованной производителем.

Выявлено, что биопрепарат *Biodux* способствует увеличению надземной и подземной массы растений, а также семенной продуктивности. При этом повышаются такие хозяйственно-ценные показатели, как высота куста, количество и мощность вегетативных и генеративных побегов, облиственность, потенциальная и реальная семенная продуктивность.

Литература

1. Никкел Л.Д. Регуляторы роста растений. Применение в сельском хозяйстве. М.: Колос, 1984. 191 с.
2. Регуляторы роста растений / Под ред. акад. В.С. Шевелухи. М.: Агропромиздат, 1990. 185 с.
3. Миронова Л.Н., Реут А.А., Юлбарисова Р.Р. Влияние препарата *Biodux* на увеличение продуктивности цветочно-декоративных растений // Субтропическое и декоративное садоводство. 2013. Вып. 48. С. 145-150.
4. Миронова Л.Н., Реут А.А., Юлбарисова Р.Р. Повышение продуктивности представителей рода хоста (*Hosta* Tratt.) в результате обработки регуляторами роста // Вестник Башкирского университета. 2013. Т. 18. № 3. С. 748-750.
5. Миронова Л.Н., Реут А.А., Шайбаков А.Ф., Юлбарисова Р.Р. Изучение влияния препарата *Biodux* на продуктивность некоторых цветочно-декоративных растений // Современное садоводство. 2013. № 3. С. 1-6.
6. Вайнагий И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений // Ботанический журнал. 1974. Т. 59, № 6. С. 826-831.

УДК: 712.4 (470.45) : 630.232.315

СТРУКТУРА И АНАЛИЗ ОБЪЕКТОВ ОЗЕЛЕНЕНИЯ МАЛЫХ ГОРОДОВ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Н. Г. Ноянова, А.В. Семенютина

Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации

Аннотация. В статье дана характеристика объектов озеленения малых городов Волгоградской области. Проведен анализ и выявлена структура площадей озеленённых территорий общего, специального и ограниченного пользования и особенности их формирования и намечены пути их оптимизации.

Ключевые слова: малые города, парк, сквер, уличные посадки, площади зелёных насаждений, деградация

Высокая антропогенная нагрузка, ухудшение экологической ситуации, недостаточное использование адаптированного ассортимента древесных видов, сокращение площадей зелёных зон, нарушение технологии, эксплуатации и функционирования привели к деградации зелёных насаждений населенных пунктов [1, 2, 3].

Объектами исследований являлись системы озеленения малых городов южной сухостепной зоны Волгоградской области: Калач-на-Дону, Котельниково, Октябрьский (таблица 1, рисунок 1).

Таблица 1 – Характеристика объектов

Населённые пункты	Год основания	Площадь, га	Население, тыс.чел. (по состоянию на 2013 г.)	Наличие водоёмов
Котельниково	1897	44565,9	20,42	р. Аксай Курмоярский
Калач-на-Дону	1708	74200,0	26,21	Цимлянское водохранилище
Октябрьский	1937	746,6	6,09	р. Аксай Есауловский

Изучаемые объекты представлены озеленёнными территориями общего пользования, ограниченного пользования, специального назначения, пригородными зелёными зонами. Инвентаризация насаждений основыва-

лась на собственных исследованиях и ведомственных материалах. Использовались типовые и усовершенствованные методики, применяемые в дендрологии, почвоведении, агролесомелиорации и экологии.

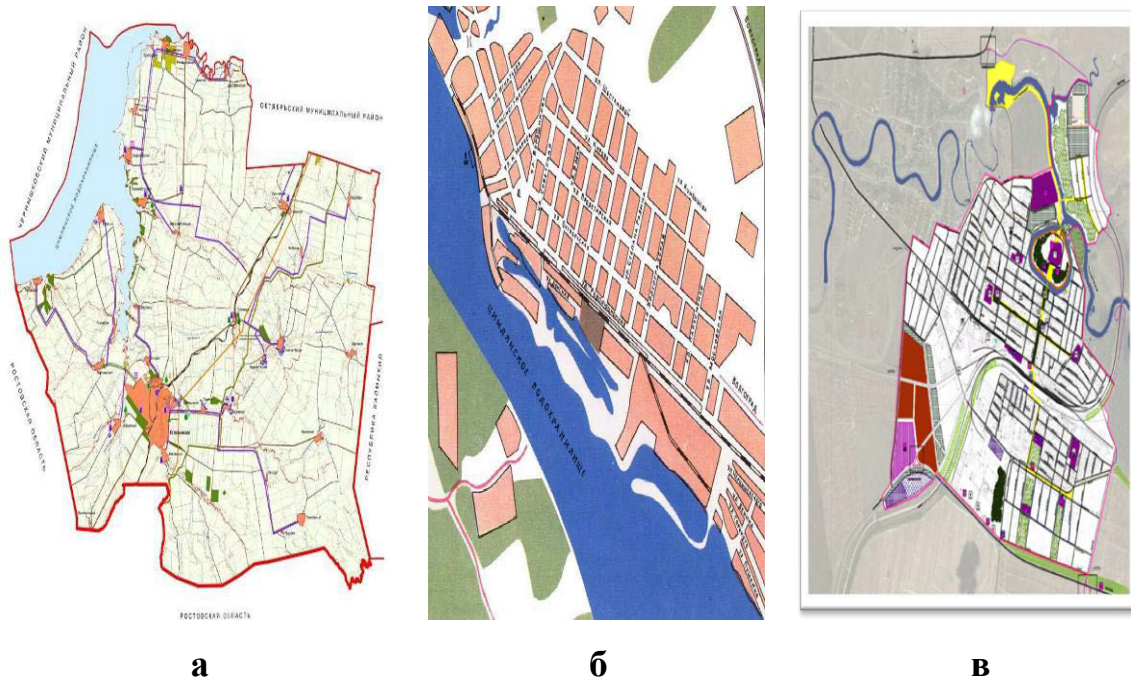


Рисунок 1 – Современные границы генеральных планов городов (а - г. Котельниково, б - г. Калач – на– Дону, в - р.п. Октябрьский)

Размещение зеленых насаждений на территории городов в определенной степени обусловлено структурой и площадью функциональных зон [4]. Все рассмотренные города имеют довольно четкую планировочную структуру с выделением таких функциональных зон, как жилая, промышленная и рекреационная.

Современная функционально-планировочная организация территории малых городов имеет свои особенности, связанные с географическим положением, историей развития. Анализ материалов инвентаризации объектов выявил, что площадь озеленённых территорий с 1980 года имеет тенденцию к снижению наряду с ростом площади городской застройки и населения в 1,4 раза (таблица 2).

Таблица 2 – Соотношение площадей озеленённых территорий общего пользования

Города	Насаждения общего пользования, га/%	в том числе	
		парки, га/%	скверы, бульвары (аллеи), га/%
Котельниково	36,3 /100	18,6/51,23	17,7/48,77
Калач-на-Дону	41,0 /100	35,0/85,36	6,0/14,64
Октябрьский	29,0/100	1,9/6,51	27,1/93,49

По состоянию на 2015 год распределение площадей озеленённых территорий показано на рисунке 2.

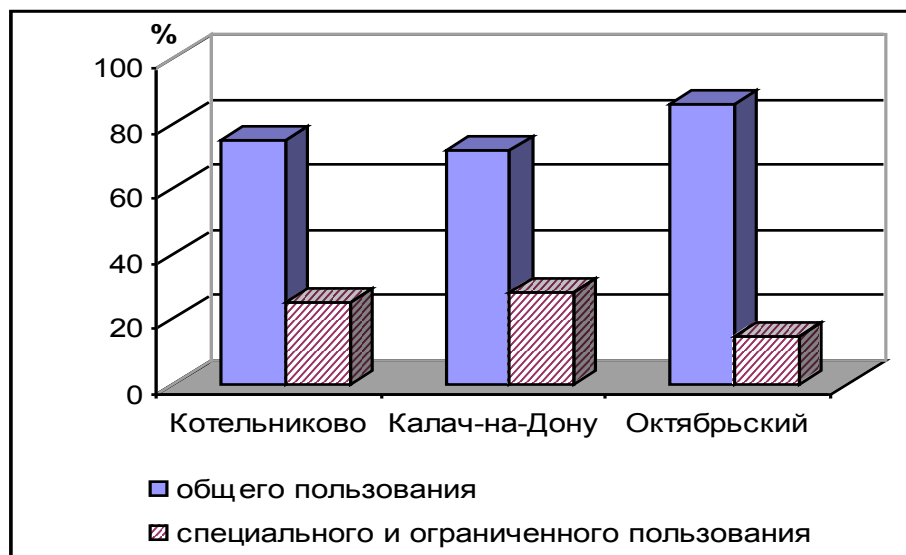


Рисунок 2 – Структура площадей (%) зеленых насаждений различного функционального назначения

Обеспеченность зелёными насаждениями общего пользования различная. Высокий показатель (совокупность парков, скверов, бульваров и др.) имеет г. Калач – на– Дону. Значительно ниже обеспеченность зелёными насаждениями в Октябрьском.

Во всех малых городах Волгоградской области около 70 % насаждений требует проведение реконструкции. Явным недостатком озеленения является отсутствие кустарниковых посадок, вопросы формирования и ухода за растениями требуют постоянного внимания. При значительной нехватке насаждений в населенных пунктах есть территории, которые необходимо обустроить в целях озеленения.

Решение проблем требует принятия комплексных мер по развитию населенных пунктов и озеленения в частности. Базовый характер имеют функциональные связи между административно-управленческими и контролирующими структурами при формировании самоуправления территорий.

Литература

1. Повышение биоразнообразия кустарников в рекреационно-озеленительных насаждения засушливого пояса России (научно-методические указания) / К. Н. Кулик [и др.] – М., 2008. – 64 с.
2. Кулик К.Н. Современные проблемы и перспективы функционирования адаптивной системы озеленения / К.Н. Кулик, А.В. Семенютина, М.Н. Белицкая, И.Ю. Подковыров // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – №3(31). – С. 4-29.
3. Семенютина, А.В. Многофункциональная роль адаптивных рекреационно-озеленительных насаждений в условиях урбанизированных территорий / А.В. Семенютина, Г.В. Подковырова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. Наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 3 (23). – С. 37 – 43.
4. Семенютина А.В., Свинцов И.П., Кулик Д.К. и др. Ландшафтное озеленение сельских территорий. Учебно-методическое пособие. – Волгоград, 2014. – 144 с.
5. СП 42.13330.2011. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Введен 20.05.2011. – М.:ОАО «ЦПП», 2011. – 105 с.

УДК 634.237

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЛЕСНЫХ МЕЛИОРАЦИЙ НА ФАКТОРЫ СРЕДЫ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАСУШЛИВОМ СТЕПНОМ ПОВОЛЖЬЕ

П.Н. Проездов, Д.А. Маштаков, А.В. Розанов, И.А. Пуговкина

Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова

Аннотация: Разработана многофакторная регрессионная модель влияния лесных полос на экологические факторы и продуктивность яровой пшеницы на облесенных полях, которая позволяет определить наиболее значимые факторы среды и их взаимное влияние.

Ключевые слова: математическое моделирование, лесные полосы, яровая пшеница, экологические факторы.

За всю историю защитного лесоразведения в России было создано 5,2 млн. га защитных лесных насаждений (ЗЛН), в т.ч. за годы Советской власти – 4,35 млн. га (84 %). К настоящему времени сохранилось не более 2,5 млн. га насаждений [6]. В Поволжье создано около 700 тыс. га ЗЛН, в т.ч. в Саратовской области по состоянию на 2003 г. – 205 тыс. га с сохранностью на сегодняшний день около 150 тыс. га [5, 7]. Снижение объёмов лесомелиорации стало одной из главных причин того, что 65 % пашни, 28 % сенокосов и 50 % пастбищ России подвержены разрушающему воздействию засухи, эрозии, суховеев, пыльных бурь с ежедневной убылью гумуса 0,62 т/га [1, 6].

Цель настоящего исследования - разработка и исследование многофакторной регрессионной математической модели взаимодействия экологических факторов среды и продуктивности яровой пшеницы под влиянием лесных полос различной конструкции.

Методика. Объект исследования – система полезащитных (43,9 га) и приовражных (3,1 га) лесных полос, защищающих 1122 га сельскохозяйственных угодий, из которых 967 га (86,1%) – пашня, остальные 155 га (13,9%) – пастбище (см. рисунок 1). Лесистость пашни составляет 4,5%, угодий – 4,0%. Расстояние между лесными полосами: 11 ЛП – через 400 м, 5 ЛП – через 1300 м. Главные породы – дуб черешчатый, береза повислая, вяз приземистый; сопутствующие – клен остролистный, ясень ланцетный. Год создания 1969. Бонитет – 2-3. Рациональным и перспективным способом снижения экологической напряжённости в сельском хозяйстве Поволжья является освоение адаптивно-ландшафтных систем земледелия, ориентированных на борьбу с засухой и дифференцированное использование земель с учётом типа агроландшафта [1, 2, 5, 6, 7]. На основе данных геоморфологии авторами предложены 7 типов агроландшафтов: слабопологий

равнинный ($<1^\circ$); пологий ложбинный ($1^\circ-3^\circ$); покатый ($3^\circ - 5^\circ$), покато-крутой ($5^\circ - 8^\circ$), крутой ($>8^\circ$) склоново-овражные; балочный донно-овражный; речной водоохранный с разработкой особенностей агролесотехнологий и экологического оптимума распаханности, лесистости, ирригационности и установлением того факта, что с увеличением крутизны склонов распаханность и ирригационность должны уменьшаться, а лесистость – увеличиваться [7].

Изучаемая система расположена в полого-ложбинном ($1^\circ - 3^\circ$) типе агроландшафта, где необходимо применение отвально-безотвальных нанотехнологий, почвозащитных севооборотов и пастбищеоборотов, удобрений, фитомелиораций. Системы лесных полос (ЛП) в борьбе с засухой влияют на экологические факторы среды, т.е. на микроклимат полей: скорость ветра, температуру и влажность воздуха и почвы, дефицит водного баланса и др., а через них, учитывая конструкцию ЛП и расстояние до них, на продуктивность агроценозов.

Исчерпывающий учет всех факторов среды, в силу их многообразия, является очень сложной задачей. Дело в том, что с принципиальной точки зрения совокупность факторов среды представляет собой многомерную гиперповерхность, детальное исследование которой затруднено сложностью её структуры. Поэтому для практических целей целесообразно использовать такие математические модели и методы, которые позволяли бы учитывать влияние на продуктивность сельскохозяйственных культур наиболее значимых из указанных факторов и в то же время допускали бы доступное для практических нужд математическое описание.

Исследование осуществлялось на основе рекомендаций ведущих НИИ, вузов и ученых РФ [3, 4]. Для математической обработки материалов 30-летних наблюдений применён ковариационный анализ с использованием методики Б.А. Доспехова [3] и профессиональных версий пакетов прикладных программ Statistika, Microsoft Excel и Origin [8].

В настоящей работе для анализа влияния факторов среды на продуктивность яровой пшеницы был применен метод вероятностного моделирования, предполагающий замену реального объекта его статистической моделью.

Основная часть. На основе анализа многолетних наблюдений (1983 – 2013 гг.) [7, 8] установлено, что в засушливые годы воздействие ЛП на микроклимат и продуктивность пшеницы наиболее значимо описывается следующей многомерной регрессионной функцией:

$$Y = b_0 + b_1L + b_2L^2 + b_3t + b_4d + b_5p + b_6 \cdot td + b_7 \cdot tp + b_8 \cdot dp + b_9 \cdot tdp \quad (1)$$

где Y – продуктивность пшеницы, т/га; t – температура воздуха, °С; d – дефицит водного баланса (испаряемость минус осадки), мм; p – влажность воздуха, %; L – расстояние от лесной полосы, м; $b_0 - b_9$ – коэффициенты множественной регрессии.

Во влажные годы модель данных (1) без потери точности может быть заметно упрощена, т.к. сложная мультипликативная зависимость продуктивности от основных переменных t , d , p может быть заменена простой линейной формой:

$$Y = b_0 + b_1 \cdot L + b_2 \cdot L^2 + b_3 \cdot t + b_4 \cdot d + b_5 \cdot p, \quad (2)$$

В сухие и острозасушливые годы при использовании плотной конструкции ЛП значимой является квадратичная зависимость продуктивности от расстояния. Во влажные годы при использовании продуваемой конструкции ЛП квадратичная зависимость продуктивности от расстояния оказывается незначимой и ею также можно пренебречь.

Дополнительное исследование позволило установить, что исключение из регрессионной модели взаимных произведений, т.е. $t \cdot d$, $t \cdot p$, $d \cdot p$, $t \cdot d \cdot p$, влияет на величину абсолютной ошибки модели приблизительно так же, как и исключение из неё по отдельности факторов: t – температуры воздуха, d – дефицита водного баланса, p – влажности воздуха. Это означает, что мультипликативные факторы второго порядка можно учесть в модели пу-

тем введения дополнительного фактора первого порядка X , учитывающего взаимное влияние на продуктивность указанных факторов, и определяемого по историческим данным, т.е.

$$Y = b_0 + b_1 \cdot L + b_2 \cdot L^2 + b_3 \cdot t + b_4 \cdot d + b_5 \cdot p + b_6 \cdot X, \quad (3)$$

Коэффициент детерминации связи признаков (факторов среды и продуктивности) для всех рассматриваемых случаев находится в пределах 0,60 – 0,97.

Заключение. Разработанная математическая модель, отражающая взаимодействие экологических факторов среды и продуктивности яровой пшеницы под влиянием лесных полос различной конструкции, позволила установить следующие закономерности:

- лесные полосы шириной 12-15 метров (4-5 рядов) следует создавать продуваемой или ажурной конструкции с главной породой дубом черешчатым, сопутствующей породой клёном остролистным;
- система ЛП снижает температуру воздуха на 0,5-1,1 °С с повышением его влажности на 4-10 %, уменьшает дефицит водного баланса (испаряемость минус осадки) на 40-100 мм (максимальные значения соответствуют острозасушливым, минимальные – влажным годам);
- система ЛП повышает продуктивность яровой пшеницы в острозасушливые и сухие годы на 30 - 50 %;
- система ЛП продуваемой конструкции увеличивает продуктивность пшеницы на 10-15 % по сравнению с плотной конструкцией;
- зона мелиоративного влияния системы ЛП на экологические факторы среды и продуктивность культур является существенной для плотных ЛП – до 20 Н, ажурных – до 35 Н, продуваемых до 40 Н.

Литература

1. Агролесомелиорация / под ред. А.Л. Иванова, К.Н. Кулика. А.Л. Иванов, К.Н. Кулик, П.Н. Проездов и [др.] – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2006. – 746 с.
2. Агролесомелиорация / под ред. П.Н. Проездова. - П.Н. Проездов, Д.А. Маштаков и [др.] – Саратов, СГАУ, 2008. – 668 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1985. – 416 с.
4. Методика системных исследований лесоаграрных ландшафтов. М.: ВАСХНИЛ, ВНИАЛМИ, 1985. – 112 с.
5. Проездов, П.Н., Маштаков, Д.А. Лесомелиорация в первой четверти 21 века: исторические вехи, концепция, теория, эксперимент, практика, стратегия развития // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. СГАУ, Саратов, 2013, №8.
6. Стратегия развития защитного лесоразведения в РФ на период до 2020 г. / К.Н. Кулик, В.И. Петров, А.С. Рулев и [др.] // РАСХН, ВНИАЛМИ, Волгоград, 2008. – 34 с.
7. Proezdov, P.N. Adaptive landscape modernization of forest and hydraulic ameliorative land management in the Volga Region // P.N. Proezdov, A.I. Sha-baev, D.A. Mashtakov // Russian Agricultural Sciences, M., 2012, Vol. 38, №4, pp. 301-306.
8. Розанов А.В., Проездов П.Н., Пуговкина И.А. Влияние факторов среды на продуктивность сельскохозяйственных культур в системе лесных полос // Никоновские чтения, 2013, № 18

УДК 634.0.237

**ВЛИЯНИЕ КОНСТРУКЦИЙ ЛЕСНЫХ ПОЛОС И НОРМ
ВЫСЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ ОРОШАЕМОЙ ЛЮЦЕРНЫ**

П.Н. Проездов, А.В. Панфилов, И.А. Пуговкина

Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова, Саратов, Россия

Аннотация: *Определены закономерности влияния норм высева и конструкций лесных полос на урожайность люцерны в условиях Сухостепного Заволжья.*

Ключевые слова: *конструкции лесных полос, нормы высева, люцерна.*

Эффективность выращивания орошаемой люцерны в условиях сухостепного Заволжья возрастает под влиянием лесных полос благодаря

улучшению экологических факторов среды древесно-кустарниковой растительностью. Лесные полосы на орошаемых землях решают многие проблемы: улучшение микроклимата, гидрогеологических условий и плодородия почв, увеличение урожайности сельскохозяйственных культур под влиянием оросительно-обводнительных каналов, поливов, грунтовых и сбросных вод. Лесные полосы, как один из эффективных приемов агрокомплекса, оцениваются по конечным результатам – урожаю, полученному на полях под их защитой.

Целью настоящей работы является выевление оптимального сочетания конструкций лесных полос и норм высева люцерны.

Объектом исследования являются поля ВолжНИИГиМ в Энгельском районе Саратовской области (Рис. 1, Рис. 2).



Рисунок 1. Спутниковая карта опытных полей ВолжНИИ-ГиМ



Рисунок 2. Опытный участок

В ходе исследований, проводимых в 2011-2013 годах на опытных полях ВолжНИИГиМ, были получены данные по урожайности люцерны при использовании различных конструкций лесных полос (плотная, ажурная и продуваемая конструкция) и различных норм высева (12 кг/га, 14 кг/га, 16 кг/га). Данные приведены в таблице 1.

Таблица 1

Средние значения урожайности люцерны за 2011-2013 гг., т/га

Расстояния от лесной полосы Н, м									
1Н	10Н	15Н	20Н	25Н	30Н	35Н	40Н	45Н	Норма высева, кг/га
Плотная лесная полоса									
2,7	3,44	3,32	2,97	2,46	2,46	2,46	2,46	2,46	12
2,9	3,63	3,51	3,28	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	14
2,54	3,21	2,73	2,81	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33	16
Ажурная лесная полоса									
3,21	3,46	3,41	3,36	3,3	3,28	3,13	3,13	3,13	12
3,36	3,43	3,5	3,45	3,4	3,43	3,23	3,23	3,23	14
3,17	3,5	3,42	3,37	3,31	3,34	3,05	3,05	3,05	16
Продуваемая лесная полоса									
3,32	3,67	3,65	3,52	3,59	3,63	3,6	3,62	3,24	12
3,67	3,92	3,89	3,84	3,81	3,87	3,84	3,85	3,59	14
3,28	3,61	3,58	3,52	3,49	3,55	3,52	3,54	3,19	16

Таблица 2

Средние значения урожайности в 2011-2013 гг

годы	Конструкция лесной полосы	Урожайность сухой массы т/га
В среднем за 2011-2013 гг.	Норма высева – 12 кг/га	
	Плотная	2,98
	Ажурная	3,31
	Продуваемая	3,54
	Норма высева – 14 кг/га	
	Плотная	3,19
	Ажурная	3,41
	Продуваемая	3,81
	Норма высева – 16 кг/га	
	Плотная	2,79
	Ажурная	3,31
	Продуваемая	3,47

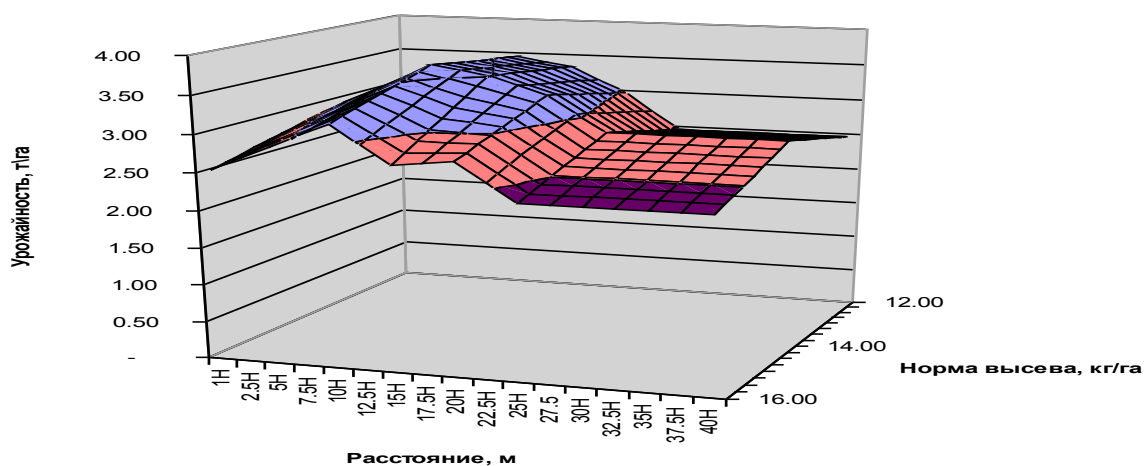


Рисунок 3. Плотная лесная полоса

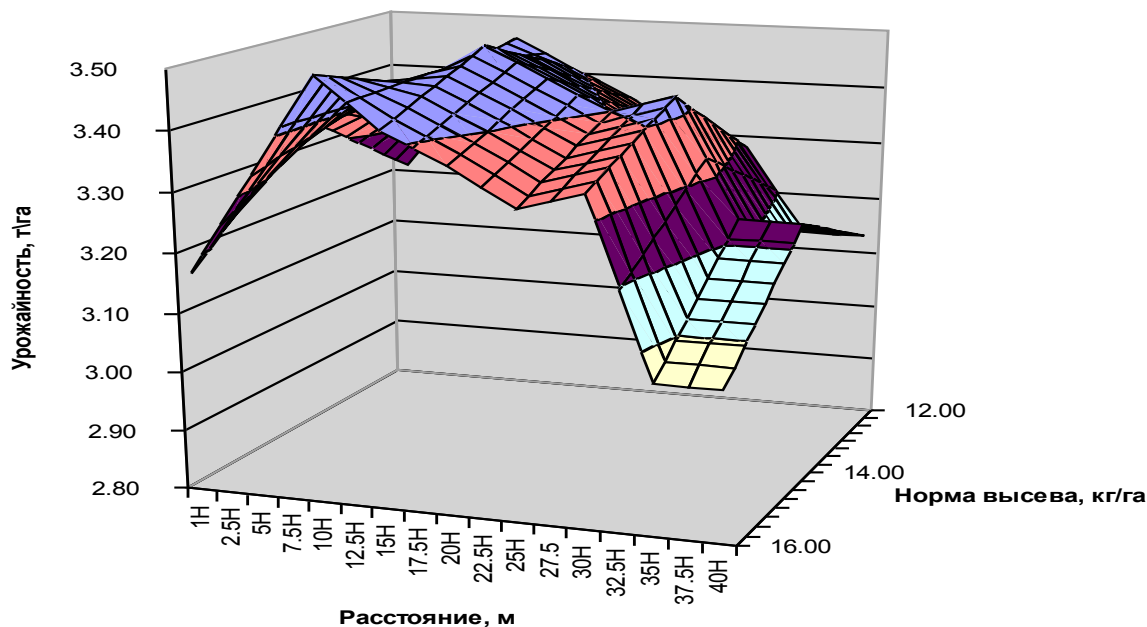


Рисунок 4. Ажурная лесная полоса

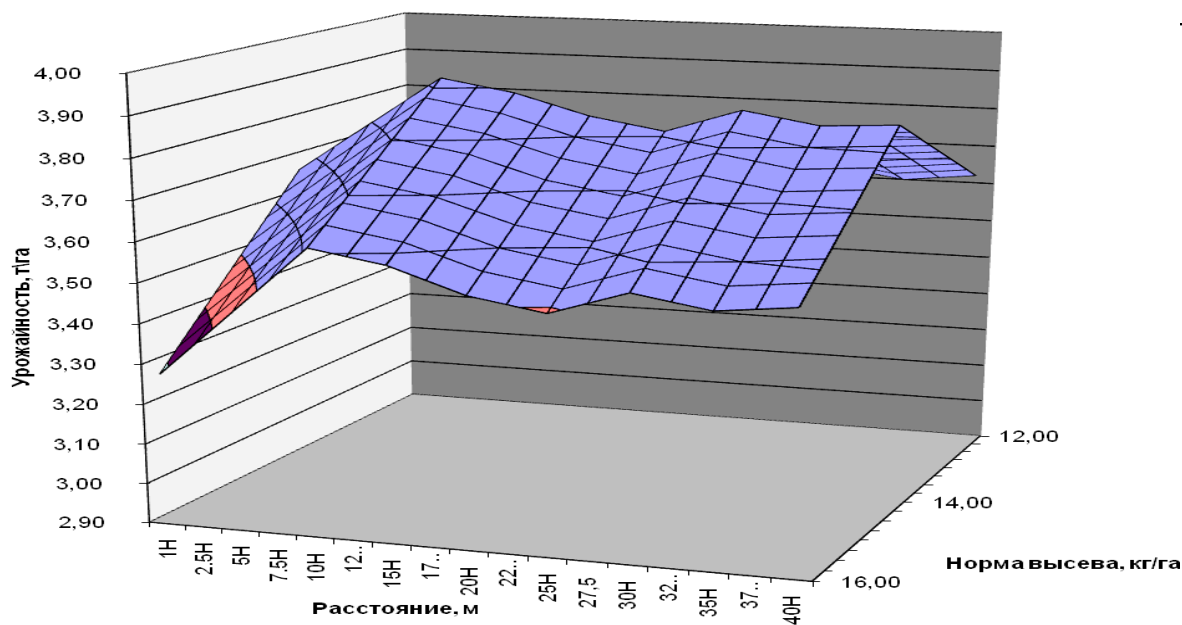


Рисунок 5. Продуваемая лесная полоса

Установлено, что наилучший результат достигается при использовании продуваемой лесной полосы и нормы высева 14 кг/га. На рисунке 5, наглядно видно отсутствие резких колебаний урожайности на всём протяжении действия (40 Н) продуваемой лесной полосы. К тому же, урожайность люцерны под воздействием данной конструкции лесной полосы бо-

лее высокая (среднее значение 3,81 т/га при норме высева 14 кг/га), чем при использовании плотной (среднее значение 3,19 т/га) или ажурной конструкций лесных полос (среднее значение 3,41 т/га) при той же оптимальной норме высева.

Результаты проведенных исследований могут быть использованы при цифровом картографировании орошаемых земель в современных системах точного земледелия, внедряемых в Саратовской области с целью повышения эффективности и качества их использования, снижения расхода удобрений и водных ресурсов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Проездов П.Н., Маштаков Д.А. Лесомелиорация в первой четверти XXI века: исторические вехи, концепция, теория, эксперимент, практика, стратегия развития Аграрный научный журнал. 2013. № 8. С. 24-28.
2. Розанов А.В., Проездов П.Н., Пуговкина И.А. Влияние факторов среды на продуктивность сельскохозяйственных культур в системе лесных полос. Никоновские чтения. 2013. № 18.
3. Розанов А.В., Проездов П.Н., Пуговкина И.А. Планируемый эксперимент с целью максимизации урожайности люцерно-кострецовой смеси в системе лесных полос. Вавиловские чтения - 2012. Материалы междунауч.-практ. конф. 125-летию Н.И. Вавилова, 2012 г. Саратов. СГАУ.
4. П.Н. Проездов А.И. Шабает, Д.А. Маштаков. Adaptive landscape modernization of forest and hydraulic ameliorative land management in the Volga Region Russian Agricultural Sciences. М., 2012. Vol. 38, No. 4, pp. 301-306.

УДК 631.647.6:635.11
**ОСОБЕННОСТИ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ ТОМАТОВ ПРИ КА-
ПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ В САРАТОВСКОМ ПРАВОБЕРЕЖЬЕ**

Н.А. Пронько, Е.И. Бикбулатов

Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова

Приведены результаты изучения особенностей водопотребления томатов при разных режимах капельного орошения, выращиваемых на черноземах южных Саратовского Правобережья. Экспериментально доказано, что суммарное водопотребление культуры в этих условиях составляет 6679- 6937 м³/га. Повышение предполивного порога влажности с 70 до 80%НВ приводит к увеличению суммарного водопотребления.

Капельное орошение, режимы капельного орошения, томаты, суммарное водопотребление.

Перспективным способом орошения овощных культур в Саратовском Правобережье, в том числе томатов является капельное орошение. Для его эффективного использования в этой зоне необходимо знать особенности потребления влаги и оросительной воды томатами. Поэтому изучение данного вопроса и стало одной из задач полевого эксперимента, проводимого нами с 2013 гг. на черноземе южном.

Почва опытного участка – чернозем южный среднесуглинистый. Содержание гумуса 3,7%. Обеспеченность доступным фосфором и обменным калием очень высокая. Плотность сложения пахотного слоя 1,24 г/см³, подпахотного 1,27 г/см³, наименьшая влагоемкость соответственно 30,33 и 30,88% от массы абсолютно сухой почвы.

По погодным условиям 2014 г. характеризовался как засушливый (ГТК 0,7), 2014 г. – как слабо засушливый (ГТК 1,1).

Объектами исследований были томаты сортов Дары Заволжья и Новичок.

Особенности водопотребления томатов изучали в двухфакторном опыте. Его схема включает три режима капельного орошения (фактор А) и 3 дозы удобрений (фактор В)

Согласно схеме опыта предполивная влажность почвы поддерживалась на уровне 70, 80 и 90%НВ. Расчетный слой почвы: 0,3 м в период «посадка - бутонизация»; 0,5 м – «бутонизация - биологическая спелость».

Полевой эксперимент заложен методом расщепленных делянок, повторность опыта трехкратная, учетная площадь 15 м².

В опыте использовалась система капельного орошения с капельными линиями фирмы «Eurodrip» со встроенными полукомпенсированными капельницами с расходом – 2,0 л/ч при давлении 0,8 – 2 кг/см².

Обсуждение результатов исследований

Поливные нормы составили: при 70%НВ – 340-580, 80%НВ – 225-385, 90%НВ – 113-190 м³/га (табл. 1).

Таблица 1. – Характеристика поливных режимов и работы системы капельного орошения

Режим капельного орошения, %НВ	Поливная норма, м ³ /га	Количество поливов	Общая продолжительность работы системы капельного орошения
70	340-580	8 (3+5)	36,61
80	225-385	14 (4+10)	45,95
90	113-190	27 (7+20)	45,98

В черноземной степи Саратовской области для поддержания предполивной влажности чернозема южного среднесуглинистого на уровне 70%НВ в среднем за годы исследований потребовалось провести за вегетацию томатов 8 поливов, 80%НВ – 14 и 90%НВ – 27 полива. Общая продолжительность работы системы капельного орошения составила соответственно по режимам 36,61; 45,95 и 45,98 часов.

Суммарное водопотребление колебалось от 6679 до 6937 м³/га. Повышение предполивного порога влажности с 70 до 80%НВ приводило к увеличению суммарного водопотребления на 258 м³/га (табл. 2). Дальнейшее повышение предполивной влажности почвы до 90%НВ на отражалось на данном показателе, что было обусловлено практически одинаковыми оросительными нормами.

Таблица 2 – Суммарное водопотребление томатов

Режим орошения, %НВ	Суммарное водопотребление, м ³ /га.	Влага из почвы				Поливы		Осадки	
		м ³ /га			%	м ³ /га	%	м ³ /га	%
		исход.	конеч.	израсходовано					
70	6679	3048	2940	108	1,62	3799	56,8	2772	41,5
80	6937	2983	3559	-576	-8,3	4741	68,3	2772	39,96
90	6916	3091	3706	-615	-8,9	4759	68,8	2772	40,08

Основной вклад в суммарное водопотребление культуры при ее возделывании в черноземной степи Саратовской области вносит оросительная вода. Ее доля колебалась от 56,9 при режиме 70%НВ до 68,8% при режиме орошения 90%НВ. Доля атмосферных осадков составляла соответственно 41,5 и 40%. Использование исходных запасов влаги почвы было ничтожным. А на режимах 80 и 90 %НВ наблюдалось накопление влаги в почве за счет поливной воды.

Среднесуточное водопотребление в среднем за период вегетации составляло 58,6 м³/га при режиме орошения 70%НВ и 60 м³/га при 80 и 90%НВ.

Наиболее эффективно влага и оросительная вода использовались сортом Дар Заволжья при режиме капельного орошения 80%НВ и расчетной дозе удобрений на 70 т/га (табл. 3). На данном варианте коэффициент водопотребления составил 33,4 м³/т, а на формирование 1 т плодов томатов расходовалось 22,9 м³ поливной воды.

У сорта Новичок наиболее эффективно влага и оросительная вода использовались также при этом же сочетании режима орошения и дозы удобрений (табл. 4). На данном варианте коэффициент водопотребления составил 42,0 м³/т, а коэффициент использования оросительной воды –28,8 м³/т.

Таблица 3 – Эффективность использования влаги и поливной воды сортом Дар Заволжья при различных режимах капельного орошения и дозах удобрения

Режим капельного орошения, % НВ	Доза удобрений, кг д.в./га	Урожайность томатов, т/га	Коэффициенты	
			водопотребления, м ³ /т	использования оросительной воды, м ³ /т
70	Без удобрений	84,7	78,9	44,9
	N100P50K40	103	64,8	36,9
	N190P80K70	122,4	54,6	31,0
80	Без удобрений	118,3	58,6	40,1
	N100P50K40	171,5	40,4	27,6
	N190P80K70	207,1	33,4	22,9
90	Без удобрений	102,1	67,7	46,6
	N100P50K40	152,5	45,3	31,2
	N190P80K70	171,4	40,3	27,8

Таблица 4 – Эффективность использования влаги и поливной воды сортом Новичок при различных режимах капельного орошения и дозах удобрения

Режим капельного орошения, % НВ	Доза удобрений, кг д.в./га	Урожайность томатов, т/га	Коэффициенты	
			водопотребления, м ³ /т	использования оросительной воды, м ³ /т
70	Без удобрений	69,5	96,1	54,6
	N100P50K40	84,7	78,8	44,8
	N190P80K70	104,1	64,1	36,5
80	Без удобрений	102,9	67,4	46,1
	N100P50K40	129,2	53,7	36,7
	N190P80K70	164,4	42,2	28,8
90	Без удобрений	85,5	80,8	55,6
	N100P50K40	106,1	65,2	44,85
	N190P80K70	130,7	53	36,41

Выводы

1. В черноземной степи Саратовского Правобережья для поддержания предполивной влажности чернозема южного среднесуглинистого на уровне 70%НВ требуется проведение за вегетацию томатов 8 поливов, 80%НВ – 14 и 90%НВ – 27 поливов и общей продолжительности работы системы капельного орошения – 36,61; 45,95 и 45,98 часа.

2. Суммарное водопотребление томатов при возделывании в черноземной степи Саратовского Правобережья колебалось от 6679 до 6937

м³/га при 80%НВ. Повышение предполивного порога влажности с 70 до 80%НВ увеличивало суммарное водопотребление на 258 м³/га.

3. Основной вклад в суммарное водопотребление культуры вносит оросительная вода. Ее доля колебалась от 56,9 при режиме 70%НВ до 68,8% при режиме орошения 90%НВ.

4. Среднесуточное водопотребление в среднем за вегетацию составило составляло 58,6 м³/га при режиме орошения 70%НВ и 60 м³/га при 80 и 90%НВ.

5. Наиболее эффективно влага и оросительная вода использовались сортами Дар Заволжья и Новичок при режиме капельного орошения 80%НВ и расчетной дозе удобрений на 70 т/га. Коэффициент водопотребления составил соответственно 33,4 и 42,0 м³/т, а коэффициент использования оросительной воды – 22,9 и 28,8 м³/т.

УДК 631.816.11

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ КАПУСТЫ БЕЛОКОЧАННОЙ ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ В САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Н.А. Пронько, Т.Г. Рябцева

*ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный
университет имени Н.И. Вавилова*

В статье приведены результаты изучения влияния на урожайность капусты белокочанной различных доз минеральных удобрений. Показано, что на черноземе южном наибольшая урожайность культуры обеспечивается при внесении N192P93K81.

Ключевые слова: капуста белокочанная, минеральные удобрения, капельное орошение, урожайность.

Ценной и наиболее распространенной овощной культурой является капуста белокочанная. Урожайность культуры в условиях орошения во

многим определяется дозами удобрений, которые на черноземе южном при капельном орошении для условий Саратовском области до сих пор не изучались. Поэтому осенью 2013 г. в Агроцентре Саратовского ГАУ нами был заложен полевой опыт по изучению данного вопроса.

Почва опытного участка – чернозем южный. Плотность сложения пахотного слоя $1,13 \text{ г/см}^3$, подпахотного $1,17 \text{ г/см}^3$, наименьшая влагоемкость соответственно 27,06 и 25,42% от массы абсолютно сухой почвы.

По погодным условиям 2014 г. характеризовался как слабо засушливый (ГТК 1,1).

Объектами исследований была капуста белокочанная поздняя сорта Амагер 611, характеризующегося хорошими вкусовыми качествами свежих плодов и лёжкостью продукции.

Схема двухфакторного опыта включала три режима капельного орошения (фактор А) – 70, 80 и 90%НВ, и три дозы удобрений (фактор В) – без удобрений, расчетные дозы минеральных удобрений на урожайность 40 т/га и 70 т/га.

В опыте использовалась система капельного орошения с капельными линиями фирмы «Golddrip» со встроенными полукompенсированными капельницами с расходом – 2,0 л/ч при давлении 0,8 – 2 кг/см². Расчетный слой почвы: 0,3 м в период «посадка-начало завивания кочанов»; 0,5 м – «начало завивания кочанов – техническая спелость».

Дозы удобрений определялись балансовым методом с использованием коэффициентов возмещения выноса с учетом обеспеченности почвы доступными элементами питания. Основная часть фосфорных и калийных удобрений внесены осенью 2013 г. под зяблевую вспашку почвы. Остальную часть фосфорных и калийных и все азотные удобрения вносили под предапосевную культивацию и в подкормки.

Полевой эксперимент заложен методом расщепленных делянок, повторность опыта трехкратная, учетная площадь 30 м². Основные и сопутствующие наблюдения проводились в соответствии с

общепринятыми методиками и ГОСТами: учет урожая – по методике опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве под ред. Белика (1992), математическая обработка опытных данных проведена по методике Доспехова (1985) с помощью программы STATISTIKA 5.5 и процессора электронных таблиц Microsoft Excel X.

Обсуждение результатов

Внесение изучаемых доз удобрений приводило к увеличению урожайности сорта Амагер 611 на всех режимах орошения (табл.).

Так при режиме орошения 70% НВ без удобрений урожайность составила 39,5 т/га, N106P58K50 – 50,91, N192P93K81 – 57,2 т/га. Прибавка урожая от внесения N106P58K50 по сравнению с вариантом без удобрений составила 11,41, N192P93K81 – 17,7т/га или 28,9 и 44,8% и была достоверной (HCP_{05} удобр. 1,52т/га).

При режиме 80% НВ урожайность сорта Амагер 611 на варианте без внесения удобрений была равна 43,9т/га; на вариантах с удобрениями в дозе N106P58K50 – 54,2 т/га, N192P93K81 – 62,2 т/га. Прибавка урожая составила соответственно 10,3 и 18,3 т/га или 23,5 % и 41,7 %.

Таблица – Урожайность капусты белокочанной поздней сорта Амагер 611 при различных дозах минеральных удобрений

Режимы орошения, % НВ	Дозы удобрений, кг д.в./га	Урожайность, т/га	Прибавка урожая от удобрений	
			т/га	%
70	Без удобрений	39,5	–	100
	N106P58K50	50,91	11,41	128,9
	N192P93K81	57,2	17,7	144,8
80	Без удобрений	43,9	–	100
	N106P58K50	54,2	10,3	123,5
	N192P93K81	62,2	18,3	141,7
90	Без удобрений	52	–	100
	N106P58K50	55,9	3,9	107,5
	N192P93K81	66,9	14,9	128,7
Среднее по вариантам		53,63		
HCP_{05} А		2,94		
HCP_{05} В		1,52		
HCP_{05} АВ		3,62		

При поддержании предполивной влажности почвы на уровне 90%НВ внесение удобрений также способствовало росту урожайности сорта Амагер 611: прибавки урожая составили при N106P58K50 - 3,9, N192P93K81 - 14,9 (7,5 % и 28,7 %).

Таким образом, наибольшее увеличение урожайности сорта Амагер 611 от изучаемых доз минеральных удобрений получено при режимах орошения 70 и 80%НВ.

Выводы:

1. Внесение минеральных удобрений приводило к достоверному увеличению урожайности изучавшего сорта Амагер 611 на всех режимах капельного орошения. Прибавки урожая от удобрений в зависимости от режима орошения составили 11,41-18,3 т/га или 7,5-44,8%.

2. Наибольшая урожайность у сорта Амагер 611 была получена при дозе удобрений N192P93K81 - 66,9 т/га в сочетании с режимом капельного орошения 90%НВ.

УДК 582.475.4 : 581.522.4 (470.57)

«КЕДРОВАЯ РОЩА» В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ В ГОРОДЕ УФЕ

К.В. Путенихина

Ботанический сад-институт Уфимского научного центра РАН

Виргинильные и молодые генеративные растения кедра сибирского (Pinus sibirica Du Tour) в «Кедровой роще» 21-летнего возраста в Уфимском ботаническом саду растут медленно, однако в последние годы интенсивность роста увеличивается. Жизненное состояние растений в целом здоровое, продолжительность жизни хвои составляет около 5 лет.

Ключевые слова: кедр сибирский, габитуальные показатели, рост, жизненное состояние.

Участок сосны кедровой сибирской, или кедра сибирского (*Pinus sibirica* Du Tour) был заложен под руководством профессора В.П. Путенихина в честь 70-летия Ботанического сада-института Уфимского научного центра РАН [Путенихин, 2007]. Саженьцы 7-летнего возраста были привезены 23 мая 2001 г. из лесного питомника Кусинского лесничества (г. Куса Челябинской области). Посадка на постоянное место произведена весной 2003 г. В настоящее время площадь «Кедровой рощи» составляет около 0,085 га; в ней представлено 25 растений, биологический возраст которых достиг 21 года.

Габитуальные показатели растений представлены в таблице 1. Средняя высота составляет 1,82 м, средний диаметр стволика – 1,65 см. Исходя из этого, среднемноголетний прирост по высоте за весь период жизни равен 9,6 см в год, прирост по диаметру – 0,6 мм в год. Средний прирост верхушечного побега за последние 5 лет составил 17,6 см, за 2014 г. – 21,6 см. Следовательно, за последние 5 лет и особенно в последний год рост растений становится значительно интенсивнее – в 2-2,5 раза по сравнению с первыми годами жизни.

Таблица 1

*Габитуальные показатели кедра сибирского в «Кедровой роще»
21-летнего возраста в Ботаническом саду в г. Уфе*

Признак	Значение		
	Среднее	Минимум	Максимум
Высота, м	1,82±0,074	1,19	2,73
Диаметр на уровне груди, см	1,65±0,151	0,7	3,2
Диаметр на уровне почвы, см	4,98±0,225	2,5	7,0
Ширина кроны, м	1,63±0,046	1,21	2,29
Высота до кроны, м	0,008±0,0013	0	0,10
Угол ветвления, градусы	82,8±1,08	75,0	90,0
Средне-годовой прирост верхушечного побега за последние 5 лет, см	17,6±1,06	9,8	32,2
Прирост верхушечного побега за 2014 г., см	21,6±1,73	4,0	39,0
Число мутовок, шт.	8,2±0,24	5	10
Число ветвей II порядка, шт.	30,3±1,36	18	48
Средне-годовой прирост ветвей II порядка за последние 5 лет, см	10,6±0,32	7,4	13,5
Прирост ветвей II порядка за 2014 г., см	12,5±0,64	7,7	21,6
Возраст хвои, лет	5,2±0,18	3	7

Это подтверждает известную закономерность о том, что кедр сибирский в первые 10-15 лет жизни растет медленно, а затем скорость роста значительно усиливается [Таланцев, 1981; Янгутов, Дроздов, 1989; Братилова, Калинин, 2012]. Если сравнить показатели роста растений в высоту и по диаметру стволика с имеющимися литературными данными для растений того же возраста в других регионах, то оказывается, что кедр сибирский в условиях Ботанического сада в Уфе растет значительно медленнее. Так, средняя высота лесных культур кедра сибирского на Среднем Урале в возрасте 23 лет достигает 2-3,2 м [Хохрин, 1966]. Семенное потомство плюсовых деревьев на плантации в Новосибирской области в возрасте 21-22 лет характеризуется следующими показателями роста: высота 3,5 м, диаметр ствола – 5,5 см, ширина кроны – 1,8 м [Филимохин, 2009]. На плантации кедровых сосен в зеленой зоне г. Красноярска кедр сибирский в возрасте 21 года имеет среднюю высоту 2,9 м, диаметр ствола – 4,1 см, ширину кроны – 0,81 м, число ветвей – 61,5 шт. [Братилова, Калинин, 2012]. К 24 годам таксационные показатели возрастают еще более существенно [Братилова, Пастухова, 2004; Матвеева и др., 2014]. Невысокие габитуальные показатели кедра сибирского в г. Уфе частично могут быть связаны с сильной уплотненностью почв в Ботаническом саду [Яппаров и др., 1990; Рязанова, Путенихин, 2012].

Средний возраст хвои у кедра сибирского в «Кедровой роще» составляет 5,2 года, максимальный – 7 лет (см. табл. 1). В вегетационный сезон 2014 г. у 5 растений из 25 наблюдался вторичный рост верхушечного побега. Все растения высоко зимостойки (балл I). Их жизненное состояние в 80% случаев оценивается как здоровое, в 20% – как ослабленное. К числу последних отнесены экземпляры, характеризующиеся замедленным ростом, изреженной кроной, меньшей продолжительностью жизни хвои, а также «перевершиниванием» ствола (сменой лидера) в предыдущие годы. Относительное жизненное состояние всего участка составляет 94%, т.е. в целом характеризуется как «здоровое».

Первое женское «цветение» и появление озими у отдельных экземпляров кедра сибирского отмечено в 2010 г., т.е. на 17-м году жизни; первые зрелые шишки соответственно сформировались в 2011 г. Впоследствии отдельные деревья продолжали формировать озимь и единичные шишки. Мужского «цветения» до сего времени не отмечалось. В 2014 г. из 25 растений 12 (72%) вновь сформировали макростробилы – от 1 до 12 на особь; к осени 2014 г. сохранность макростробилов составила 33,9%. Таким образом, 21-летние растения кедра сибирского в «Кедровой роще» в Ботаническом саду в г. Уфе в настоящее время находятся в виргинильном и молодом генеративном возрастных состояниях.

Литература

Братилова Н.П., Калинин А.В. Оценка биопродуктивности плантационных культур кедровых сосен в зеленой зоне Красноярска. Красноярск: Сибирск. гос. техн. ун-т, 2012. 132 с.

Братилова Н.П., Пастухова А.М. Изменчивость 24-летнего кедра сибирского, отселектированного в однолетнем возрасте по длине первичной хвои // Хвойные бореальной зоны. 2004. Вып. 2. С. 81-84.

Матвеева Р.Н., Братилова Н.П., Буторова О.Ф. Изменчивость показателей роста и генеративного развития кедровых сосен на плантации зеленой зоны города Красноярска // Сибирск. лесн. журнал. 2014. № 2. С. 81-86.

Путенихин В.П. Цивилизация деревьев: научно-популярные очерки о природе. Уфа: Информреклама, 2007. 140 с.

Рязанова Н.А., Путенихин В.П. Клены в Башкирском Предуралье: биологические особенности в условиях интродукции. Уфа: Гилем, 2012. 224 с.

Таланцев Н.К. Кедр. М.: Лесн. пром-сть, 1981. 96 с.

Филимохин В.С. Рост и семеношение 21-25-летних полусибов плюсовых деревьев кедра сибирского, произрастающих на плантации Западно-Саянского ОЛХ // Хвойные бореальной зоны. 2009. Т. XXVI. № 2. С. 234-238.

Хохрин А.В. Культуры кедра сибирского *Pinus sibirica* (Rupr.) Mayr на Среднем Урале: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Свердловск, 1966. 23 с.

Янгутов А.И., Дроздов, И.И. Искусственное выращивание кедра сибирского // Итоги науки и техники. Сер. Лесоведение и лесоводство. Т. 5. Хвойные породы в лесном хозяйстве. М.: ВИНТИ, 1989. С. 3-59.

Яппаров Ф.Ш., Хайбуллин Р.И., Мукатанов А.Х. Рациональное использование почвенных ландшафтов ботанических садов // Ботанические исследования на Урале. Свердловск: УрО АН СССР, 1990. С. 128.

УДК 582.475.4:581.522.4

**РАСШИРЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ОЗЕЛЕНИТЕЛЬНЫХ
НАСАЖДЕНИЙ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ ВИДАМИ
РОДА *PSEUDOTSUGA***

Д.В. Сапронова, А.К. Зеленьяк

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский агролесомелиоратив-
ный институт»

*В статье рассматривается перспективность широкого применения *Pseudotsuga menziesii* для озеленения в засушливых условиях Нижнего Поволжья. Дана характеристика видам рода *Pseudotsuga menziesii* и оценены их декоративные достоинства.*

*Ключевые слова: *Pseudotsuga menziesii*, интродукция, форма, вид, рост, каштановые почвы, озеленение*

Хвойные растения представляют большой интерес для садово-паркового строительства и защитного лесоразведения. В расширении ассортимента древесных растений для ландшафтного озеленения важная роль принадлежит интродукции быстрорастущих, высокодекоративных и долговечных хвойных пород. Одним из ценных видов хвойных растений для садово-паркового строительства является псевдотсуга Мензиса – *Pseudotsuga menziesii* (Milb.) Franco (семейство *Pinaceae*). Вид подразделяется на разновидности. В Европе с 1884 г. разводится главным образом в садах и парках как декоративное. Считалось, что культура *Pseudotsuga menziesii* в европейской части России возможна лишь в южных регионах до линии Петербург – Москва – Саратов, опыт интродукции этого вида в последние десятилетия свидетельствует о возможности её произрастания в более северных и восточных районах. В настоящее время данных об интродукционном изучении биологических особенностей *Pseudotsuga menziesii* на территории России накопилось немного [1, 2, 3]. Ареал естественного распро-

странения псевдотсуги Мензиса охватывает обширные территории на западе Северной Америки (рисунок 1).

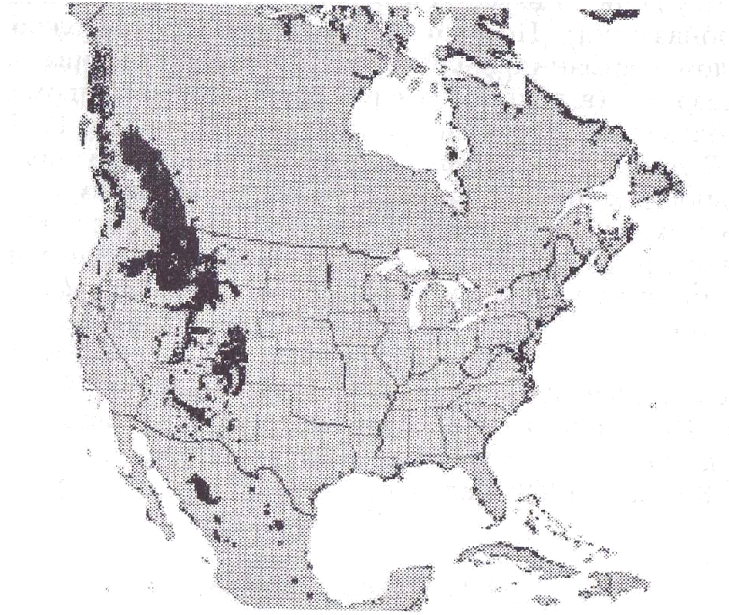


Рисунок 1 – Ареал *Pseudotsuga* в Северной Америке

Ареалы её разновидностей (зеленая – *var. viridis*, сизая – *var. glauca*, серая – *var. caesia*) находятся в наиболее суровых условиях произрастания.

Были определены 3 формы лжетсуги Мензиса. Лжетсуга зелёная - ветви кроны горизонтальные или слегка опущенные и извилистые; кора ствола толстая глубокотрещиноватая; хвоя мягкая, тонкая, зелёной окраски, заострённая, часто серповидная, двурядно расположенная, 15-30 мм длины, 1,4 мм ширины; шишки 7-10 см длины с 50 семенными чешуйками. Кроющие чешуи прямые, расположены вдоль шишки, прилегают к ней; семена до 7 мм длиной. Лжетсуга серая - ветви горизонтальные; кора тонкая, мелкотрещиноватая; хвоя плотная, серовато-зелёная, туповатая, неправильно двурядная, 15-20 см длины, 1,6 мм ширины; шишки до 5 см длины, овальнозаострённые. Кроющие чешуи слегка отогнуты от шишки; семена до 5 мм длиной. Лжетсуга сизая - ветви приподняты к вершине; кора тонкая, бороздчато-трещиноватая; хвоя сизая, толстая, тупая, расположена щёткообразно под острым углом к побегу, 15-25 мм длины, 1,5 мм

ширины; шишки до 4-7,5 см длины с 30 семенными чешуйками, кроющие чешуи загнуты к основанию шишки; семена до 5 мм длиной [3].

Континентальный климат откладывает свой отпечаток на декоративность, рост и развитие растений, интродуцированных из других географических пунктов. На территории г. Камышина и г. Волгограда в условиях каштановых почв *Pseudotsuga menziesii* представлена экземплярами различного возраста (от 8 до 77 лет) (рисунок 2, 3).



Рисунок 2 - *Pseudotsuga menziesii* в озеленении г. Камышина (возраст 40 лет).



Рисунок 3 — *Pseudotsuga menziesii* (Milb) Franco (39 лет, г. Волгоград)

Pseudotsuga menziesii является высоко декоративным деревом с красивыми, оригинальными по форме и окраске шишками, густой и длинной с восковым налетом хвоей. Она давно рекомендована для озеленения городов западных районов. В городских посадках засушливого региона она незначительно используется в озеленении. Результаты изучения декоративных особенностей свидетельствует о возможности более широкого использования её для аллеиных посадок и групповых посадок в парках (таблица 1).

Таблица 1 – Декоративные достоинства *Pseudotsuga menziesii* в сравнении с другими видами, используемыми в озеленении

Род	Декоративные признаки (балл) и длительность их проявления (месяц)						Рейтинг родов
	цветки	плоды, шишки	листья (хвоя) форма	окраска листьев (хвои)	ствол	крона	
<i>Pseudotsuga</i>	2x1	4x3	6x12	6x3	3x12	6x12	212(1)
<i>Robinia</i>	6x1	2x3	4x4	2x1	3x12	3x12	102(4)
<i>Acer</i>	3x1	5x3	5x4	6x1	4x12	4x12	140(3)
<i>Betula</i>	3x1	3x1	4x4	5x1	6x12	6x12	171(2)

С собранных шишек местного происхождения был произведен весенний посев семян, после предварительного их снегования. При выращивании в открытом грунте средняя высота однолетних сеянцев составила 4,8

см, средний диаметр – 1,2 мм, двухлетние соответственно – 15,7 см, 3,9 мм, трёхлетних – 24,3 см и 4,5 мм.

Изучение особенностей роста, развития и определение отношения к факторам среды, а также возможность семенного размножения видового и формового разнообразия лжетсуги в условиях Нижнего Поволжья показали перспективность более широкого введения адаптивных видов и форм в озеленительные насаждения, что повысит их долговечность и устойчивость, в том числе и рекреационную привлекательность.

Литература

1. Деревья и кустарники СССР. Т. I. – М.-Ленинград: изд-во АН СССР, 1951.
2. Ассортимент деревьев и кустарников для мелиорации агро- и урболандшафтов засушливой зоны: науч.-метод. рекомендации / А. В. Семенютина. – М., 2002. – 59 с.
3. Аббарова А.Р. Псевдотсуга Мензиса в Башкирском Предуралье. Биологические и лесоводственные особенности / А.Р. Аббарова, Р.В. Вафин, В.П. Путенихин. – Уфа: Гилем, 2011. –188 с.

УДК 635.9

АДАПТАЦИЯ ДРЕВЕСНЫХ ЛИАН И ИХ АССОРТИМЕНТ ДЛЯ ВЕРТИКАЛЬНОГО ОЗЕЛЕНЕНИЯ В ЗАСУШЛИВЫХ УСЛОВИЯХ

А.В. Семенютина, И.П. Свинцов, Д.К. Кулик, А.Ш. Хужахметова,
В.А. Семенютина, О.И. Дрепина

Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации

Аннотация. В статье приведен анализ интродукции древесных лиан (Campsis radicans, Vitis amurensis, Parthenocissus quinquefolia, Celastrus orbiculata, Lonicera caprifolium) разного географического происхождения. Выявлены эколого-биологические особенности, дана оценка степени адаптации, определены перспективные виды для вертикального озеленения в Волгоградской области.

Ключевые слова: вертикальное озеленение, адаптация, ассортимент, древесные лианы, засушливые условия

В засушливых условиях Волгоградской области со значительной солнечной радиацией оправдано вертикальное озеленение урбанизированных территорий вьющимися растениями. Применение древесных лиан позволяет озеленять улицы и дворы селитебных территорий там, где невозможна посадка деревьев из-за недостатка площади, а также для украшения стен, перекрытий, ограждений, малых архитектурных форм в парках, защиты зданий от шума, проникновения пыли и др.

Для улучшения санитарно-гигиенических показателей территорий населённых пунктов необходимо иметь максимально разнообразную по своему составу систему озеленения. Обоснованное применение древесных лиан в комплексе с традиционными видами насаждений позволит создать комфортные условия проживания населения, регулировать оптимальный температурный баланс и создавать благоприятные микроклиматические условия.

Цель исследований – эколого-биологическая оценка интродуцированных древесных лиан с целью подбора их ассортимента для вертикального озеленения в Волгоградской области. В задачу исследований входило изучение роста, развития различных видов лиан по отношению к лимитирующим факторам среды.

Объектами исследований являлись коллекционные посадки ФГУП «Волгоградское», где сосредоточено 5 видов древесных лиан, различного географического происхождения (таблица 1).

Ритмы роста и развития древесных лианы, резко отличаются от других видов растений. Древесные лианы характеризуются продолжительным ростом (до октября-ноября), т. е. фактически имеют очень непродолжительный период покоя. В зависимости от географического местоположения, разница между наступлением вегетационного периода у отдельных видов лиан составляет 5-10 дней, между окончанием – 1-13 дней (в Волго-

граде раньше начинается и позже заканчивается, в Камышине наоборот).

Таблица 1 – Характеристика древесных лиан (возраст 10 лет)

Название видов	Область естественного распространения	Высота, м	Наличие в составе
<i>Текома укореняющаяся</i> <i>Campsis radicans</i>	Индия, Южная Америка	до 15	В составе ограниченного пользования, коллекциях
<i>Древогубец круглолистный</i> <i>Celastrus orbiculata</i>	Приморский край, Япония, Китай	6-7	В составе ограниченного пользования, коллекциях
<i>Виноград амурский</i> <i>Vitis amurensis</i>	Сев.- Вост. Китай, Сев. Корея	до 20	В составе городских насаждений, ограниченного пользования, коллекциях
<i>Виноград девичий</i> <i>Parthenocissus quinquefolia</i>	Северная Америка	15-20	В составе городских насаждений, ограниченного пользования, коллекциях
<i>Жимолость каприфоль</i> <i>Lonicera caprifolium</i>	Ср. и Юж. Европа, Кавказ, М. Азия	3-5	В составе насаждений, ограниченного пользования, коллекциях

Фаза массового набухания почек у изучаемых видов лиан приходится на вторую, третью декаду апреля, за исключением жимолости каприфоль у которой набухание почек происходит во второй декаде марта. Рост побегов начинается практически одновременно с распусканием листьев (рисунок 1).

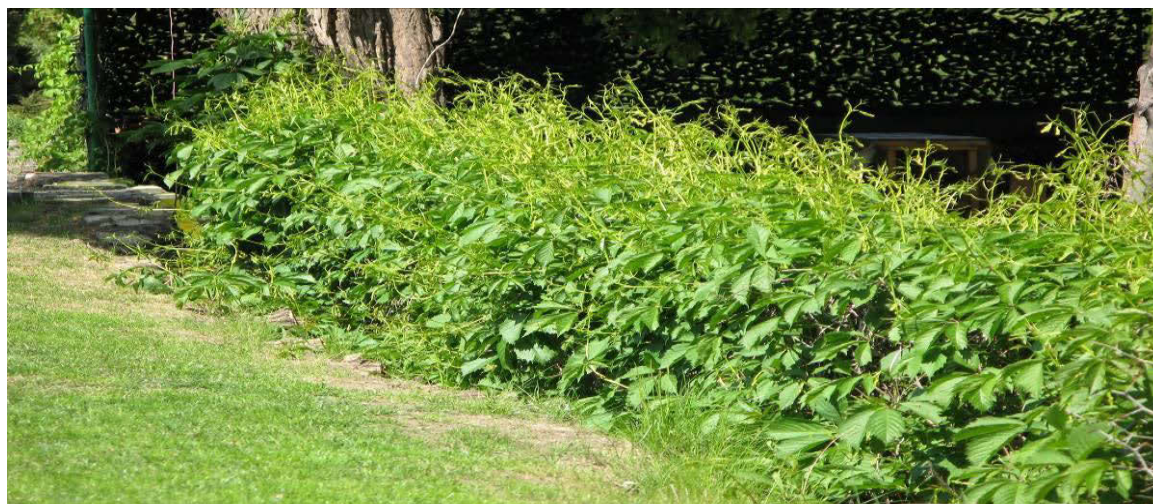


Рисунок 1 – Девичий виноград пятилисточковый
(весенний период во время отрастания побегов)

Завершение облиствения наблюдается в течение мая. В этот период

древесные лианы приобретают декоративные признаки, особенно древесные лианы средней текстуры образующие фон (виноград девичий, виноград амурский, древогубец круглолистный). Начало фазы цветения приходится на начало мая – конец июня. Наибольшее количество дней в фазе цветения находится текома укореняющаяся (40-45 дней), далее жимолость, продолжительность цветения которой составляет около 20 дней, затем виноград девичий около 15 дней, виноград амурский – 12 и наименьшую продолжительность цветения имеет древогубец круглолистный около 10 дней. Период листопада у различных видов лиан длится 12-37 дней. Листопад у обследованных видов приходится на последнюю декаду октября и первую декаду ноября.

Наибольшая продолжительность вегетационного периода характерна для текомы укореняющейся (210 дней), винограда амурского (208 дней) жимолости каприфоль (205 дней). Наименьшая продолжительность периода вегетации наблюдается у древогубца круглолистного (195 дней) и винограда девичьего (180 дней).

Исследования по негативному влиянию низких температур на растения в зимний период показали, что они в большинстве морозо- и зимостойки и пригодны для вертикального озеленения селитебных территорий южных районов Волгоградской области. Лучше остальных адаптированы к низким зимним температурам североамериканские, европейские и дальневосточные (виноград амурский, виноград девичий, древогубец круглолистный) виды. Они имеют высокий балл зимостойкости. Текома укореняющаяся и жимолость каприфоль хуже переносят низкие отрицательные температуры.

Важнейшим условием нормального существования, функционирования растений является их влагообеспеченность. Особенно актуальны эти вопросы в районах с засушливым климатом, где вода является лимитирующим фактором роста и развития деревьев. Сравнительная оценка засухоустойчивости древесных лиан электролитическим методом позволила разделить

исследуемые виды на 2 группы (таблица 2).

Таблица 2 – Степень засухоустойчивости лиан электролитическим методом

Группа	Виды	Относительный выход электролитов	Критерий достоверности Стьюдента между группами	Степень засухоустойчивости
I	Виноград девичий	1,59±0,07	t I-II=4,89	Высокая
	Древогубец круглолистный	1,58±0,05		
	Жимолость каприфоль	1,41±0,06		
	среднее	1,52		
II	Текома укореняющаяся	1,99±0,04		Средняя
	Виноград амурский	1,96±0,08		
	среднее	1,97		

Отношение древесных лиан к воздушной и почвенной засухе в летний период позволило выявить степень адаптации по засухоустойчивости, которая составила у винограда девичьего, древогубца круглолистного, текомы укореняющейся, жимолости каприфоль – 0,70-0,83, самый низкий показатель у винограда амурского – 0,45-0,65 (таблица 3).

Большое внимание при подборе видов лиан в композицию должно быть уделено таким факторам, как обильное и продолжительное цветение, декоративность и продолжительность осенней окраски листьев и плодов, плотность листового покрова, ремонтантность цветения (рисунок 2).

Таблица 3 - Адаптация лиан по зимостойкости и засухоустойчивости

Вид	Экстремально низкие температуры	Экстремально высокие температуры	Степень адаптации по	
			зимостойкости	засухоустойчивости
Текома укореняющаяся	-37°C	+39°C	0,59-0,79	0,70-0,80
Виноград девичий			0,81-0,95	0,71-0,83
Древогубец круглолистный			0,81-0,90	0,71-0,81
Виноград амурский			0,91-1,0	0,45-0,65
Жимолость каприфоль			0,82-0,93	0,75-0,88



Живая изгородь из винограда девичьего виноград амурский при декорировании стен

Рисунок 2 – Древесные лианы в озеленении

Опыты по размножению древесных лиан на производственном питомнике ФГУП «Волгоградское» показал, что они размножаются семенами, корневыми черенками, отводками, формы – прививками. Текома укореняющаяся, виноград амурский, виноград девичий, жимолость каприфоль преимущественно размножаются семенами и укоренением черенков.

Вертикальное озеленение селитебных территорий с использованием древесных лиан в современных городах с большими неудобными для озеленения площадями имеет несомненную перспективу. Подбор ассортимента древесных лиан следует проводить с учётом лимитирующих факторов роста и развития, декоративности и санитарно-гигиенических свойств для конкретных экспозиций и объектов озеленения.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РГНФ и Правительства Волгоградской области (проект № 14-16-34011)

УДК 630^x266:630^x27

**МАЛОРАСПРОСТРАНЕННЫЕ ДЕКОРАТИВНЫЕ И ПЛОДОВЫЕ
ДРЕВЕСНЫЕ ВИДЫ ДЛЯ ЮЖНЫХ РАЙОНОВ
НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ**

В.А. Семенютина, И.П. Свинцов

Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации

*Аннотация. В статье приводятся декоративные достоинства сортового разнообразия унаби юйюба (*Zizyphus jujuba* Mill.) в условиях светло-каштановых почв. Дано эколого-биологическое обоснование для их применения как малораспространенных декоративных и плодовых древесных видов в озеленении, декоративном садоводстве для южных районов Нижнего Поволжья.*

Ключевые слова: декоративность, адаптация, сорта, унаби юйюба, озеленение, декоративное садоводство

Древесные растения (деревья или раскидистые ветвистые колючие кустарники) родового комплекса унаби (зизифус, чилон) – *Zizyphus* Mill. из семейства *Rhamnaceae* Juss. Они распространены в основном в тропической и субтропической зонах. Их высота до 3 (7) м, имеют угловато-извилистые голые красно-коричневые ветви, с парными крепкими и острыми шипами до 3 см длиной. В России дико встречается один вид (*Zizyphus jujuba*) и два (*Z. lotus*, *Z. mauritiana*) интродуцированы.

Растут на сухих, солнечных, щебнистых и каменистых склонах речных долин, холмов и гор Закавказья и Средней Азии, центрального и северного Китая; Кореи; Индии; западной Азии; Средиземноморья.

Применяются в качестве декоративных древесных видов в Индии, Китае, Японии, Африке, Австралии и Америке. Начиная с конца XX века, *Zizyphus jujuba* приобретает все большую популярность на юге России, успешно введена в культуру в Краснодарском и Ставропольском крае.

Научный и практический интерес для южных районов Нижнего Поволжья представляют морозостойкие сорта *Zizyphus jujuba*. Объектом исследований являлась коллекция сортов унаби (*Zizyphus jujuba* Mill.), произра-

стающая в ФГУП «Волгоградское» [1, 2]. Это растения – крупноплодных (Таян-Цзао, Южанин), среднеплодных (Дружба, Финик), мелкоплодных (Темрюкский, Сочинский) сортов, посадочный материал которых получен из Всероссийского НИИ цветоводства и субтропических культур (рисунок 1).



Рисунок 1 – Общий вид объектов исследований
(ФГУП «Волгоградское»)

При испытании сортов в Нижнем Поволжье следует уделять внимание возможному влиянию всего комплекса неблагоприятных факторов. В условиях Кубанских и Ставропольских предгорий установлена выносливость этой культуры к морозу до -30°C . Имеются сведения о низкой зимостойкости в Нижнем Поволжье сортообразцов унаби в однолетнем возрасте, которые подмерзли до уровня снегового покрова в суровую зиму 1998/99 гг., а весной следующего года успешно отрасли и нормально развивались.

Сроки прохождения фенологических фаз всех сортов сближены, особенно в начальный период вегетации, что связано с быстрым нарастанием положительных температур весной и летом (таблица 1).

Таблица 1 – Сроки наступления фенофаз

Сорта	Набухание почек	Распускание почек	Зеленение	Облиствление	Окончание роста побегов
<i>Крупноплодные</i>	27. IV	01. V	12. V	24. V	IX
<i>Среднеплодные</i>	23. IV	27. IV	10.V	19.V	IX
<i>Мелкоплодные</i>	23.IV	27.IV	10.V	19.V	IX

Если в молодом возрасте повреждение стволиков над уровнем снегового покрова проявлялось в виде трещин и морозобоин, то во взрослом состоянии эти повреждения нами не были отмечены (таблица 2).

Таблица 2 – Эколого-биологическая характеристика

Сорт	Высота, м	Проекция кроны СЮхВЗ	Количество стволиков в кусте	Зимостойкость, балл **	Засухоустойчивость, балл	Плодоношение ^{1**}
<i>Та-Ян-Цзао</i>	2,81±0,09	1,88×1,71	1-3	2,5-3,5	5	+
<i>Дружба</i>	2,69±0,06	1,83×1,73	2-3	2,5-3,5	5	+
<i>Сочинский</i>	2,66±1,43	1,93×1,83	1-3	1,5-2,0	5	+

* 5 – виды не реагируют на засуху, повреждения морфологически не обнаруживаются; ** 1 – растение вполне зимостойкое (перезимовало без повреждений); 2 – погибли концы ветвей последнего года; 3 – погибли ветви последнего года на всю длину; 4 – погибли ветви последних двух лет; *** + плодоносит.

Культурные формы имеют выраженный штамб. Побеги тонкие, прямые, зеленоватые, двурядно облиственные, напоминающие сложный лист. Листорасположение очередное, почти двурядное. Листья кожистые, голые, сверху темно-зеленые, блестящие от удлинненно-яйцевидных до широко ланцетных на коротких черешках или почти сидячие с мелкими прилистниками при основании.

Цветение приурочено к периоду со среднесуточной температурой воздуха 22-24°C. Продолжительность цветения – от 20 до 35 дней. Цветки мелкие (0,3-0,4 см), обоеполые, зеленовато-белого цвета, душистые, с нежным ароматом (рисунок 2).



а

б

в

Рисунок 2 – Цветение *Zizyphus jujuba*
(сорта: а – Темрюкский, б – Та-ян-цзао, в – Финик)

Опыление цветков проходит благополучно при относительной влажности воздуха 35-45%. Заложение цветочных почек происходит в год цветения, в период роста годичных побегов в длину, обычно в июле. У одних растений цветки рассредоточены по всему кусту, других они сгущены в центре куста, у третьих обильно цветут отдельные ветви.

В период полного массового плодоношения декоративность растений исключительно высока, благодаря яркой окраске плодов (красные до темно-коричневых, блестящие) (рисунок 3).

**а****б****в****г****д****е**

Рисунок 3 – Плодоношение сортов унаби (а - Финик, б - Дружба, в - Сочинский, г - Та-ян-цзао, д - Темрюкский, е - Южанин)

В результате интродукции унаби юйюба подобраны сорта для широкого и ограниченного применения: крупноплодные – для частного садоводства и фермерских хозяйств; среднеплодные – для озеленительных целей; мелкоплодные для насаждений деградированных ландшафтов при создании зеленых зон пригородных территорий южных районов Волгоградской области. Рекомендуются для покрытия сухих южных склонов, создания живых изгородей и групповых посадок.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РГНФ и Правительства Волгоградской области (проект № 14-16-34011)

Литература

1. Svintsov I. P. The problem introduction study *Ziziphus jujuba* in dry conditions / I.P. Svintsov, V.A. Semenyutina // The role of botanical gardens in conservation of plant diversity: proceeding of the international scientific practical conference Dedicated to 100th Anniversary of Batumi Botanical Garden. Part I. – Batumi, Georgia, 2013. – P. 226-227.
2. Свинцов И.П. Методологические основы изучения растительных организмов в условиях интродукции / И.П. Свинцов, В.А. Семенютина // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия естественные и технические науки. – №9-10. – 2014. – С. 42-47.

УДК 632.9 +630

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА QUERCUS С РАЗЛИЧНОЙ ПАТОРЕЗИСТЕНТНОСТЬЮ В УСЛОВИЯХ ЗАСУШЛИВОГО КЛИМАТА

И.В. Скуратов

*ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский
агролесомелиоративный институт*

Дана биохимическая оценка устойчивости отдельных представителей рода Quercus на территории Волгоградской области. Выявлены различия в содержании основных биогенных элементов у представителей рода Дуб с

различной степенью патологической устойчивости. Установлена связь биохимических характеристик с устойчивостью к патологическим факторам региона.

Ключевые слова: фитопатология, патологическая устойчивость видов, гибридов и форм дуба, биохимическая оценка устойчивости к патологическим факторам.

Растения для паразитных микроорганизмов являются средой обитания, поэтому всякие изменения этой среды сказываются на способности питаться и осуществлять процессы жизнедеятельности за счет данного растения. Резкие колебания биохимических параметров или несоответствие их потребностям паразита ведет к замедлению его развития или гибели.

В работе В.А. Елфимовой есть указания на сдвиг физиологических процессов при поражении дуба грибами из рода *Ceratocystis* - возбудителей сосудистых патологий.

Рядом авторов указывается на увеличение содержания водорастворимых сахаров в древесине больных деревьев [1, 2, 4]. У больных растений инициируются процессы разложения сложных углеводов [1, 4]. На сегодняшний день, выявление биохимических защитных механизмов устойчивости древесных пород приобретает особую актуальность. Лишь учет всех особенностей конкретного вида, гибрида или формы может гарантировать создание долговечных и устойчивых зеленых насаждений.

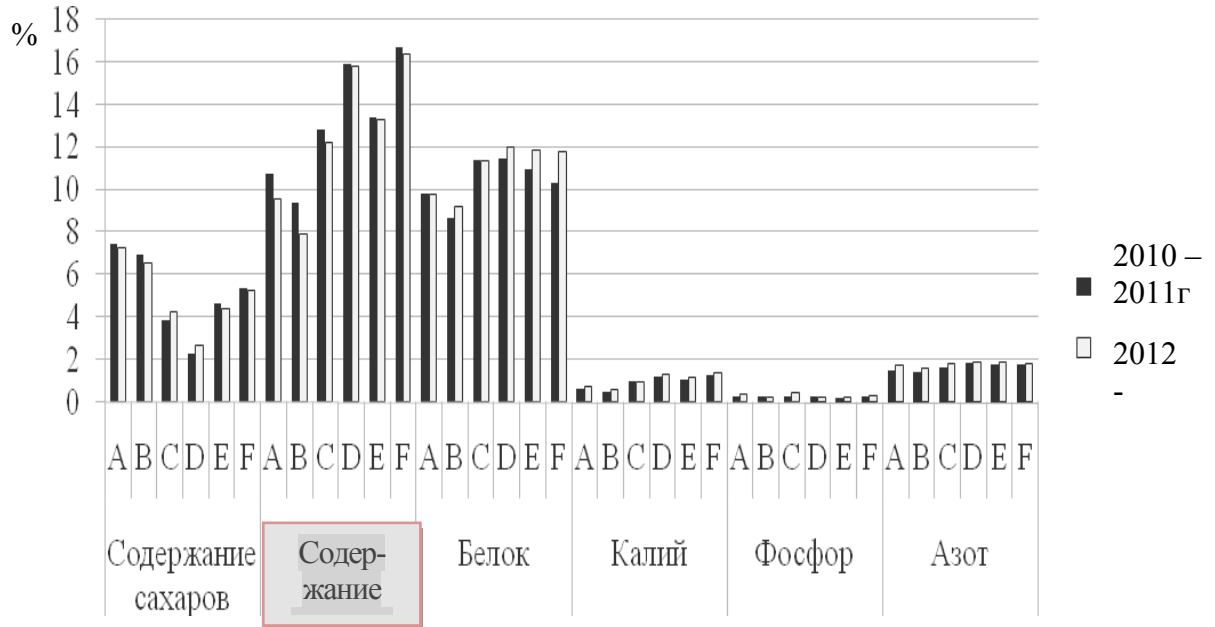
В вегетационный период 2008 - 2013 годы на территории Волгоградской области были проведены рекогносцировочные и детальные фитопатологические обследования защитных лесных насаждений, состоящих из дуба и других сопутствующих пород. Изучение патологического состояния дуба проводилось на 17 временных и 10 постоянных площадках, на которых детально обследовано 2250 деревьев с учетом видовой, формовой и гибридной принадлежности и экологических условий произрастания дуба. Определение содержания химических веществ и элементов в листьях и древесине дуба проводилось на базе испытательной лаборатории ООО «Городищенская испытательная лаборатория» инженерами-химиками в соответствии с установленными ГОСТами.

В ходе собственных исследований фитопатологического состояния представителей рода Дуб выявлена более высокая устойчивость пирамидальной формы (*Q. robur f. fastigiata*) к мучнистой росе (*Microsphaera alphitoides* Griff, et Maubl) - 30,2%. Для рано - и позднезасыхающих форм дуба черешчатого пораженность этим патогеном составляет - 53,7% и 61,9% соответственно. Дуб красный и его гибриды с дубом черешчатым менее инфицированы мучнистой росой, чем дуб черешчатый.

В рамках программы исследования определено состояние искусственных дубовых древостоев, оценена устойчивость их к сосудистой патологии (возбудитель - *Ceratocystis kubanicum* (Scz.-Par.). Оценка пораженности раскидистой и пирамидальной форм дуба черешчатого сосудистой патологией грибного происхождения показала различную степень поражения, однако, пирамидальная форма поражается в наименьшей степени - 18,6%, позднезасыхающая форма - 32,3%, а ранозасыхающая форма - 37,6%. Дуб красный и его гибрид с дубом черешчатым более резистентен к сосудистым патологиям – 11,3% и 7,2 % соответственно.

При анализе устойчивости видового и формового разнообразия дубов защитных лесных посадок к некрозно-раковой инфекции, выявлена более сильная поражаемость позднезасыхающей формы дуба черешчатого - 26,3%. Пирамидальная форма более устойчива – 17,4%. Дуб красный и его гибрид с дубом черешчатым проявляют высокую устойчивость к данной группе патогенов – 15,4% и 6,2% соответственно.

Формы и гибрид, определенные нами как устойчивые, за два года проявили сходные тенденции в накоплении веществ и по совокупности признака устойчивости к болезням имеют в 2-3 раза меньшее содержание сахара в клеточном соке, нежели малоустойчивые. Более высокая поражаемость ранозасыхающей формы дуба черешчатого в сравнении с остальными изученными представителями рода Дуб, по-видимому, на прямую связана с большим содержанием сахаров в клеточном соке -7,36% в среднем за четыре года (рис. 1).



- A* – ранораспускающаяся форма дуба черешчатого (*Quercus robur*);
B – позднеораспускающаяся форма дуба черешчатого (*Q. robur*);
C – пирамидальная форма дуба черешчатого (*Q. f. fastigiata*);
D – дуб красный (*Q. rubra*);
E – гибрид дуб красный × дуб черешчатый (*Q. rubra* × *Q. robur*)

Рисунок 1 – Среднее содержание веществ и элементов (%) в древесине дубов

Анализ уровня танинов у видов, гибрида и форм рода Дуб показал, что среди форм дуба черешчатого их содержание наибольшее у пирамидальной формы -12,52%, у дуба красного и его гибрида с дубом черешчатым наибольшее их содержание у гибрида - дуб красный × дуб черешчатый -16,53%, что на 0,8 % соответственно больше, чем у самого дуба красного. По количеству танинов в клеточном соке прослеживается обратная уровню сахаров тенденция, у более устойчивых видов, форм и гибрида количество танинов наибольшее.

Содержание калия у устойчивых видов, форм и гибрида в 1,5-2 раза выше, хотя у гибрида дуба красного и форм дуба черешчатого его уровень имеет близкие показатели.

Уровень азота в клеточном соке показал иную уровню сахаров закономерность, количество азота у устойчивых видов, форм и гибрида в 1-1,2 раза больше, так устойчивый к большинству патологий гибрид дуб красный × дуб черешчатый имеет уровень азота равный 1,81%, у малоустойчивых поздно- и

ранораспускающейся формы дуба черешчатого – 1,52 % и 1,61% в среднем за два года исследований. Пирамидальная форма дуба черешчатого имеет показатель уровня азота на 0,2% выше, чем у поражаемых форм. Дуб красный, в сравнении с гибридом имеет большее содержание азота, это может свидетельствовать о большей белковой активности.

Формы дуба черешчатого имеют различное содержание белка в тканях. Содержание белка у рано - и поздне-распускающейся форм дуба черешчатого 9,78 и 10,26% соответственно. Пирамидальная форма того же вида содержит 11,01% белка. Дуб красный и его гибрид с дубом черешчатым имеют более высокий процент содержания белка: дуб красный – 11,74%, а гибрид дуб красный на дуб черешчатый – 11,04%.

Содержание фосфора у различных представителей рода Дуб имеет близкие значения и не имеет достоверных различий.

Анализ степени пораженности представителей рода Дуб Волгоградской области выявил более высокую комплексную устойчивость пирамидальной формы дуба черешчатого. Патологическая оценка насаждений с участием дуба красного и его гибрида с дубом черешчатым, также показала наибольшую устойчивость гибрида дуб красный × дуб черешчатый. Исходный материнский вид - дуб красный проявляет высокую устойчивость к основным возбудителям болезней в сравнении с дубом черешчатым.

Биохимический анализ различных представителей рода Дуб показал, что виды, формы и гибрид дуба, проявляющие устойчивость к комплексу патогенов грибного происхождения, имеют уровень танинов выше, а сахара ниже, что ухудшает трофический режим организма-паразита и вызывает его гибель на ранних этапах инфицирования. Однако, уровень азота у малоустойчивых экземпляров ниже, что обусловлено большей белковой активностью и высоким уровнем азотистого обмена, влияющего на иммунитет растительного организма. Устойчивые к патогенам представители рода Дуб имеют большее содержание белка в тканях. Снижение уровня жизненно важных элементов в тканях, поражаемых болезнями, представителей Дуба можно объяснить за-

труднением поступления минеральных веществ через пораженные сосуды и ткани.

Литература

1. Баюрова С. Г. Экологическое обоснование мероприятий по защите пойменных дубрав от вредных организмов: на примере Ростовской области : автореф. дисс. на соиск. учен. степ. канд. с/х наук [Текст] / С. Г. Баюрова. – Воронеж, 2000. – 18 с.
2. Елфимова В.А. Экологическое обоснование повышения устойчивости дуба к грибам р. *Ceratocystis* в условиях Нижнего Поволжья : автореф. дис. на соиск. ученой степени кандидата с/х. наук. [Текст] / В.А. Елфимова. – Волгоград, 1995. – С. 16-20
3. Крюкова Е.А. Биологические основы защиты дуба и вяза от инфекционного усыхания [Текст] / Е.А. Крюкова, Т.С. Плотникова. – М.: Агропромиздат, 1991. – С.84-86
4. Kowalski T., Butin H. Taxonomie bekannten und neue *Ceratocystis*. Arten an Eiche (*Quercus robur* L.) [Текст] // *Phytopathology*, 1989. – V. 124. – p. 236-248

УДК 635.61/.63:631.582.9

ВЫРАЩИВАНИЕ БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР НА ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЛЯХ В РИСОВЫХ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМАХ

А.С. Соколов, А.С. Соколова, Г.Ф. Соколова

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого овоще-
водства и бахчеводства*

В Астраханской области, заброшенные рисовые инженерные системы восстанавливают для разведения рыбы и последующего выращивания на летующих чеках-прудах сельскохозяйственных растений.

Ключевые слова: залежь, рисовый чек, пруд, бахчевые культуры

Астраханская область обладает уникальным аграрным потенциалом. Обилие солнечного света, тепла, богатые природные условия поймы и

дельты, сеть водных источников, большое количество мелиорированных земель открыли возможность для развития орошаемого овощеводства и прудового рыбоводства.

В области насчитывается 3 млн. 473 тыс. га, что составляет 65,6% от общей площади земельного фонда земель сельскохозяйственного назначения. В структуре земельного фонда области сельхозугодья (пашня, сенокосы, пастбища) занимают 2789, 6 тыс. га (80,3%) в том числе 221,4 тыс. га – орошаемых, на которых производится около 90% сельскохозяйственной продукции [3].

В шестидесятые годы XX века в Астраханской области было начато активное мелиоративное строительство – на десятках тысяч гектаров инженерных оросительных сетей в основном на засоленных и подтопляемых землях, были заложены рисовые оросительные системы. Сильный спад в рисоводстве обозначился во второй половине 90-х годов XX века и был связан с резким падением закупочных цен. Во многих хозяйствах рисовые чеки оказались практически заброшенными. Государство перестало финансировать содержание крупных оросительных систем, которые заросли, вышли из строя и требовали дорогостоящего ремонта.

В то же время уменьшились объемы вылова рыбы в Волге и Каспийском море, возникла необходимость развития прудового рыбоводства для стабильного обеспечения населения рыбной продукцией. В Астраханской области при рекультивации залежных мелиорированных земель (рисовых чеков), которые, зачастую, становятся засоленными, применяют метод затопления. В современных условиях держать землю просто под «водяным паром» малоэффективно, поэтому перед выращиванием сельскохозяйственных культур рисовые чеки используют как рыбоводные пруды. Так хозяйства одновременно промывают землю и выращивают прудовую рыбу.

Многолетние исследования по вводу залежных мелиорированных земель в сельскохозяйственный оборот с использованием прудов в рисовых чеках дельты Волги проводятся нами в хозяйстве ООО «Надежда-2»

Камызякского района Астраханской области. За последние три года (2012-2014) в этом районе за счет мелиорации и реконструкции заброшенных земель восстановлено более 2 тыс. га пашни. Практика убеждает, что орошаемые участки, в данном случае рисовые чеки, можно без особых затрат и капитальных вложений приспособить для разведения рыбы и при этом вернуть плодородие сотням гектаров брошенных земель.

В результате наших исследований было выявлено, что непродолжительная залежь – до 2-х лет (рисовый чек) отличалась небольшой плотностью сложения почвы ($1,29 \text{ г/см}^3$). Общее количество сорных растений составило 805 шт./м^2 с сырой массой – 390 г/м^2 . В весенний период в чеках-залежах доминировали эфемеры – мортуки восточный и пшеничный, костер кровельный, в летний – различные виды лебеды и мари [1, 2]. На залежи преобладали однолетние сорняки (95% от общего числа) и отсутствовала древесно-кустарниковая растительность, поэтому на участке-чеке провели осеннюю вспашку. Весной следующего года участок затопили и пересадили в чек годовалых карпов, амуров и толстолобиков из зимовального пруда. Период нагула рыбы в чеке-пруде длился с апреля по октябрь. После сброса воды в октябре зяблевую вспашку и другие агротехнические мероприятия на участке не проводили.

Весеннюю подготовку почвы начали после подсыхания верхнего слоя почвы в III декаде апреля. Перед посевом бахчевых культур (в 2009 году товарных посевов арбуза сорта Фотон; в 2013 году товарных посевов дыни сорта Лада) провели обработку почвы фрезерным культиватором КВФ-2,8 в агрегате с трактором МТЗ-80. Бахчевые – теплолюбивые культуры. Оптимальный срок сева – установление температуры почвы на глубине 10 см $14-15^\circ\text{C}$. Посев сеялкой СБН-3 семян арбуза сорта Фотон по схеме $1,4 \times 0,9 \text{ м}$ и дыни сорта Лада – $1,4 \times 0,7 \text{ м}$ провели в I-II декаде мая. Относительная влажность почвы после пруда увеличилась в среднем на 48%, запасы влаги в пахотном слое составили $308 \text{ м}^3/\text{га}$, что в 1,6 раза больше по сравнению с залежью. Растения бахчевых культур в вегетаци-

онный период не поливали, так как они использовали остаточные после пруда запасы влаги в 1-2 м слое почвы. Годичное пребывание залежи под прудом способствовало уменьшению плотности сложения почвы в среднем на 0,05 г/см³. Общая порозность ее находилась в пределах 52-54%, что удовлетворительно для пахотного слоя.

Во время вегетации посевы бахчевых культур против однолетних злаковых обрабатывали гербицидом Тарга Супер (2 л/га) в период, когда сорняки находились в фазе 2-6-ти настоящих листьев (май-июнь). Против дынной мухи в июне посевы дыни обрабатывали Фуфаном, КЭ (570 г/л) в дозе 0,4 л/га (ОН-400 с трактором МТЗ-80). До начала образования плетей (май-июнь) были проведены – три междурядные культивации (КРН-5,6А) без ручных прополок в рядках.

Учет засоренности посевов бахчевых культур показал, что в среднем общее количество сорняков составило 78 шт./м² (в 10,3 раза меньше по сравнению с залежью) с общей сырой массой 233 г/м² (в 1,6 раза меньше по сравнению с залежью). Среди них значительную долю (67%) занимали многолетники (шт./м²): горец земноводный – 34, канатник Теофраста – 6, вьюнок полевой – 11 и тростник обыкновенный – 7. Арбузы и дыни собирали по мере созревания плодов. Урожайность плодов арбуза составила 42 т/га, дыни – 33т/га.

Непродолжительная залежь, введенная в прудовый оборот, характеризовалась низким содержанием легкогидролизуемого азота (50,6 мг/кг), фосфора (60,4 мг/кг) и была слабозасоленной (0,056%).

По отношению к исходным агрохимическим показателям залежи, чередование годичного пребывания чека под прудом и возделывания бахчевых культур способствовало увеличению гумуса на 0,10%, органического вещества на 0,57%, легкогидролизуемого азота на 5,1 мг/кг, подвижного фосфора на 8,9 мг/кг, а также снижению суммы водорастворимых солей на 0,020%.

Таким образом, возделывание бахчевых культур в восстановленных рисовых инженерных системах после рыбоводных прудов позволяет экономить средства на основную обработку почвы, поливы, способствует снижению себестоимости продукции.

Список использованной литературы

1. Методика и техника учета сорняков. Научные труды НИИ сельского хозяйства Юго-Востока. Вып. 26. Саратов, 1969.
2. Соколова Г.Ф., Соколова А.С. Видовой состав, питательная ценность сорных растений на залежных землях дельты Волги// Аграрный вестник Урала. 2013. №4 (110). С. 66.
3. Соколов А.С., Соколова А.С., Соколов С.Д., Соколова Г.Ф. Бахча и рыбоводство на рисовых чеках: двойная выгода// Картофель и овощи. 2013. №10. С. 18-19.

УДК 630*266:630*27

ИЗУЧЕНИЕ БИОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ШИПОВНИКОВ ДЛЯ ИХ ЭФФЕКТИВНОГО ПРИМЕНЕНИЯ В ЗАЩИТНОМ ЛЕСОРАЗВЕДЕНИИ

А.С. Соломенцева

Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации

*Аннотация. Приведены биометрические показатели семи интродуцированных видов рода шиповник (*R. rugosa* Thunb., *R. spinosissima* L., *R. canina* L., *R. acicularis* Lindl., *R. ecae* Aitch, *R. pomifera* Herrm., *R. beggeriana* Schrenk), разного географического происхождения для их применения в лесомелиорации и озеленении.*

Ключевые слова: биометрические показатели, проекция кроны, шиповник, рост, защитное лесоразведение.

Защитному лесоразведению, основанному на применении интродуцированных древесных видов, принадлежит одно из ведущих мест по стабилизации и оздоровлению экологической обстановки, рациональному использованию и охране земельных ресурсов в районах с низкой лесистостью и бедным видовым составом естественной дендрофлоры [1].

Поиск перспективных кустарников для лесомелиоративных комплексов осуществляется в родовом комплексе шиповник, богатом в видовом отношении и обширным по ареалу. Экологическая и средообразующая роль, принципы размещения шиповников при формировании пространственной структуры насаждений позволят найти им эффективное применение в защитном лесоразведении. Для этих целей требуется изучение закономерностей роста и развития с учетом биометрических показателей.

Объектами исследований являются виды шиповников, различных по географическому происхождению и систематической принадлежности, произрастающие в коллекциях и защитных насаждениях опытной сети ВНИАЛМИ- *R. rugosa* Thunb. – шиповник морщинистый, *R. cinnamomea* L. – шиповник коричный, *R. beggeriana* Shrenk.L. – шиповник Беггера, *R. acicularis* Lindl. – шиповник иглистый, *R. ecae* Aitch. – шиповник Эки, *R. pomifera* Herrm. – шиповник яблочный, *R. spinosissima* L.– шиповник колючейший, *R. canina* – шиповник обыкновенный.

При изучении онтоморфогенеза шиповников было выявлено 4 морфотипа: зарослевый, парциально-кустовой, рыхлокустовой и плотнокустовой. К зарослевому относятся *R. acicularis*, *R. rugosa* и *R. spinosissima*. Даже наиболее суровые зимовки не влияли на их характер побегообразования и плодоношения. В числе основных морфологических особенностей шиповников связанных с их ростом, обращает на себя внимание естественное возобновление. Максимальное развитие корнеотпрыскости отмечено у видов секции *Cinnamomea* - подземные части куста более выражены, чем надземные [4]. Хорошо представлена корнеотпрыскость у *R. beggeriana*. У *R. canina* соотношение между корнями и стеблями наиболее уравновешенно. Этот вид дает мало отводков и почти не дает корневых отпрысков, или дает их мало и они весьма коротки. У *R. spinosissima* четко выделяются парциальные кусты, т.е. группы тесно расположенных надземных осей, в числе от 3 - 5 до 10 - 15 (вместе с подсохшими). В общей

системе куста или куртины насчитывается до 50 парциальных кустов. В пределах каждого парциального куста оказываются побеги 3-4 порядков [2].

Основное своеобразие надземных осей *R. spinosissima* заключается в том, что максимум роста их достигается уже в первое лето после их выхода из почвы на дневную поверхность. Рост надземных осей возобновления *R. spinosissima* происходит по нисходящей кривой. Резкое уменьшение интенсивности верхушечного роста надземных осей *R. spinosissima* приводит к быстрому (в 5-7 лет) отмиранию оси (рисунок 1).

Из-за отмирания верхушки побега нарастание надземных осей уже со второго года происходит симподиально, за счет пазушных почек. В более благоприятных условиях увлажнения величина годовых приростов и общая длительность жизни надземных осей оказывается большей. По мере усиления сухости местообитания уменьшается и величина годовых приростов, скелетных ветвей и общая длительность жизни осей шиповников [3].

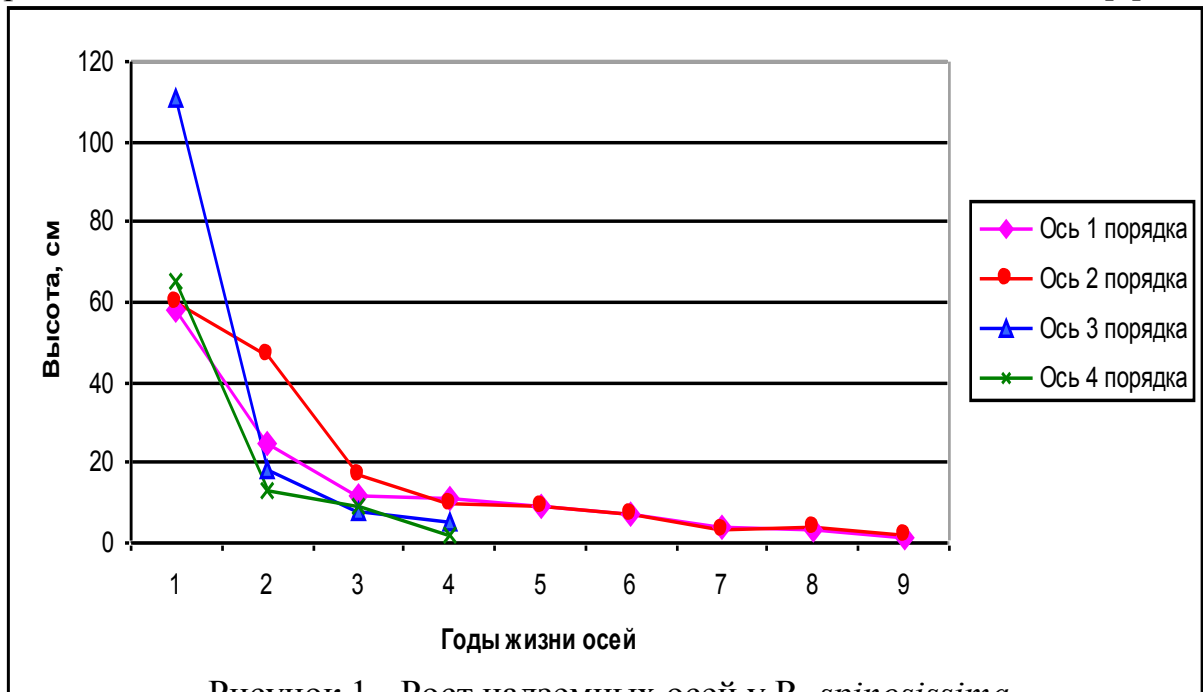


Рисунок 1 – Рост надземных осей у *R. spinosissima*

Поэтому и высота кустов *R. spinosissima* достигающая в благоприятных условиях увлажнения 1,2 – 1,5 м, в сухих местообитаниях уменьшается до 0,4 – 0,6. Среди изучаемых видов 8-летнего возраста наблюдалось три формы кроны: шаровидная (*R. beggeriana*, *R. spinosissima*, *R. rugosa*, *R.*

canina), яйцевидная (*R. cinnamomea*) и распростёртая (*R. ecae*, *R. pomifera*). Все виды в зависимости от возраста отличаются по количеству и диаметру стволиков (рисунок 2).

Виды рода шиповник можно рекомендовать для озеленения населенных пунктов, для расширения разнообразия типов посадок. *R. rugosa* и *R. ecae* - для групповых посадок и работ по гибридизации роз, *R. pomifera*, *R. cinnamomea*, *R. spinosissima* и *R. acicularis* - для живых изгородей, одиночных посадок в парках и садах, обыкновенный - как подвой для садовых роз. Известно, что *R. rugosa* устойчива к загрязнению воздуха, и поэтому может использоваться для озеленения транспортных магистралей.

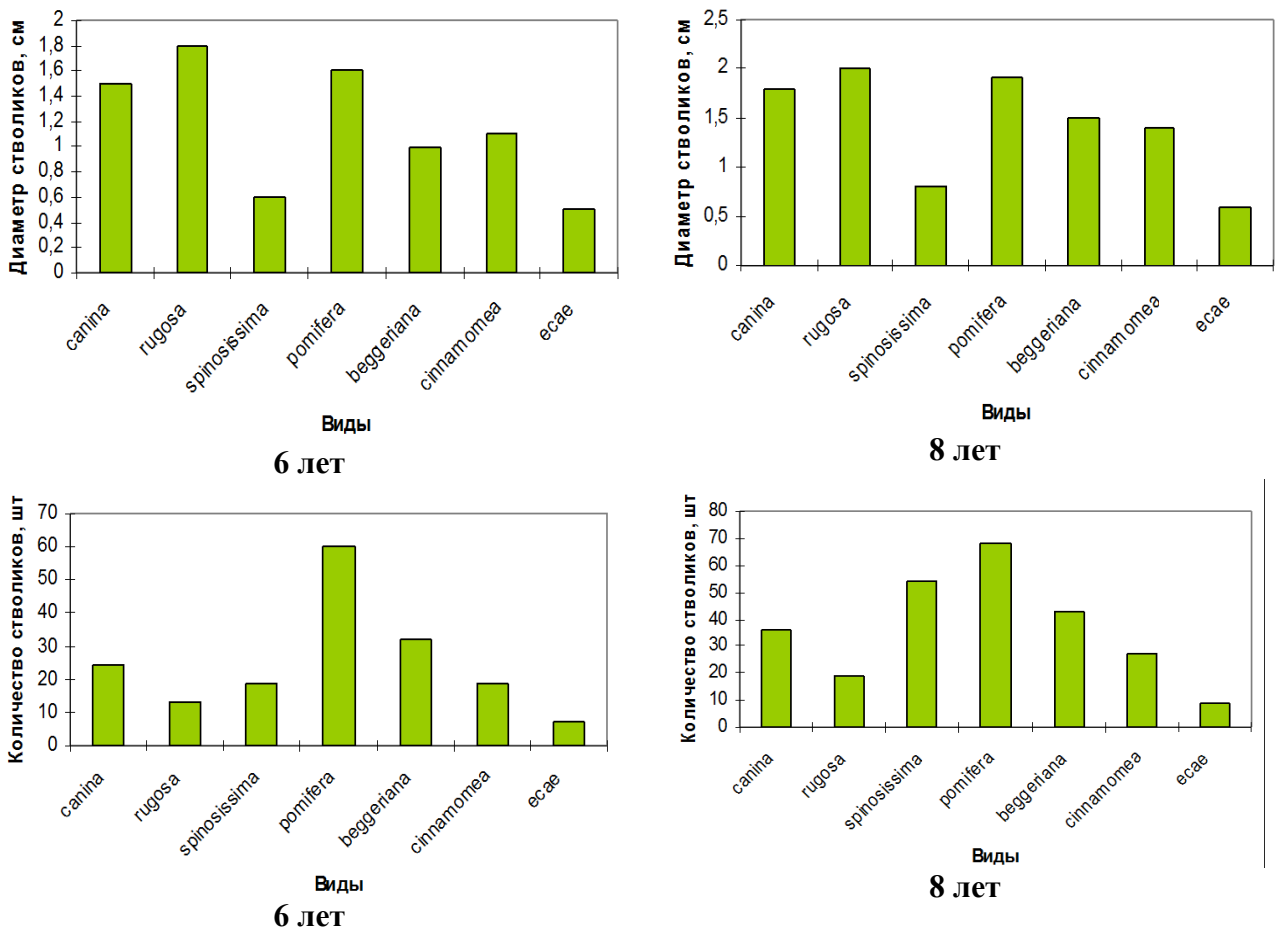


Рисунок 2 – Различия по количеству и диаметру стволиков у шиповников в возрастной динамике

Также, шиповники относятся к экологически пластичным растениям, отличаются декоративностью в течение всего вегетационного периода,

обладают хозяйственно-ценными признаками. Их использование в защитных лесонасаждениях будет способствовать повышению биоразнообразия, улучшению экологической обстановки и ландшафтно-эстетической привлекательности озеленяемых территорий.

Литература

1. Кулик К.Н., Свинцов И.П., Семенютина А.В. Эколого-экспериментальная интродукция хозяйственно ценных растений для агролесомелиорации // Доклады РАСХН. – 2004. – № 3. – С. 19-24.
2. Чукуриди С. С. Изучение жизненных форм сем. *Rosaceae Juss* в условиях интродукции // Доклады ТСХА. – М.: изд-во МСХА, 2003. – вып. 275. – С.42-47.
3. Семенютина А.В. Биоэкологическое обоснование обогащения дендрофлоры деградированных ландшафтов хозяйственно ценными растениями / А.В. Семенютина // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2005. – №5. – С. 21-26.
4. Повышение биоразнообразия кустарников в рекреационно-озеленительных насаждения засушливого пояса России (научно-методические указания) / К. Н. Кулик [и др.] – М., 2008. – 64 с.

УДК631.67:635.11:631.445.51(470.45)

ВОЗДЕЛЫВАНИЕ СОРТА И ГИБРИДА СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ НА ОРОШАЕМЫХ ПОЧВАХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Н.Е. Степанова

ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный аграрный университет»

Проведены исследования с сортом и гибридом столовой свеклы голландской селекции на орошаемых светло-каштановых почвах Волгоградской области. Получена высокая урожайность при рациональном использовании водных, сырьевых и энергетических ресурсов.

Ключевые слова: столовая свекла, почва, урожай, орошение.

Свекла столовая широко распространена в Северной и Западной Европе. Площади под ней составляют в ЕС 9100 га, 58 % их приходится на Великобританию и Францию. В Германии посевные площади под этой культурой незначительны и составляют 663 га. Свекла столовая предназначена для рынка свежей продукции, ее используют в свежем и вареном виде для салатов, а также для украшения готовых блюд. При промышленной переработке свеклу консервируют, сушат или подвергают глубокой заморозке, производят из нее сок.

В России под столовыми корнеплодами занято 30 % посевных площадей, в том числе столовая морковь – 100 тыс. га, столовая свекла – 80 тыс. га, остальные (редис, редька, сельдерей, брюква) – около 30 тыс. га. Свежая свекла поступает потребителю практически в течение всего года: весной – из теплиц и парников, в июне, июле – с утепленных гряд, остальное время из открытого грунта и хранилищ. Благодаря хорошей лежкости ее корнеплоды используют круглый год.

Диаметр товарных корнеплодов в зависимости от сорта составляет 5-10 см, масса при оптимальных условиях выращивания – 200 – 400 г. Форма корнеплодов зависит от сорта и условий выращивания: различают плоские, округлые, овальные и конические. Современные сорта столовой свеклы обладают гладкой поверхностью корнеплода, симметричностью. Устойчивым сортовым признаком у свеклы является окраска корнеплода, которая стойко проявляется при посевах в различных географических пунктах.

Цель наших исследований состояла в разработке водосберегающей технологии возделывания столовой свеклы голландской селекции за счет дифференциации предполивного порога влажности и глубины увлажняемого слоя почвы в сочетании с расчетными дозами минеральных удобрений.

Схема опыта включала изучение трех факторов: фактор А – режим орошения: 1) назначение вегетационных поливов при влажности расчетного слоя почвы 80...80...70% НВ («посев – формирование корнеплода», «формирование корнеплода – начало созревания», «начало созревания

корнеплода – техническая спелость»); 2) 80...70...70% НВ; 3) 80...70...60% НВ; фактор В – глубина увлажняемого слоя: 1) 0,3 м; 2) 0,3 – 0,6м; 3) 0,6м; фактор С – дозы удобрений на планируемую урожайность: без удобрений (контроль); $N_{128} P_{70} K_{58} - 40$ т/га; $N_{192} P_{105} K_{87} - 60$ т/га; $N_{256} P_{140} K_{116} - 80$ т/га; $N_{320} P_{175} K_{145} - 100$ т/га. Орошение осуществляли дождевальная установка ДКШ-64 «Волжанка». Исследования проведены с сортом столовой свеклы «Ботарди» и гибридом «Пабло F1» [1, 2, 3].

Сорт столовой свеклы голландской селекции «Болтарди» допущен к использованию в Волгоградской области и внесен в Государственный реестр селекционных достижений в 1998 г. Выбор сорта обоснован рядом преимуществ: универсальность использования, высокий процент стандартных корнеплодов, высокая лежкоспособность, стабильная урожайность, отличные вкусовые качества, раннеспелый. Корнеплод округлый, темно-красный, гладкий, массой 160-370 г. Мякоть темно-красная, со слабовыраженными кольцами. Стабильная урожайность, высокая товарность, выравненность корнеплодов. Пригоден для длительного хранения и консервирования.

«Пабло F1» – высокопродуктивный гибрид столовой свеклы корнеплоды идеальной формы, округлые, выровненные, темно-красные, диаметром 8-12 см. Внутренняя структура без колец. Гибрид характеризуется слабым развитием листового аппарата. Устойчив к стрелкованию. Отличные вкусовые качества. Лидер по качеству корнеплодов. Отличается идеальным сочетанием формы корнеплода и окраски в разрезе. Отлично хранится.

В среднем за три года при поддержании предполивной влажности почвы на уровне 80-80-70 % НВ на не удобренной светло-каштановой почве было получено 41,2 т/га товарных корнеплодов, максимальная урожайность корнеплодов при применении $N_{320}P_{175}K_{145}$ составляла 107-110 т/га.

Для биохимической оценки товарных корнеплодов столовой свеклы были проведены анализы на содержание сухого вещества, витамина С, сахара и нитратов в изучаемых вариантах опыта в лаборатории ГНУ ВНИИОЗ.

Наилучшие качественные показатели товарных корнеплодов столовой свеклы были в вариантах при поддержании предполивной влажности почвы на уровне 80-80-70 % НВ: содержание сахаров составляло от 44 до 50,2 %, сухого вещества от 16 до 17,5 %, витамина С от 8,7 до 11,2 мг %, содержание нитратов от 748 до 1324 мг/кг [4, 5].

В результате проведенных исследований, и обобщению данных по урожайности и качеству продукции производству рекомендованы сорта столовой свеклы голландской селекции «Болтарди» и гибрида Пабло F1 для возделывания на орошаемых светло-каштановых почвах Волгоградской области.

Литература

1. Григоров, М.С. Основные элементы методики полевого опыта в условиях орошения / М.С. Григоров, С.М.; Григоров, С.В. Федотова. Материалы Международной научно-практической конференции: Использование инновационных технологий для решения проблем АПК в современных условиях / Волгогр. гос. с.-х. акад., 2009. Т.1. - С. 251-255.
2. Кузнецова, Н.В. Свекла столовая на орошаемых светло-каштановых почвах Волгоградской области / Н.В. Кузнецова, Н.Е. Степанова, Л.Н. Маковкина. Интеграция науки и производства – стратегия устойчивого развития АПК России в ВТО. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Победы Сталинградской битвы. Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2013. Том 3. - С. – 323-327.
3. Степанова, Н.Е. Система удобрений столовой свеклы на светло-каштановых почвах/Н.Е. Степанова. «Плодородие».- 2010. - № 3. – С.27-29.
4. Кузнецова, Н.В. Урожайность и качество корнеплодов столовой свеклы сорта «Болтарди» на орошаемых почвах Нижнего Поволжья / Н.В. Кузнецова, Н.Е. Степанова //«Известия нижеволжского агроуниверситетского комплекса». – 2009. - № 4. – С.58-63.
5. Кузнецова, Н.В. Влияние входного напора в дождевальную систему «Роса-1» на качество использования водных ресурсов при поливе ДКШ-64 «Волжанка» / Н.В. Кузнецова, Л.Н. Маковкина, Н.Е. Степанова, В.Ю. Кузнецова Известия Международной академии аграрного образования – 2013. - № 17. – С. 179-183.

УДК 631.442.3.004.67

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ИЛОВОЙ СУЛЬФИДНОЙ ГРЯЗИ И МЕТОДЫ ЕЕ ВОССТАНОВЛЕНИЯ

А. Н. Тасова

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого овоще-
водства и бахчеводства» (ФГБНУ «ВНИИООБ»)*

***Аннотация:** Грязи различного физико-химического состава широко применяются на курортах и в лечебно-профилактических учреждениях, что обуславливает необходимость сбережения природных ресурсов и восстановление их лечебных свойств.*

***Ключевые слова:** соляные озера, лечебные грязи, регенерация*

Лечебные грязи - это сложный природный биохимический комплекс, оказывающий разностороннее влияние на организм человека. Состав грязей формируются в течение долгих столетий в уникальных природных условиях, что позволяет накопить сложное сочетание химических элементов и физических свойств. Оценка пригодности грязи для лечебных процедур производится по физическим, физико-химическим и бактериологическим показателям [2].

Окислительно-восстановительный потенциал грязи (Eh) указывает на степень окисления или восстановления минеральных и органических соединений, входящих в их состав. Для иловых сульфидных грязей он характеризуется отрицательными величинами, что соответствует восстановительным условиям. Образование сероводорода в грязи обусловлено процессом жизнедеятельности специфических микроорганизмов, восстанавливающих сульфаты в сероводород в присутствии органических веществ, но без доступа кислорода [4].

Лечебная грязь, прошедшая регенерацию, должна обладать бактерицидной активностью к патогенным и условно-патогенным микрооргани-

мам. Бактерицидными свойствами обладают главным образом иловые сероводородные грязи минеральных озер.

Лечебные грязи, готовые к процедурам, должны удовлетворять следующим требованиям:

1. засоренность минеральными частицами диаметром крупнее 0,25 мм (кристаллами солей, гравием, песком) не должна превышать в иловых сульфидных грязях 3%;

2. сопротивление сдвигу иловых сульфидных грязей - в пределах 1500-4000 дин/см²;

4. влажность, теплоемкость, кислотность, минерализация грязевого раствора и содержание сульфидов должны соответствовать пределам, принятым для каждого типа грязи;

5. санитарно-бактериологические показатели грязи должны быть следующими: общее количество аэробов - не более 500 000 в 1 г грязи; коли-титр не менее 10; титр-перфрингенс - не менее 0,1; в грязях должны отсутствовать кокковая микрофлора (стафилококки, стрептококки, диплококки), столбнячная и синегнойная палочки и вирулентные формы бацилл перфрингенс [1].

Перемещение грязи, ее подогрев, перемешивание, разбавление водой, контакт с больными, принимающими процедуры, - все это неизбежно приводит к заметным изменениям физико-химических свойств, ухудшению ее санитарного состояния. Для того, чтобы лечебные грязи отвечали вышеприведенным требованиям, надо восстанавливать ее физико-химические, микробиологические и санитарно-бактериологические показатели после лечебного использования при хранении грязи в соответствующих условиях.

Микробиологические изменения заключаются в том, что грязевая микрофлора в результате перемешивания и прогревания грязи резко активизирует свою жизнедеятельность. Нарушается равновесное соотношение между различными группами микроорганизмов и происходит бактериаль-

ная вспышка. Возрастает количество гнилостных аэробов и анаэробов, в сотни и тысячи раз увеличивается общее число сапрофитов, снижается количество сульфатредуцирующих бактерий. Грязь светлеет, часто приобретает неприятный гнилостный запах, начинает «бродить». Хотя такая вспышка временно ухудшает качество грязи, она является важнейшим моментом регенерации, так как способствует разложению органического вещества и пополнению легкоусвояемых углеводов, гуминовых кислот, битумов, а также очищает грязь от посторонних веществ, попавших в нее во время использования.

При традиционном способе восстановления лечебных свойств нативной грязи, после транспортировки от грязевого месторождения, а также грязи, уже использовавшейся для проведения лечебных процедур и поступающей на регенерацию, требуется хранить ее 3-4 месяца в регенерационных бассейнах при соответствующих микроклиматических условиях. После наполнения хранилища грязь должна быть залита рапой, морской водой, высокоминерализованной водой (йодобромная минеральная вода) или 2%-ной смесью солей сульфатов натрия, магния и хлорида натрия (1:1:1) слоем до 25 см, во избежание окисления и осушения верхнего слоя [4].

Для регенерации иловых сульфидных грязей достаточно 3-6 мес. К 6-месячному сроку регенерации активность биохимических процессов становится максимальной, что вызывает интенсивный распад органического вещества и резкое увеличение содержания летучих жирных кислот. Количество сульфатредуцирующих микроорганизмов к этому времени достигает максимального уровня. В последующие месяцы регенерации биохимические процессы затухают, а основные показатели стабилизируются.

Важным условием регенерации лечебной грязи является освещение, которое благоприятно влияет на размножение микробов и более интенсивное протекание микробиологических процессов с накоплением биохимической продукции.

Третьим условием регенерации лечебной грязи является температурный режим, от которого зависят сроки выживания условно-патогенной микрофлоры. Температурный режим по всей толще залегания грязи должен быть в пределах 20-25°C в летний период и 17-18°C зимой. В этих условиях нормальная грязевая микрофлора активно развивается, обогащая субстрат продуктами своего метаболизма, в том числе антимикробными веществами, которые борются с несвойственными пелоиду бактериями. При более низких температурах все микроорганизмы находятся в состоянии покоя, поэтому менее уязвимы [3].

Оценка пригодности грязи для лечебных процедур производится по физическим, физико-химическим и бактериологическим показателям, соответствующим единым требованиям. Для этого использованную грязь восстанавливают в особых условиях освещения, температурного режима и определенного солевого состава рапы.

Список литературы

- 1) Адилов В.Б., Михеева Л.С., Требухов Я.А. К вопросу о систематизации лечебных грязей.// ЦНИИ курортологии и физиотерапии, М.: Б. и., С. 23-28.
- 2) Захаров С.В. Курорт Тинаки и Тинакское грязевое озеро.//Сб. статей, АГМИ им. Луначарского. – Астрахань: Изд-во газ. «Волга», 1958. – 103 с.
- 3) Кривококов Н.Г., Муравлева Р.Е. Термальный метод ускоренной регенерации иловой сульфидной грязи.// Вопр. курортологии, физиотерапии и лечебн. физ. культуры. Астрахань 1985, №6. – С. 51-54
- 4) Олифиренко В.Т., Гусаров А.Д., Смирнова М.П. Ускорение регенерации лечебных грязей способом аэрации.// Вопр. курортологии, физиотерапии и лечебн. физ. культуры. Астрахань, 1985, №6. – С. 48-51

УДК 634. 1/7. 11:631.532

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ В ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

А.К. Хамзина, А.П. Бахирев, С.М. Исмуханов

ТОО "Уральская сельскохозяйственная опытная станция"

В степной зоне Западного Казахстана проводится испытание клоновых подвоев яблони, актуальных на современном этапе развития плодородства. Начаты работы по составлению оптимальных сорто-подвойных комбинации с использованием выделенных в коллекционно-маточном участке подвоев и сортов яблони.

Яблоня, сорт, формы подвоев, коллекционно-маточный участок, маточник клоновых подвоев, сорто-подвойные комбинации

Мировое садоводство в последние 2-3 десятилетия практически полностью переведено на слаборослые подвои, что позволило сократить общие площади под садами в 2 раза и одновременно в 2 раза увеличить валовое производство плодов. Слаборослые интенсивные сады имеют следующие преимущества: товарное плодоношение наступает на 3-4-й год после посадки; капитальные вложения возвращаются в 2-2,5 раза быстрее по сравнению с существующими экстенсивными садами; продуктивность сада повышается в 1,5-2 раза; сохраняется плодородие почвы в садах; сокращается расход пестицидов и минеральных удобрений в 2 раза; сокращается цикл эксплуатации сада, что позволяет ускорить обновление технологий и сортамента в соответствии с изменяющимися требованиями.

В Западно-Казахстанской области из районированных подвоев представлены только семенные, устаревшие формы: Анис, Ранетка пурпуровая, Таежное Мичурина. Востребованные и популярные на современном этапе клоновые, слаборослые подвои отсутствуют. Возникла необходимость не только в поиске нового сортамента яблони для региона, но и в изучении и выделении перспективных подвоев, формировании оптимальных сорто-подвойных комбинации для производства в последующем саженцев

слаборослых деревьев. На Уральской сельскохозяйственной опытной станции, которая является единственной организацией, имеющей исторический опыт в проведении научных работ в области плодоводства, с 2012 года начаты исследования в этом направлении.

За период с 2012 по 2014 год на орошаемом участке маточник клоновых подвоев был расширен до 11 форм со стандартом М-9.

Приживаемость отводков клоновых подвоев была высокой и составляла по годам 86-100% (Таблица 1).

Таблица 1 - Сохранность кустов и биометрические показатели клоновых подвоев в маточнике, 2013-2014 гг

Подвой	Сохранность кустов, %	Высота куста, см	Ветвление, шт./куст	Диаметр корневой шейки, мм
М-9 (st)	90 -93	57	3	0,7
64-143	84-91	66	8	0,8
54-118	97-100	90	5	0,8
Урал- 2	84-96	68	9	0,7
Урал- 5	90-92	79	9	0,9
Урал -1	90-93	74	8	0,7
К-2	88-100	67	8	0,7
76-23-2	97-100	69	7	0,7
Арм-18	90-100	51	7	0,7
Жетысу5	90	45	3	0,6
Б 7-35	94	40	4	0,6

Наибольший процент выпада после перезимовок имели подвои 2Н и 70-20-20 (более 80%). Высокую приживаемость и сохранность показали формы: 54-118, К-2, 76-23-2, Арм-18.

Жетысу, Б 7-35 и Арм-18 показывают ветвление побегов на уровне стандарта (3-4 шт/раст.). Средняя степень ветвления у остальных номеров зависит от формы подвоя и находится в пределах 7-9 шт./раст., но отмечены отдельные подвои с разветвлением до 15 шт. Наибольшую степень ветвления показали подвои Урал-2, Урал-5, Урал- 1, 64-143. Высота куста в окученном состоянии находилась в пределах 40-95 см. Отросшие побеги (ветвление) хорошо укоренились.

К моменту выкопки в октябре месяце получен высокий выход отводков согласно баллам укореняемости (Таблица 2).

*Таблица 2 - Выход отводков в маточнике клоновых подвоев
Схема посадки 1,4м x 0,35*

Форма	Выход отводков		Укореняемость, балл
	с куста, шт	отводков, тыс/га	
М-9 (st.)	3	42,8	3,5
64-143	7	119,9	4,2
54-118	7	114,2	4,0
Урал- 2	9	165,2	4,7
Урал- 5	7	128,5	4,5
Урал -1	8	137,1	4,2
К-2	7	114,2	4,0
76-23-2	6	97,9	4,0
Арм 18	4	73,4	4,5
НСР ₀₅	-	11,0	-

Наибольший выход укоренившихся отводков отмечен у форм Урал-2, Урал-5, 64-143, 54-118.

По результатам 3-хлетних исследований выделены наиболее адаптированные к условиям сухой степи Приуралья, экологически пластичные, зимостойкие, с высокой побегообразовательной способностью (не менее 5-8 побегов на куст) и укореняемостью формы 64-143, 54-118, Урал-2, Урал-5.

На основе этих подвоев продолжены работы по составлению и подбору оптимальных сорто-подвойных комбинации с выделенными в коллекционном участке сортами Зарянка, Имрус, Зимняя красавица, Строевское, Услава, а также распространенными в области сортами Июльское Черненко, Беркутовское, Северный синап, Волжское зимнее, Валентин, Башкирский красавец. В 2014 году в первом поле питомника была проведена окулировка 520 клоновых подвоев (54-118, 62-396, Урал-5, 76-23-2). В качестве привоя использованы следующие сорта: Зарянка, Имрус, Июльское Черненко, Северный синап.

В 2014 году во втором поле питомника произведены саженцы на клоновых подвоях: Июльское Черненко на 54-118 и Северный синап на 64-143.

Степень совместимости подвойно-привойного материала за эти годы была высокой, признаков отторжения не выявлено, наплывов и отломов не отмечено. Угнетенного состояния и преждевременной остановки роста не наблюдалось.

Выделенные в результате изучения, вегетативно размножаемые подвой и оптимальные сорто-подвойные комбинации на их основе в последующем будут рекомендованы в производство области.

Литература

1 Карычев К.Г. Структура современного плодового питомника // Вестник сельскохозяйственной науки. - 2011. - №5. - С.45-48.

2 Янкова А.И. Сравнительная оценка выращивания саженцев яблони на подвоях серии Урал // Вестник сельскохозяйственной науки. - 2012 г. - №4.- С.33-35.

3 Савин Е.З., Нигматянова М.М., Аляева О.В., Дегтярёв Н.А. Поведение клоновых подвоев яблони в маточнике и питомнике в условиях степной зоны Южного Урала / Вестник ОГУ. – 2010г. - №6.- С.20-28.

УДК 634.0.232.1.635.9+634.1

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ВИДОВОГО И СОРТОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ ЛЕЩИНЫ В ЛЕСОМЕЛИОРАЦИИ, САДОВОДСТВЕ И ОЗЕЛЕНЕНИИ

А.Ш. Хужахметова

Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации

Аннотация. В статье приведены перспективы применения различных видов и сортов рода Лещина в лесомелиорации, садоводстве и озеленении засушливых районов Волгоградской области. Показана мелиоративная роль насаждений 32-летних насаждений лещины обыкновенной.

Ключевые слова: лещина, биоразнообразие, лесомелиорация, садоводство, светло-каштановые почвы

Виды рода лещина играют важную роль для расширения биоразнообразия в районах с низкой лесистостью и бедным видовым составом естественной дендрофлоры. Обогащение защитного лесоразведения этого региона перспективными видами и сортами *Corylus L.* способствует восстановлению биоресурсов и деградирующих компонентов ландшафтов.

Виды рода *Corylus L.* – ценные древесные растения для защитных лесных насаждений (для закрепления склонов, оврагов и откосов), довольно широко культивируются как декоративные растения. Лещина обыкновенная входит в списки рекомендуемых видов для зеленого строительства. Устойчивость к интенсивному рекреационному воздействию выгодно отличает ее от других [1, 2, 3].

Лещину используют и культивируют с древнейших времен как орехоплодное растение. Плоды сортов фундука содержат до 70 % жиров, около 17-18 % белка, витамины, минеральные соли и другие полезные вещества. Орехи фундука – высококалорийный продукт и в качестве общеукрепляющего средства применяются при гипо- и авитаминозах, для профилактики и лечения атеросклероза [4, 5].

Имеется опыт использования *Corylus L.* в лесомелиоративных насаждениях на Украине, Кавказе, где она легко приживается, обладает быстрым ростом, отличается долговечностью, пластичностью и стабильным плодоношением.

Объектами исследований являлись виды рода *Corylus* (лещина обыкновенная – *Corylus avellana L.*, л. понтийская – *C. pontica C. Koch.*). Сорта *Corylus pontica* (Президент, Футкурами, Черкесский-2) впервые проходят испытания в ФГУП «Волгоградское» с 1998 года [6].

Особого внимания заслуживает лещина в защитных лесонасаждениях и озеленении. В садово-парковом строительстве её применяют как для групповых, так и солитерных посадок, для стриженных сооружений она непригодна. Выявление влияния видов рода *Corylus L.* на мелиоративное состояние заключалось в изучении закономерностей накопления гумуса на

черноземах и светло-каштановых почвах. Установлено, что за 32-летний период роста *Corylus avellana* L. в условиях южных черноземов изменилось содержание гумуса под насаждениями (рисунок 1).

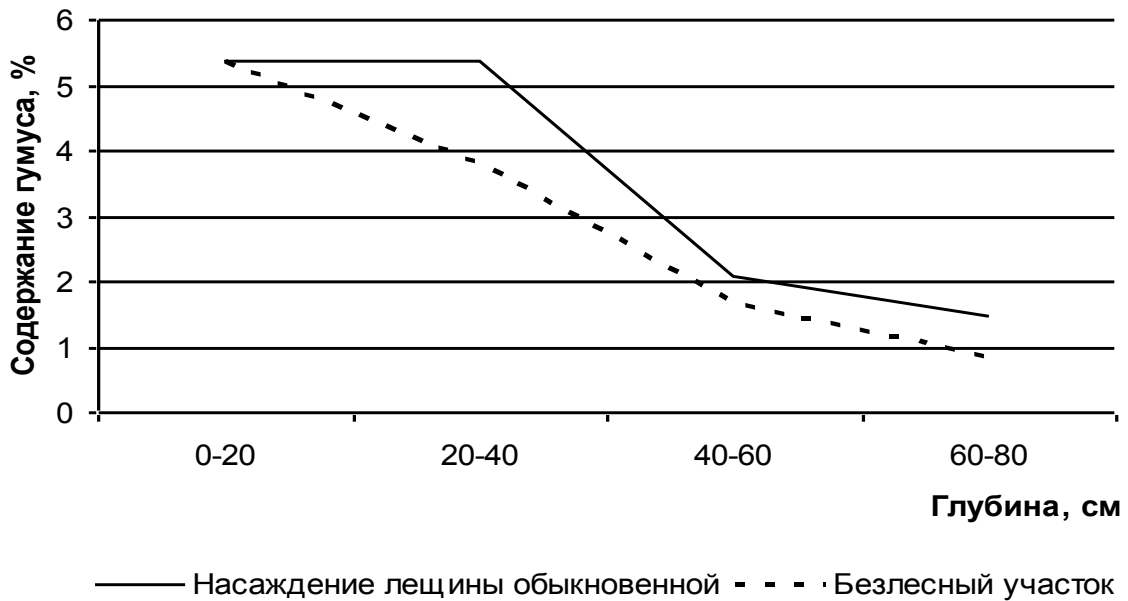


Рисунок 1 – Изменение содержания гумуса под насаждениями лещины обыкновенной

Наблюдается положительная динамика изменения химических и физических свойств южных черноземов под насаждениями лещины, что выражается в увеличении содержания гумуса по всем горизонтам и более эффективном прохождении процессов структурообразования [6].

На южных черноземах Волгоградской области чистое насаждение лещины обыкновенной в возрасте 32 лет имеет равномерную по распределению лесную подстилку мощностью до 2,0 см со средней массой 11,8 т/га. Содержание в ней органического вещества – 39,75, золы – 20,50 %. Установлено, что количество опада увеличивается с возрастом.

Как красивый декоративный кустарник эффектно смотрится в весенние солнечные дни в период цветения сережек сорт Черкесский-2 (рисунок 2). Летом растения декоративны густой темно-зеленой листвой. Яйцевидная, шаровидная и плоско-шаровидная формы кроны, осенняя окраска листьев дает возможность использования видов и сортов *Corylus* L. в озеленительных композициях.



Рисунок 2 – Декоративность фундука (Черкесский-2) в различные периоды вегетации

В зависимости от видов насаждений с учетом орографических факторов рекомендуются различные системы формирования фундука (кустовая, штамбовая). На равнинных участках его предпочтительнее содержать в штамбовой, а в условиях склоновой местности (где крутизна склонов выше 3°) в кустовой культуре.

Как орехоплодная культура для светло-каштановых почв Нижнего Поволжья пригодны сорта фундука – Черкесский и Президент. Виды и сорта *Corylus* L. относятся к раннецветущим растениям для условий Волгоградской области. Так как их пыльца – источник перги для пчел, то *Corylus* L. можно рекомендовать для создания насаждений в пчеловодческих и фермерских хозяйствах Ергенинско-Сарпинского, Волго-Донского сухостепного и степного лесомелиоративных районов [5].

Исследования по наличию и характеру просветов между побегами и в кронах фундука показали, что они образуют преимущественно плотную конструкцию, которая создает благоприятные условия для укрытия и убежища для животных. Поэтому их можно использовать для создания ремизных насаждений. Для растений *Corylus L.* характерна мощная сильно разветвлённая корневая система, которая хорошо закрепляет склоны и в значительной степени предотвращает эрозию.

Изучение биоэкологических особенностей видов и сортов *Corylus L.* в условиях Нижнего Поволжья позволило отобрать и рекомендовать для внедрения в зелёное строительство, садоводство и защитное лесоразведение наиболее адаптивные виды [6, 7].

Высокая порослеобразовательная способность фундука представляет интерес при создании противоэрозионных насаждений. Сорт Черкесский, как наиболее зимостойкий и пластичный, пригоден для озеленения и лесоразведения, применим для закрепления откосов во всех лесомелиоративных районах засушливой зоны. У Футкурами и Президента в условиях Нижнего Поволжья в суровые зимы могут подмерзать кончики побегов, пригодны для укрепления склонов, откосов оврагов и балок. Кусты имеют сильно развитую поверхностную корневую систему, образуют мощные боковые узловатые корни, лежащие поверхностно, также идет усиленное кущение почти от самой шейки корня. Выращивание сортового посадочного материала дает возможность создания маточных насаждений с целью дальнейшего обогащения лесомелиоративных насаждений перспективными сортами и видами *Corylus*.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РГНФ и Правительства Волгоградской области (проект № 14-16-34011)

Литература

1. Балашов П.К. Перспективные древесные породы для озеленения и защитного лесоразведения // Материалы выездной сессии ученого совета ВНИАЛМИ, посвящ. 65-летию Камышинского опорного пункта. – Волгоград, 1969. – С. 42-49.

2. Колесников А.И. Декоративная дендрология – М.: Лесн. пром-сть, 1974. – 704 с.
3. Озеленение населенных мест: Справочник / В.И. Ерохина [и др.]. – М.: Стройиздат, 1987. – 480 с.
4. Махно В.Г. Использование рода *Corylus* в декоративном и промышленном садоводстве // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2014. – т. 50. – С. 232-235.
5. Научно-методические рекомендации по выращиванию фундука в засушливых условиях Нижнего Поволжья / А.В. Семенютина А.В. Рындин, В.Г. Махно, А.Ш. Хужахметова, И.А. Кравцов.– Сочи: ГНУ ВНИИЦиСК Россельхозакадемии, ГНУ ВНИАЛМИ Россельхозакадемии, 2011. – 56 с.
6. Хужахметова А.Ш. Перспективы использования видов и сортов рода *Corylus* L. в защитных лесонасаждениях Нижнего Поволжья: Автореф. дис. канд. с.-х. наук. – Волгоград, 2008. – 23 с.
7. Хужахметова А.Ш. Оптимизация лесомелиоративных насаждений засушливого региона видами родовых комплексов *Corylus u Juglans* / А.Ш. Хужахметова, С.С. Таран // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 3 (31). – С. 106-111.

ГЕНЕТИКА, СЕЛЕКЦИЯ И ВОСПРОИЗВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

УДК. 636.22./28

ВЗАИМОСВЯЗЬ ЭКСТЕРЬЕРНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ С МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТЬЮ И ВНУТРИПОРОДНЫМ ТИПОМ СИММЕНТАЛОВ

Е.И. Анисимова, Е.Р. Гостева

*ФГБНУ Научно-исследовательский институт сельского хозяйства
Юго-Востока*

Аннотация: В статье отражены данные по изучению взаимосвязи молочной продуктивности с внутрипородным типом животных симментальской породы крупного рогатого скота.

Ключевые слова: внутрипородные типы, симментальская порода, индексы телосложения, коэффициент молочности.

Симментальский скот, являясь источником не только полноценного молока, но и мяса-говядины с давних пор в Поволжье занимает ведущее положение в крестьянских хозяйствах большинства районов. Увлечение голштинизацией в молочном скотоводстве в 80-х годах привело к снижению у симменталов одного из основных его качеств – адаптации к местным экстремальным условиям и ухудшило мясную продуктивность[1,2].

Сложившиеся новые отношения в стране – рыночные, вызывают необходимость восстановления в зоне симментальской породы, как методом чистопородного разведения, так и обратного скрещивания за счет использования высококлассных быков-производителей.

Для выполнения исследований в племенных стадах симментальского скота совхоза «Комбайн» и ОПХ «Центральное» было отобрано 150 телок у которых в возрасте 6,12,18 месяцев взяты промеры тела и рассчитаны индексы телосложения. После отела у них рассчитана молочная продуктивность за 305 дней первой лактации, живая масса, коэффициент молоч-

ности и установлен внутривидовый тип. Из числа отобранных 74 коров-первотелок к молочному типу отнесено 28 голов (37,8 %), молочно-мясному – 31 (41,9 %), мясо-молочному – 15 (20,3 %).

Взаимосвязь экстерьерных показателей телок с их последующей молочной продуктивностью и внутривидовым типом устанавливали путем расчета коэффициента корреляции (r), между промерами и индексами телосложения в возрасте 6,12,18 месяцев, фактическим удоем первотелок за 305 дней лактации и коэффициентом молочности (КМ).

Исследованиями установлено, что удой коров-первотелок, отнесенных к молочному типу составил 4036 ± 71 кг (КМ=7,84), молочно-мясному - 3290 ± 64 кг (КМ=6,07), или соответственно на 1913-1117 кг (88,0-51,4%) больше, чем у животных мясо-молочного типа ($P > 0,001$).

Определены коэффициенты корреляции (r) между промерами, индексами телосложения телок в различном возрасте, их продуктивностью и коэффициентом молочности (КМ), установлена достоверность коэффициентов корреляции (tr). В большинстве случаев направление взаимосвязей изучаемых показателей с удоем и КМ и абсолютное их значение близки или совпадают.

Выявлены достаточно высокие положительные взаимосвязи ($r=+0,22-0,47$) их удоя и КМ со следующими промерами телок 6-месячного возраста: обхватом груди за лопатками и пясти, глубиной груди и задней части туловища, высотой в холке и шириной в седалищных буграх.

У телок в возрасте 12 и 18 месяцев характерны отрицательные коэффициенты корреляции ($r= -0,13-0,49$) между удоем, КМ и такими промерами, как прямая и косая длина туловища, длина грудной клетки, обхват груди за лопатками, обхват брюха и задней части туловища, высота в холке и крестце, ширина груди и в тазобедренном сочленении.

Исследования показали наличие как положительных, так и отрицательных взаимосвязей между отдельными индексами телосложения телок разного возраста с их последующей молочной продуктивностью и типом.

В возрасте шести месяцев индексы сбитости, брюшной и тазогрудной положительно коррелировали с удоем и КМ ($r=+0,23-0,51$). Отрицательные достоверные взаимосвязи ($r=-0,30-0,44$) установлены между изучаемыми показателями и индексами высоконогости, шилозадости, и выраженности типа.

В 12 и 18 – месячном возрасте телок выявлены положительные достоверные взаимосвязи ($r=+0,30-0,56$) между их удоем, КМ и следующими индексами телосложения: сбитости, растянутости, брюшным, выраженности типа. Отрицательные значения коэффициента корреляции ($r=-0,20-0,47$) установлены между изучаемыми признаками и индексами массивности, костистости, формата грудной клетки и тазогрудным.

В этой связи полученные данные о наличии достоверных корреляционных взаимосвязей между отдельными промерами и индексами телосложения телок в различные возрастные периоды, их последующим удоем и коэффициентом молочности дают основание использовать эти экстерьерные показатели для прогнозирования внутривидовых типов симментальских коров.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Анисимова, Е.И. Адаптивные особенности симменталов Поволжья / О.С. Карпова, Е.И. Анисимова, Е.Р. Гостева // Молочное и мясное скотоводство. – 2006. - №1. – С. 27-29.
2. Анисимова, Е.И. Голштинизация симментальского скота в Поволжье / Е.И. Анисимова, Е.Р. Гостева // Сборник научных трудов ГНУ НИИ-ИСХ Юго-Востока Россельхозакадемии. – Саратов: ООО «Ракурс», 2009. – С. 310-317.

УДК 636.2.034.52

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИЛОСА ИЗ САХАРНОГО СОРГО И КУКУРУЗЫ В ЧИСТОМ ВИДЕ И В СМЕСИ С АМАРАНТОМ В РАЦИОНАХ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ

А.Н. Асташов, Т.В. Родина, В.С. Плаксина

ФГБНУ Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы «Россорго»

В статье приведены среднесуточные рационы для лактирующих коров, результаты исследований молочной продуктивности коров. Представлен химический состав и свойства молока в учетный период.

Ключевые слова: силос, рацион, среднесуточный удой, амарант, сахарное сорго, кукуруза.

С целью изучения сравнительной эффективности использования силоса из сорго сахарного, кукурузы в чистом виде и в смеси с амарантом при соотношении компонентов 3:1 в рационах лактирующих коров в условиях СПК «им. Чапаева» Петровского района Саратовской области проведен научно-хозяйственный опыт. Было отобрано 36 голов черно-пестрой породы (четыре группы по 9 голов в каждой). Формирование групп проводили по принципу аналогов с учетом возраста, живой массы, породности, числа и сроков отела, удоя за предшествующую законченную и текущую лактацию, содержание жира в молоке. Продолжительность научно-хозяйственного опыта составила 140 дней, в том числе уравнительный период 20 дней.

В уравнительный период коровы контрольной и опытных групп получали одинаковый рацион, состоящий из 5 кг люцернового сена, 20 кг кормовой свеклы, 25 кг самоконсервированного силоса из кукурузы. Комбикорм животные получали из расчета 250 г на литр надоенного молока. Питательность 1 кг комбикорма – 1,1 кормовых единиц и с содержанием 120 г переваримого протеина. Рационы были сбалансированы по всем питательным веществам (по сухому веществу, протеину, жиру, клетчатке, сахару, минеральным веществам, витаминам), что обеспечивало запланированную молочную продуктивность.

Коровы контрольных групп получали в дополнении к основному рациону самоконсервированный силос из сорго сахарного и кукурузы, для удовлетворения потребности в протеине дополнительно скармливали мочевины. Животным III, IV – опытных групп вместо силоса из сорго сахарного и кукурузы скармливали силос из сорго сахарного и кукурузы в смеси с амарантом в соотношении 3:1 (таблица 1).

Таблица 1 – Среднесуточные рационы для лактирующих коров

Корм	Группа			
	I-кон- трольная	II-кон- трольная	III- опытная	IV- опытная
Сено люцерновое, кг	5	5	5	5
Силос из сорго сахарного, кг	25	-	-	-
Силос из кукурузы, кг	-	25	-	-
Силос из сорго сахарного в смеси с амарантом, кг	-	-	25	-
Силос из кукурузы в смеси с амарантом, кг	-	-	-	25
Кормовая свекла, кг	20	20	20	20
Комбикорм, кг	4,9	4,9	4,9	4,9
Мочевина, г	70	70	-	-
Премикс, г	150	150	150	150
Соль поваренная, г	120	120	120	120
В рационе содержится:				
сухого вещества, кг	18,0	18,1	18,2	18,1
кормовых единиц	15,2	15,2	15,3	15,3
переваримого протеина, г	1674	1676	1680	1672
сырого жира, г	442	476	456	466
сырой клетчатки, г	3870	4020	4814	3784
сахара, г	2017	1922	1994	1973
кальция, г	162	164	178	178
фосфора, г	83	85	94	94
магния, г	44	45	55	49
калия, г	154	159	164	161
серы, г	50	51	59	57
железа, г	1413	1443	1493	1483
меди, г	165	171	185	173
цинка, г	1143	1162	1263	1249
кобальта, мг	12,5	12,5	13,4	13,0
марганца, мг	1014	1023	1163	1143
йода, мг	14,2	14,2	14,9	14,5
каротина, мг	583	599	613	623
витамина Д, тыс. МЕ	14,0	14,1	14,5	14,4
витамина Е, мг	563	589	604	603

Рационы обеспечивали потребности животных в жире за счет содержания его в растительных кормах (26,6-29,2 г на 1 к.ед. при рекомендуемой норме 22-25 г). Сырая клетчатка составляла 21,1-20,6 % от общего количества сухого вещества рациона.

При скармливании кормов по запланированным рационам не выявлена разница в поедаемости грубых кормов коровами опытных и контрольных групп: 86,0; 88,0; 94,0; 94,0 %.

По количеству съеденного силоса разница составила: 89,2; 89,6; 90,4 и 90,8 %. Суточную норму кормовой свеклы и концентрированных кормов животных контрольной и опытных групп поедали без остатка.

Следует отметить, что за период научно-хозяйственного опыта коровы контрольной и опытных групп на фоне равноценных по общей питательности рационов (14,8-15,0 корм. ед.) потребляли практически одинаковое количество сухого вещества и переваримого протеина.

Среднесуточное потребление кормов удовлетворяло потребность коров в необходимом количестве энергии, переваримом протеине, минеральных и витаминных компонентах. Это обеспечивало планируемую в научно-хозяйственных опытах продуктивность коров.

Средние данные, характеризующие молочную продуктивность коров, химический состав и свойства молока в учетный период приведены в таблице 2.

Из данных таблицы видно, что в учетный период опыта молочная продуктивность коров III, IV опытных групп, получавших в составе рациона силос из сорго сахарного и кукурузы в смеси с амарантом в соотношении 3:1, выше, чем у коров контрольных групп.

Среднесуточный удой 4-%-ного молока у коров III, IV опытных групп составил соответственно 17,8 и 17,6 кг или на 2,4-2,2 кг выше, чем у аналогов из контрольных групп. Разница в величине среднесуточных удоев между опытными и контрольными группами была статистически достоверной.

Таблица 2 - Молочная продуктивность коров (в среднем на голову)

Показатели	Группа			
	I-кон- трольная	II-кон- трольная	III- опытная	IV- опытная
Среднесуточный удой натурального молока, кг	16,7±0,27	16,6±0,32	18,9±0,34	18,8±0,24
Среднесуточный удой 4%-ного молока, кг	15,4±0,34	15,4±0,41	17,8±0,37	17,6±0,38
Жир, %	3,69±0,29	3,70±0,25	3,76±0,22	3,74±0,26
Сахар, %	4,20±0,42	4,16±0,36	4,21±0,42	4,18±0,39
Общий белок, %	3,10±0,04	3,12±0,05	3,33±0,04	3,29±0,04
Зола, %	0,616±0,05	0,620±0,01	0,640±0,01	0,638±0,01
Кальций, %	0,136±0,03	0,135±0,03	0,146±0,04	0,147±0,01
Фосфор, %	0,084±0,05	0,084±0,05	0,092±0,02	0,090±0,06
Плотность, °А	27,9±0,12	27,8±0,10	27,9±0,14	27,9±0,12
Кислотность, °Т	18,1±0,29	18,0±0,28	17,9±0,26	17,9±0,29
Общая А-витаминная ценность, мг/л	0,212±0,11	0,210±0,05	0,246±0,06	0,244±0,04

Жирность молока была высокой у коров опытных групп. По этому показателю они превосходили своих аналогов из контрольных групп на 0,07-0,04 %, но эта разница была статистически не достоверной.

Одним из показателей, характеризующих качество молока, является содержание в нем белка. Данные показывают, что в молоке коров опытных групп содержание белка в учетный период было выше соответственно на 7,4; 6,7% и 6,1; 5,4% по сравнению с животными контрольных групп. Очевидно, это увеличение связано с высоким уровнем белка в силосе из сорго сахарного, кукурузы в смеси с амарантом.

Содержание кальция, фосфора в молоке коров опытных групп также было выше соответственно на 9,5; 7,1 % и 7,4; 8,9 % по сравнению с животными контрольных групп. По полученным данным отмечается также тенденция к повышению общей А-витаминной ценности молока, у группы коров которые получали в составе рационов силос из сорго сахарного, кукурузы в смеси с амарантом в соотношении 3:1.

Установлено, что включение в состав рациона молочных коров силоса из зеленой массы сорго сахарного и кукурузы в смеси с амарантом в соотношении 3:1 обеспечивает повышение молочной продуктивности соот-

ветственно на - 15,6; 14,3%, увеличение содержания белка в молоке на - 6,7; 6,1%, аминокислот на - 6,0; 5,5%, ненасыщенных жирных кислот на 2,3% и уменьшение затрат кормовых единиц, переваримого протеина и концентратов на молоко соответственно 14,3; 12,9%; 13,2; 11,7%; 15,6; 14,4% в сравнении с животными контрольных групп.

ЛИТЕРАТУРА

1. Инихов Г.Н. Брио М.П. Методы анализа молока и молочных продуктов. М., 1971. – 196 с.
2. Калашников А.П. Кормление молочного скота. М., 1968. – 272 с.
3. Худенко М.Н., Царев А.П., Денисов Е.П. Системы кормопроизводства. Саратов, 1996. – 172 с.
4. Чернов И.А. Амарант – перспективный источник кормового белка. Вестник с.-х. науки, 1992. - №2. – 26 с.

УДК 636.2.034

ПРОДУКТИВНОСТЬ ЧЕРНО-ПЕСТРОГО СКОТА РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ

А.С. Батаргалиев, Е.И. Анисимова

ФГБНУ Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока

Аннотация: В условиях ОПХ ВолжНИИГиМ филиал ВолжНИИГиМ Энгельского района, Саратовской области изучена молочная продуктивность голштинизированных черно-пестрых коров. Установлено, что у помесей с увеличением кровности повышается удой, но снижается живая масса.

Ключевые слова: генотип, корова, молоко, жир, первотелка.

В соответствии с Государственной программой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы одной из основных задач является совершенствование племенных и продуктивных качеств сельскохозяйственных животных [3].

Наибольший успех в разведении молочных пород крупного рогатого скота достигают на фоне хороших условий кормления и содержания, что подтверждает мировой опыт и исследования отечественных ученых [1,2].

В вопросах увеличения производства молока большое значение придается изучению продуктивных качеств коров-первотелок, так как от этого зависит проявление хозяйственно ценных качеств.

Для ликвидации дефицита молочных продуктов необходимо повышать продуктивность животных. С этой целью в последние десятилетия в различных регионах Российской Федерации используют генофонд голштинской породы, характеризующийся самым высоким в мире потенциалом молочной продуктивности и комплексом технологических качеств, обусловивших его широкое использование в отрасли.

Изучение продуктивных качеств коров-первотелок разных генотипов показало, что при разведении помесей «в себе» отмечается увеличение молочной продуктивности в сравнении с животными полученными от поглощения (табл. 1).

Таблица 1 – Молочная продуктивность коров-первотелок разных генотипов

Показатели	Генотип коров				
	1/2 n=18	3/4 n=21	3/4* n=15	5/8* n=21	7/8 n=15
Удой за 305 дней, кг	4589±105	5201±152	5748±408	5039±127	4843±264
Продолжительность лактации, дн.	294	299	298	291	298
Содержание жира, %	4,01±0,08	4,01±0,06	3,99±0,06	4,02±0,07	4,08±0,11
Количество молочного жира, кг	174,8±11,5	208,6±7,1	229,0±16,1	201,5±7,0	190,3±11,2
Удой за 100 дней лактации, кг	2015±43	2849±50	2225±107	2101±63	1984±87
Содержание жира, %	3,73±0,10	3,87±0,08	3,96±0,11	3,80±0,11	3,82±0,11
Количество молочного жира, кг	74,9±2,6	82,9±2,3	84,4±5,2	79,7±2,0	78,6±2,7
Живая масса, кг	600,3±7,9	590,0±6,1	602,0±11,6	595,7±6,0	574,2±13,1
Коэффициент молочности, количество молока на 100 кг живой массы	764,8	881,5	954,8	846,8	843,7

Примечание: * животные полученные от разведения «в себе»

В среднем молочная продуктивность коров-первотелок всех генотипов за лактацию ($n=100$) составила 5017 кг молока при содержании в нем 4,02% жира. Наибольшие удои установлены у первотелок $3/4^*$ генотипов. В среднем от них надоено 5748 кг, что выше средних показателей первотелок других генотипов на 731 кг (14,5%) при $P<0,01$. От первотелок генотипа $5/8^*$ крови надоено 5039 кг молока, или больше средних показателей на 22 кг (0,5%) при $P<0,05$.

В сравнении с полукровными аналогами удои первотелок генотипа $3/4^*$ и $5/8^*$ крови оказались выше соответственно на 1159 кг (25,2%) $P<0,001$ и 450 кг (9,8%) $P<0,01$. Разница в удое $3/4$ генотипов от разведения «в себе» и $3/4$ генотипов от поглощения составила 577 кг (10,5%) $P<0,01$.

Удой коров генотипа $7/8$ по голштинской породе, составил 4843 кг, что ниже чем у животных $3/4^*$ и $5/8^*$ на 905,6 кг (18,6%, $P<0,01$) и 196 кг (4,04%, $P<0,5$) соответственно.

Содержание жира в молоке коров-первотелок всех генотипов было достаточно высоким (3,99-4,08%). Существенной разницы по содержанию жира в молоке коров изучаемых генотипов не установлено.

Живая масса коров всех генотипов была достаточно высокая (574,2-602,1 кг), однако с увеличением доли крови по голштинской породе отмечается тенденция к снижению этого показателя, как при поглощении, так и при разведении «в себе». Так первотелки генотипа $7/8$ крови имели живую массу 574,2 кг, а первотелки генотипа $13/16$ от разведения «в себе» - 589 кг. Наиболее высокая живая масса установлена у животных с $3/4$ крови от разведения «в себе» (602,0 кг) и у генотипов $5/8^*$ крови – 595,7 кг.

Анализ продуктивных качеств первотелок разных генотипов показывает, что при совершенствовании черно-пестрого скота Поволжья наиболее целесообразно проводить скрещивание до получения животных с 62-75 % доли крови по голштинской породе (генотипы $3/4$ и $5/8$). Удой первотелок $3/4^*$ и $5/8^*$ крови по голштинам, полученных от разведения «в себе»

составил 5748 и 5039 кг молока, что выше аналогов, полученных от поглощения: генотипа 1/2 - на 25,2 % и 9,8 %; 3/4- на 10,5 %; 7/8- на 18,6 и 4,0 % соответственно. Содержание жира в молоке у коров-первотелок всех генотипов было достаточно высоким 3,99 – 4,08 % и достоверной разницы между изучаемыми генотипами не установлено. С увеличением доли крови по голштинской породе, как при поглощении, так и разведении «в себе» снижается живая масса коров-первотелок.

Литература:

1. Горковенко, Л.Г. Рациональная технология выращивания высокопродуктивных первотелок / Л.Г. Горковенко, В.Т. Головань, Н.И. Подворок, Д.А. Юрин // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. - №38. – С. 149-152.
2. Кононенко, С.И. Биолого-продуктивный потенциал лактирующих коров при скармливании антиоксидантов / С.И. Кононенко, Р.Б. Темираев, А.А. Газдаров // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2011. - №32. – С. 163-165.
3. Молочное скотоводство России (Изд. 2-е, переработанное и дополненное)/ Под. ред. Н.И. Стрекозова и Х.А. Амерханова /. – Москва. – 2013. – 616с.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПОДБОРА ЛОШАДЕЙ ДЛЯ КОННОГО ТУРИЗМА В УСЛОВИЯХ ГОРНОГО КРЫМА

И.В.Белоус, соискатель³

Научный руководитель – Ткачева И.В., к.с.-г.н.

Институт животноводства Национальной академии аграрных наук, г. Харьков, Украина
e-mail: i-tkachova@yandex.ru

Аннотация. Рассмотрены условия развития перспективного вида прикладного конного спорта - конного туризма. Оценен конский состав конно-туристических баз, определены основные параметры отбора лошадей для использования в конном туризме. Отбор лошадей для конного туризма должно осуществляться по следующим показателям: конституция

и экстерьер, выносливость, неприхотливость к условиям содержания и кормления, темперамент, нервное равновесие, норовистость, особенности движения на основных аллюрах.

Ключевые слова: лошади, конный туризм, технологические параметры отбора, экстерьер, конституция, этология, аллюр, темперамент, нервное равновесие.

Коневодство, как отрасль животноводства, в последнее время существенно изменилась по своему состоянию, назначению и направлением развития. Вместе с племенным, рабоче-пользовательным и спортивным направлениями коневодства активно развивается еще одно направление использования лошадей: конный туризм, иппотерапия, конные пробеги, национальные конные игры, национальное представительство (казачество и т.п.). Конный туризм является составной и неотъемлемой частью экологического туризма [1]. Этот вид туристского отдыха завоевал большую популярность во многих странах мира. Принимая во внимание огромный интерес, который проявляется к конному туризму со стороны различных слоев населения во многих странах мира, Международная федерация конного спорта в последние годы придает этому вопросу самое серьезное внимание: разрабатывает и уточняет правила проведения международных конно-туристических путешествий, походов и пробегов [2, 3].

Учитывая региональные ландшафтные особенности, конный туризм приобрел большее развитие в районах горного Крыма. К лошадям, используемым в конном туризме, предъявляются определенные требования, но, к сожалению, в научных работах немного внимания уделяется исследованиям конского массива, который не используется в селекционно-племенной работе, хотя этот вопрос является очень важным при разработке методов отбора лошадей для использования в конном туризме и другим видам любительского и прикладного коневодства.

Особенно интересным является изучение табунного коневодства, как отдельной экосистемы в условиях горного Крыма. Вообще, табунное коне-

водство очень мало изучено и освещено в основном российскими исследователями [4-6].

В практике прикладного конного спорта есть опыт использования лошадей в организации активного отдыха людей. Этот опыт подсказывает необходимость разработки быстрой и точной оценки лошадей в плане пригодности их к использованию в конном туризме. Вместе с тем нами не были найдены свидетельства в литературе, которые бы подчеркивали необходимость отбора лошадей для прикладных видов конного спорта, не исследованы факторы, влияющие на подготовку и дальнейшее использование лошадей в этой сфере досуга человека. В связи с этим нами была поставлена цель определить параметры и методы отбора лошадей для прикладных видов конного спорта.

Следовательно, целью наших исследований была оценка конского массива конно-туристических баз и технологии табунного коневодства, как основной формы содержания лошадей в условиях горного Крыма.

Применялся экспедиционный метод исследования массива лошадей в местах их сосредоточения в условиях конно-туристических баз. Описание мастей, породных особенностей, типа и экстерьера лошадей проводилось визуальным методом и методом анкетирования владельцев. Основные промеры тела измерялись мерной палкой (высота в холке, длина туловища) и мерной лентой (обхват груди и обхват пясти). Технологические особенности ведения табунного коневодства в горных условиях исследовались экспедиционным и хронометрическим методами. Обработку цифрового материала осуществляли биометрическим методом.

Результаты исследований. Проведены экспедиционные обследования конских табунов горного Крыма: агрофирма «Зеленогорск» (300 гол.), конный клуб «Заречное», (200 гол.), конный клуб «Фатима» (150 гол.), конный клуб «Аллюр» (120 гол.), конный клуб Демерджи (70 гол.) Оценены особенности конского массива по типу строения тела, промерам, мастями. Основные промеры тела измерялись в случайной выборке жеребцов

и кобыл мерной палкой (высота в холке, длина туловища) и мерной лентой (обхват груди и обхват пясти). Технологические особенности ведения табунного коневодства в горных условиях исследовались экспедиционным и хронометрическим методами.

Установлено, что основа табунов обычно состоит из местного массива лошадей, сформированного под действием местных экологических условий на основе башкирской породы, завезенной в этот регион в 60-х годах прошлого столетия (рис. 1-2).



Рис. 1. Типичная лошадь крымского типа



Рис. 2. Лошадь крымского типа, улучшенная жеребцом терской породы

Обследованные конно-туристические базы были основаны преимущественно в середине 90-х годов, когда лошади перешли в частную собственность и каждый владелец по своему усмотрению вел последующее воспроизводство поголовья. Таким образом, конский массив поддавался бессистемному поглощающему скрещиванию с жеребцами заводских пород: ахалтекинской, тракененской, арабской, терской, чистокровной верховой, рысистых, тяжеловозных и прочих. Использовались также в бессистемных подборках и жеребцы башкирской породы. В результате скрещиваний, под воздействием жестких условий табунного содержания, появилось очень разнородное по генотипу и фенотипу поголовье верхово-вьючного типа. Обычно это поголовье низкорослое (табл. 1), наследует признаки жеребца, который на нем используется. На базах, где использовались жеребцы арабской или терской пород, поголовье наследует признаки «арабизованности» - легкость скелета, эластичность движений, нежность конституции, светлые масти. При использовании местных жеребцов массив сохраняет признаки башкирской породы: коротконогость, провислость спины, свислость крупа, буланая, соловая, бурая масти, зеброидность на ногах и муаровость на плечах и груди.

1. Промеры тела лошадей, использующихся в конном туризме в условиях горного Крыма (случайная выборка)

Группа	Промеры, см				
	n	Высота в холке	Длина туловища	Обхват груди	Обхват пясти
Жеребцы	46	151,68±0,69	149,36±0,46	176,86±1,73	18,55±0,19
Кобылы	58	150,33±0,57	148,67±0,39	172,83±0,67	17,83±0,11

Организация конного туризма в условиях горного Крыма направлена на максимальное сокращение расходов, поэтому используется наименее расходная система содержания – табунная. Структура табуна обычно состоит из 1 косячного жеребца, 37-42 % кобыл, 15-18 % меринов, 40-48 % молодняка 1-3-летнего возраста. При отборе для воспроизводства преимущество отдают лошадям крепкой сухой конституции, с крепкими конечностями с низкой копытной пяткой, хорошо приспособленным для хождения по горным тропам. Значительным тормозом в качественном ведении коневодства в данном регионе является отсутствие племенного учета, бесконтрольное использование жеребцов, что приводит к тесному инбридингу,

использование в маточном составе кобыл с существенными недостатками и пороками экстерьера. В результате накапливается потомство с пороками экстерьера, ослабленной конституцией и ухудшенными приспособительными качествами.

Случка кобыл происходит косячным способом. Преимущество этого способа в том, что производитель вовремя выбирает кобылу в охоте, потому воспроизведения находится на уровне 100 %. Негативный момент заключается в том, что в случку включаются молодые кобылы в возрасте 2-х лет и от них рождается мелкий и слабый приплод и сами кобылы отстают в развитии. Кроме того, в косяке невозможно контролировать срок случной кампании.

В условиях конных баз горного Крыма проведены испытания различной структуры табуна для конного туризма и продуктивного коневодства проанализированы различные по доле кобыл варианты при стабильном общем поголовье лошадей, одинаковым процентом выбраковки (10,0 %), выходом жеребят (85,0 %) и средней нагрузкой на жеребца-производителя 15 кобыл (табл. 2). С повышением процента маточного поголовья в структуре табуна доля ремонтных жеребчиков уменьшается, а доля кобылок остается на одинаковом уровне с учетом ежегодной выранных жировки 10 %.

Соответственно количество лошадей на реализацию прямо пропорционально увеличивается. Повышение доли кобыл на 15 % в структуре любого табуна увеличивает объем реализации продукции коневодства на 21 %. Кроме того, на кумысных фермах увеличивается дойное стадо, что обеспечивает увеличение производства кумыса на 20 %. Таким образом, общее повышение продукции коневодства осуществляется только при условии изменения структуры табуна, без увеличения общего поголовья лошадей, кормовых и трудовых затрат. Трудовые затраты увеличиваются только за счет привлечения сезонных рабочих.

Варианты структуры табуна в продуктивном коневодстве, %

Поло-возрастные группы	Варианты				
	1	2	3	4	5
Кобылы	30,0	35,0	40,0	45,0	50,0
Жеребцы-производители	2,0	2,3	2,7	3,0	3,3
Кобылы 2-3 лет	7,5	7,0	6,5	6,3	6,2
Кобылы 1-2 лет	8,7	8,5	7,8	7,6	7,4
Жеребцы 2-3 лет	7,4	5,4	4,9	3,2	2,9
Жеребцы 1-2 лет	8,2	7,7	5,9	4,9	3,2
Жеребята поточного года рождения	21,1	21,0	19,3	17,4	15,0
Мерины и жеребцы ст. 3 лет	5,1	3,1	2,9	2,6	2,0
Рабочие и пользовательные лошади	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Всего:	100	100	100	100	100

Следует заметить, что с повышением процента маточного поголовья в структуре табуна доля ремонтных жеребчиков уменьшается, а доля кобылок остается на одинаковом уровне с учетом ежегодной выранныхжировки 10 %.

Реализация сверхремонтного молодняка и выбракованного поголовья на мясо осуществляется по живым весом: взрослые жеребцы и мерины - 400 кг, кобылы - 370 кг, жеребцы старше 3 лет и рабочие лошади - 380 кг, молодняк 2-3 лет - 310 кг, молодняк 1-2 лет - 240 кг, жеребята до 1 года - 180 кг.

Анализ различных вариантов структуры табуна показал, что с повышением доли кобыл количество лошадей на реализацию прямо пропорционально увеличивается, соответственно увеличивается производство конины. Повышение доли кобыл на 15 % увеличивает объем производства конины на 21 %. Кроме того, увеличивается дойное стадо, что обеспечивает увеличение производства кумыса на 20 %. Таким образом, общее повышение продукции коневодства осуществляется только при условии изменения структуры табуна, без увеличения общего поголовья лошадей, кормовых и трудовых затрат. Трудовые затраты будут увеличены только за счет привлечения сезонных рабочих.

Наиболее продуктивный в кормовом отношении период табунного коневодства - пастбищный, который длится с мая по октябрь. В этот период происходит нагул лошадей, случная кампания, выращивание молодняка, заготовка грубых кормов на зиму. При отправлении табунов в горы, рассчитывают, чтобы выжеребка приходилась на апрель-май, так как кобылы жеребятся в период, когда в горах, где до апреля лежит обильный снег. Жеребята находятся в табуне до 2-2,5 лет до заездки. Молодых лошадей ловят арканами и отправляют на базу. Весь период заездки длится 3-6 дней, в зависимости от темперамента животного. Перед заездкой на лошадь надевается недоуздок, пристегивается корда и жеребенок некоторое время бегают по кругу. Когда он привыкнет к человеку и снаряжению, на него кладут потник, потом седло, уздечку, постепенно приучают к трензельному железу. В этом снаряжении лошадь водится еще некоторое время до привыкания, затем на него садится легкий всадник. После заездки лошадь приучается к работе шагом, а затем рысью. Строптивых лошадей, не поддающихся заездке и отказывающихся от работы, выбраковывают из использования в конном туризме. Для предотвращения травматизма туристов и лошадей, жеребчички, не отобранные для воспроизводства, подлежат кастрации.

Весь весенне-летний сезон лошади используются в туризме. Перед началом туристического сезона лошади обязательно подковываются, так как туристические маршруты проходят по каменистым тропинкам и необходимо защитить копыто от повреждений. В это же время осуществляется противопаразитарная обработка лошадей.

На протяжении туристического сезона ночью лошади табуном пасутся на территории туристической базы, матки и молодняк, не задействованные в туризме, пасутся на пастбище круглосуточно. Кормление происходит утром и вечером, в одно и то же время, для того, чтобы приучить лошадей к возвращению с пастбища на базу. На пастбище устанавливают

ся корыта или ванны с водой. В летний период также происходит заготовка сена для подкормки лошадей зимой в период обильных снегопадов.

На территории конно-туристических баз сооружаются коновязи и постройки для хранения снаряжения. Из снаряжения используются недоуздки, уздечки, седла, потники, попоны, корды.

По окончании туристического сезона на осенне-зимний период табуны отправляются на горные пастбища. На территории базы остаются лишь лошади, необходимые для выполнения производственных процессов, как правило – мерины, так как из-за неприязни жеребцы-косячники выгоняют их из табуна.

К лошадям, используемым в конном туризме, предъявляются определенные требования. Это должны быть сильные, выносливые, неприхотливые животные, с крепкими конечностями, способные без усталости двигаться по лесным и горным тропам, смело преодолевать препятствия, возникающие на пути, работать под седлом и в упряжке, везти поклажу, спокойно реагировать на незнакомых людей. Важным морфофункциональным параметром отбора является экстерьер и конституция лошади и развитие отдельных статей.

Важное значение в конном туризме имеет способность лошади двигаться аллюром, наиболее комфортным для всадника. Исследованиями установлено, что длина шага у лошадей колеблется от 0,8 до 1,8 м, а частота составляет 60-100 шагов в минуту. Лошадь с длинным шагом делает меньше движений на покрытие того же расстояния и движется экономичнее, чем лошадь с коротким шагом. Скорость движения лошади на шаг составляет 4-8 км в час. На рыси длина шага составляет около 2,5 м, частота - 120-130 шагов в минуту, скорость движения - 12-15 км в час. На резвой рыси скорость движения - до 50 км в час. Иноходь является очень удобным и наименее утомительным аллюром для всадника при переездах на большие расстояния. Однако при езде по неровной дороге лошади-иноходцы могут спотыкаться, поскольку не могут быстро перейти с иноходи на другой аллюр.

Основной характеристикой при подборе лошади для конного туризма нами определен ее темперамент и норовистость. Поведение лошади, ее темперамент - генетически обусловленный признак, характеризующий типологические особенности нервной системы, в то же время во многом зависимый от условий воспитания, содержания и кормления. По темпераменту лошади бывают флегматиками, сангвиниками, холериками и меланхоликами [7]. Быстроаллюрные породы отличаются живым темпераментом, быстрее реагируют на средства управления всадника. Лошади шаговых пород (тяжеловозные, упряжные) по характеру флегматики и меланхолики, медленнее и спокойнее реагируют на внешние раздражители и действие человека при уходе за ними и использовании. Добронравные лошади характеризуются открытым взглядом, спокойной реакцией на внешние раздражители и действие человека. Норовистость, злобность и другие недостатки характера лошади чаще всего являются следствием неправильного воспитания, грубого обращения, небрежного содержания и использования.

Лошадь, используемая в конном туризме, постоянно находится в тесном общении с разными людьми и окружающей средой. У лошади очень хорошо развиты дистантные анализаторы (зрение, слух, обоняние), что дает ему возможность быстро ориентироваться в изменяющихся условиях внешней среды, легко находить дорогу, чувствовать угрожающую опасность. Зрительный анализатор дает возможность лошади воспринимать форму, величину, местоположение препятствий и других предметов, попадающих на пути. Большое значение имеют тактильные рецепторы кожи лошади, которые легко и быстро реагируют на прикосновение, давление удила и шенкелей. Тактильная информация быстро передается в головной мозг лошади, трансформируется и импульсируется к скелетной мускулатуре, вызывая сокращение необходимых групп мышц и выполнения необходимых движений: изменение направления пути следования, переход на новый аллюр и т.д. Высокая скорость проведения нервного импульса обеспечивает мгновенное и четкое взаимодействие между отдель-

ными частями организма лошади. Поэтому лошадь, подбираемая для конного туризма, должен обладать хорошей реакцией в сочетании со спокойным нравом.

В практике конного туризма хорошо зарекомендовали себя лошади разных пород [8]. Так, особенности климатических условий и этноса Средней Азии способствовали созданию очень ценных верховых пород восточного типа, выносливых в длительных походах с устойчивой нервной системой и поэтому идеально приспособленных для конного туризма. Лошадьми такого типа были причерноморские, крымские и черкасские, которых использовали в создании некоторых степных пород и сейчас встречаются как местные рабочие лошади.

Все местные породы и их улучшенные помеси идеально подходят для конного туризма в регионах, где они были сформированы. Они отлично приспособлены к местным климатическим условиям, характеризуются соответствующим экстерьером, крепкой конституцией и, как правило, спокойным темпераментом и стабильной нервной системой.

Выводы:

1. Организация конного туризма в условиях горного Крыма происходит на достаточно примитивном уровне, основанная на минимальных затратах. Массив лошадей, занятых в конном туризме, состоит из местного поголовья созданного на основе башкирской породы методом бессистемного скрещивания с жеребцами заводских пород. Хозяйствам, специализирующимся на ведении табунного коневодства для производства кумыса и реализации надремонтного молодняка на мясо и пользовательские цели, рекомендуется косячно-табунное содержания лошадей с направлением на продуктивное направление, которое предусматривает повышение мясных качеств.

2. Для повышения качества конского поголовья и уровня конного туризма в условиях горного Крыма целесообразно внедрение системной племенной работы, ведения племенного учета, использование искусственного осеменения, организация заводской конюшни для потребностей кон-

но-туристических баз. Вместе с тем, усовершенствование традиционных и разработка новых, современных технологических решений при отборе, подготовке, содержании и использовании лошадей в процессе организации конного туризма, позволит повысить его популяризацию и экономическую эффективность.

Список литературы.

1. Тимченко А.М., Ковешников В.С. Роль коневодства в экономическом положении сельского населения / А.М. Тимченко, В.С. Ковешников // Коневодство и конный спорт.- 2004.- № 6.- С. 2-6.
2. Зачиняев Я.В., Назаренко А.В. Экологические проблемы в коневодстве / Я.В. Зачиняев, А.В. Назаренко // Ноол. экол. ноосферы, здоровье и образ жизни: Материалы международной научной конференции.- С.-Петербург, 1996.- С.124-126.
3. Бобылев И.Ф., Котов Г.Г., Филиппов С.П. Конный туризм / И.Ф. Бобылев, Г.Г. Котов, С.П. Филиппов, Москва, Профиздат, 1985. – 90 с.
4. Крюков Д.П., Чебаевский В.Ф. Табунное коневодство / Д.П.Крюков, В.Ф. Чебаевский // М. – 1949. – С.3-4.
5. Анашина Н.В., Нечаев И.Н. Практические аспекты изучения этологии табунной лошади / Н.В. Анашина, И.Н.Нечаев // Биологические основы технологии коневодства: Труды / ВНИИК.- Рязань, 1982.-С. 97-110.
6. Jackowski M., Bartmanska K. Tourism activity of the Hucul horses stud Gladyszov / M. Jackowski, K. Bartmanska // НТБ № 111 / Институт творчества НААН.- Харків, 2014. – С.238-253.
7. Пакулев Б. Какой характер у лошадей? / Б. Паркулев // Коневодство и конный спорт.- 1990.- №6.-С. 34-35.
8. Перри В. Искусство верховой езды: В гармонии с лошастью / Пер. с англ. М. Степкина / В. Перри. – М.: Аквариум, 2004.-272 с.

УДК 636.061

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭКСТЕРЬЕРА ТЕЛОК СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ РАЗНОЙ СЕЛЕКЦИИ

Богатырева И.А.-А.

ФГБОУ ВПО «Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия»

Аннотация. Изучена возрастная динамика экстерьерных особенностей телок симментальской породы отечественной и австрийской селек-

ции. Установлено превосходство по основным промерам тела, характеризующих молочный тип телосложения, телок австрийской селекции.

Ключевые слова: симментальская порода, отечественная селекция, австрийская селекция, телки, промеры тела, индексы телосложения.

Важнейшими показателями успешной адаптации завезенного из-за рубежа скота является их высокая продуктивность, осуществление нормальной воспроизводительной функции, приспособление к интенсивной промышленной технологии, местным климатическим условиям, эффективность использования кормов [1,3,4,7]. Однако в новых экологических и кормовых условиях живой организм либо вырождается, либо приспосабливается к непривычным условиям, при этом претерпевая определенные изменения в экстерьере, интерьере и хозяйственно полезных признаках [2,6,8].

Однако до сих пор в условиях Карачаево-Черкесской Республики данные о росте и развитии потомков быков симментальской породы австрийской селекции в сравнении со сверстницами отечественной селекции крайне ограничены, что определило актуальность исследований.

Цель работы – изучить экстерьер и телосложение телок симментальской породы отечественной и австрийской селекции.

Для решения поставленной цели в условиях аграрного союза «Хаммер» Карачаево-Черкесской Республики при рождении сформировали 2 группы телок по 25 голов в каждой. В контрольную группу вошли телки симментальской породы отечественной селекции, в опытную – австрийской селекции.

Промеры тела брали при рождении, в 6, 12 и 18 месяцев на основании чего вычисляли индексы телосложения.

Линейный рост, который определяет экстерьер, тип телосложения, соотношение статей тела, является показателем, характеризующим особенности роста животных [5].

В наших исследованиях возрастные особенности изменения основных промеров тела телок симментальской породы разной селекции приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Возрастные изменения промеров тела подопытных групп телок, см

Промер тела	Группа	
	контрольная	опытная
при рождении		
Высота в холке	70,3±0,32	71,5±0,44
Высота в крестце	72,0±0,40	73,8±0,42
Косая длина туловища	63,2±0,33	64,9±0,37
Глубина груди	24,1±0,10	25,5±0,12
Ширина груди	13,7±0,06	14,8±0,07
Ширина в маклоках	13,9±0,07	14,7±0,08
Ширина в седалищных буграх	9,7±0,04	10,0±0,06
Обхват груди	71,7±0,37	74,6±0,41
Обхват пясти	11,0±0,05	11,5±0,07
6 месяцев		
Высота в холке	87,9±0,42	91,1±0,50
Высота в крестце	89,7±0,46	93,6±0,53
Косая длина туловища	90,8±0,51	95,0±0,64
Глубина груди	37,4±0,19	39,2±0,27
Ширина груди	19,0±0,08	20,8±0,11
Ширина в маклоках	25,3±0,13	27,2±0,16
Ширина в седалищных буграх	10,9±0,08	11,6±0,13
Обхват груди	105,3±0,81	108,4±1,02
Обхват пясти	12,9±0,06	13,7±0,10
12 месяцев		
Высота в холке	110,4±1,04	113,5±1,15
Высота в крестце	113,8±1,09	118,1±1,19
Косая длина туловища	114,5±1,25	118,9±1,37
Глубина груди	52,7±0,48	55,0±0,57
Ширина груди	29,3±0,14	31,9±0,19
Ширина в маклоках	35,8±0,18	37,6±0,24
Ширина в седалищных буграх	14,2±0,10	15,8±0,14
Обхват груди	152,9±1,43	158,6±1,65
Обхват пясти	16,5±0,08	17,4±0,12
18 месяцев		
Высота в холке	119,0±1,21	122,3±1,34
Высота в крестце	123,2±1,28	127,8±1,40
Косая длина туловища	126,8±1,34	131,5±1,53
Глубина груди	56,5±0,53	59,8±0,67
Ширина груди	35,7±0,20	38,4±0,29
Ширина в маклоках	39,0±0,27	41,8±0,36
Ширина в седалищных буграх	16,9±0,15	18,2±0,21
Обхват груди	167,1±1,70	174,5±1,87
Обхват пясти	17,9±0,11	18,7±0,15

Установлено, что при рождении подопытные группы телок по промерам тела между собой, практически, не различались, с недостоверным преимуществом животных австрийской селекции. В дальнейшем – в 6-месяцев – представительницы опытной группы стали достоверно превосходить сверстниц контрольной группы по высоте в холке и в крестце, соответственно, на 3,2 и 3,9 см, косой длине туловища – на 4,2 см, глубине и ширине груди – на 1,8 см, ширине в маклоках – на 1,9 см, обхвату груди – на 3,1 см и обхвату пясти – на 0,8 см. В результате – концу выращивания – превосходство телок зарубежной селекции составило, соответственно, 3,3 и 4,6 см; 4,7; 3,3 и 2,7; 2,8; 7,4 и 0,8 см. За анализируемый период у телок симментальской породы отечественной селекции высота в холке увеличилась на 69,3%, высота в крестце – на 71,1, косая длина туловища – на 100,6, ширина в маклоках – на 180,6, ширина в седалищных буграх – на 74,2, тогда как у сверстниц австрийской селекции, соответственно, на 71,0%; 73,2; 102,6; 184,4 и 82,0%. Практически одинаково у всех групп телок увеличивались глубина груди – на 134,4-134,5, ширина груди – на 159,5-160,6, обхват груди – на 133,0-133,9, обхват пясти – на 62,6-62,7%.

С возрастом, вследствие неодинаковой скорости роста осевого и периферического отделов скелета, а также мускулатуры, наблюдался различный характер изменения индексов телосложения (табл. 2). Между животными разного происхождения по индексам телосложения во все возрастные периоды существенных различий не выявлено. Однако, молодняк австрийской селекции в отличие от отечественных симменталов был менее высоконогим, более растянутым, характеризовался более высокими индексами тазогрудного, грудного и перерослости.

Таблица 2 – Индексы телосложения подопытных групп телок, %

Индекс телосложения	Группа	
	контрольная	опытная
при рождении		
высоконогости	65,7±0,27	64,3±0,22
растянутости	89,9±0,36	90,8±0,28
тазогрудной	98,5±0,41	100,7±0,45
грудной	56,8±0,20	58,0±0,27
сбитости	113,4±0,43	114,9±0,50
перерослости	102,4±0,38	103,2±0,45
костистости	15,6±0,06	16,1±0,08
6 месяцев		
высоконогости	57,4±0,22	57,0±0,29
растянутости	103,3±0,35	104,3±0,41
тазогрудной	75,1±0,42	76,5±0,48
грудной	50,8±0,19	53,1±0,23
сбитости	116,0±0,39	114,1±0,44
перерослости	102,0±0,30	102,7±0,36
костистости	14,7±0,04	15,0±0,05
12 месяцев		
высоконогости	52,3±0,25	51,5±0,32
растянутости	103,7±0,41	104,8±0,46
тазогрудной	81,8±0,28	84,8±0,34
грудной	55,6±0,21	58,0±0,25
сбитости	133,5±0,54	133,4±0,63
перерослости	103,1±0,48	104,1±0,55
костистости	14,9±0,03	15,3±0,04
18 месяцев		
высоконогости	52,5±0,28	51,1±0,37
растянутости	106,5±0,53	107,5±0,60
тазогрудной	91,5±0,44	91,9±0,49
грудной	63,2±0,30	64,2±0,35
сбитости	131,8±0,57	132,7±0,64
перерослости	103,5±0,41	104,5±0,48
костистости	15,0±0,04	15,3±0,05

Таким образом, телки симментальской породы австрийской селекции в отличие от животных отечественной селекции характеризуются более высокими экстерьерно-конституциональными особенностями, проявившееся в лучшем развитии высотных и широтных промеров тела, телосложении, характеризующее их как скот молочного направления продуктивности.

Список литературы

1. Сокуров, З.А. Эффективность скрещивания бурого швицкого скота с улучшающими породами / З.А. Сокуров, М.Б. Улимбашев, Р.А. Улимбашева // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2010. - №3. – с. 66-67.
2. Сычева, О.В. Молочная продуктивность симменталов различных генотипов в условиях Ставропольского края / О.В. Сычева, В.И. Ганган // Аграрная наука. – 2012. - №3. – С. 17-18.
3. Улимбашев, М.Б. Эффективность разведения скота швицкой породы в различных эколого-хозяйственных условиях / М.Б. Улимбашев // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2008. - №3. – с. 82-84.
4. Улимбашев, М.Б. Пути совершенствования красного степного и швицкого скота в различных экологических зонах Северного Кавказа: дис. ... докт. с.-х. наук. – Черкесск, 2012.
5. Цымбал, О.Н. Биологические особенности красно-пестрой и черно-пестрой пород крупного рогатого скота при разведении в условиях аридной зоны Астраханской области: диссертация. ... канд. биол. наук / О.Н. Цымбал. – Астрахань, 2014. – 121 С.
6. Шевхужев, А.Ф. Адаптационные способности коров ярославской породы на Северном Кавказе / А.Ф. Шевхужев, В.М. Иванов, С.О. Кантемиров // Зоотехния. – 2008. - №8. – С. 23-25.
7. Шевхужев, А.Ф. Современные технологии производства молока с использованием генофонда голштинского скота: учебное пособие / А.Ф. Шевхужев, М.Б. Улимбашев, Д.Р. Смакуев, М.-А.Э. Текеев. – Москва: Илекса, 2015. – 392 с. + цв. вкл.
8. Якупов, И.М. Адаптивные свойства коров симментальской породы зарубежной селекции в условиях Башкирского Зауралья / И.М. Якупов, Р.Х. Авзалов // Достижения науки и техники АПК. – 2007. - №12. – С. 49-50.

УДК 63.639.371.5

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ СЕЛЕНСОДЕРЖАЩЕГО ПРЕПАРАТА ДАФС-25 В РЫБОВОДСТВЕ

И.А. Галатдинова

*Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова
г. Саратов.*

Изучены ихтиотоксикологические свойства, определены оптимальные дозы и влияние селеносодержащего препарата ДАФС-25 на некоторые рыболоводно-биологические показатели при выращивании молоди карпа. Установлено, что наиболее высокий прирост ихтиомассы отмечен во второй опытной группе, которая получала ДАФС-25 в количестве 0,3

мг/кг корма. Среднесуточные приросты сеголеток карпа в этой группе были выше на 15,9% по сравнению с контрольной группой и на 11,6 и 8,7 % по сравнению с 1 и 3 опытными группами с дозами исследуемого препарата 0,2 и 0,4 мг/кг.

Ключевые слова: селен, ДАФС-25, карп, рыбопродуктивность.

Одним из главных условий повышения продуктивности в рыбоводстве является сбалансированное, полноценное кормление, которое достигается за счет улучшения качества кормов, оптимального соотношения в рационах компонентов и обогащения их кормовыми добавками и биологически активными веществами.

Особое значение в последние годы придается использованию в кормлении рыбы различных экологически безопасных, биологически активных препаратов, способных оказать влияние на обмен веществ и продуктивность [1, с. 5-6]. Изучением вопросов повышения производства продукции рыбоводства за счет введения в состав рационов минеральных веществ посвящены работы многих ученых и специалистов в нашей стране и за рубежом. Из микроэлементов крайне низкой концентрацией в природных пресных водах отличаются йод, кобальт, селен. Поэтому особенно важно контролировать их присутствие в корме.

Большая часть российских регионов относятся к областям с недостатком селена в природных объектах. Сюда входят территории Восточной Сибири и Забайкалья, Поволжья, зоны Урала, Карельской, Архангельской и Ленинградской областей. Недостаток селена в организме животных является причиной развития более 29 видов заболеваний. Селенодефицит отмечается в кормах для многих животных, в том числе и рыб, что вызывает хронический гипоселеноз, сопровождающийся исхуданием, анемией, нарушением сердечной деятельности, состояния иммунной системы и д.т. [2, с.72-78].

Недостаточное содержание селена в рационе человека может компенсироваться поступлением микронутриента через таблетки или биоло-

гически активные добавки. Но наиболее разумным способом обеспечения населения указанным элементом является обогащение пищевых продуктов, через введение в рацион животных подкормок с повышенным содержанием данного биологически активного вещества [4, с. 15]. Этот способ является наиболее безопасным, исключая опасность передозировки для человека.

Известно, что биодоступность многих элементов выше, если они находятся в составе органических соединений. В последние годы разработаны и предложены для практического применения менее токсичные органические соединения селена. Одним из них является ДАФС-25 или диацетофенонилселенид, содержащий в своем составе 25 % органически связанного селена.

В настоящее время ДАФС-25 широко применяется в животноводстве и птицеводстве. По литературным данным его применение способствует нормализации белкового, жирового и углеводного обмена веществ, повышает стрессоустойчивость и иммунный статус животных, привес и сохранность поголовья, а также улучшает качество мяса и субпродуктов (аминокислотный состав, белково-качественный показатель).

В настоящее время нет литературных данных об использовании ДАФС-25 в рыбоводстве. Учитывая перспективность применения органических препаратов селена, целью нашей работы стало определение эффективности использования селенсодержащего препарата ДАФС -25 при выращивании карпа.

В связи с этим, были определены следующие задачи:

1. Изучить ихтиотоксикологические свойства препарата;
2. Определить его оптимальные дозы и эффективность при выращивании карпа.

Так как многие стороны его токсического действия на организм рыб не изучены, то первоначальной задачей исследований было определение степени острой токсичности препарата для рыб.

Исследования проводились в лаборатории кафедры «Кормление, зоогигиена и аквакультура» Сартовского ГАУ им. Н.И. Вавилова на аква-

риумных рыбках рода гуппи, которые хорошо подходят для экспериментальных исследований в связи с неприхотливостью к условиям обитания, короткому циклу развития, легкости разведения и кормления.

При изучении острой токсичности препарата определяли переносимые, токсические и летальные дозы по общепринятым в водной токсикологии методам определения токсичности растворенных в воде веществ для рыб. Параметры острой токсичности рассчитывали методом Кербера. Результаты опытов оценивали в соответствии с общепринятой классификацией химических веществ по остротоксичной для рыб концентрации, смертельную концентрацию оценивали в соответствии с классификацией Дон-Херти [5, с. 52-98; 3, с. 81-101; 6, с. 88-95].

ДАФС-25 – сыпучий порошок от белого до светло-желтого цвета со слабым специфическим запахом. В связи с тем, что препарат нерастворим в воде, но хорошо растворим в ацетоне, предварительно дозы препарата растворяли в малотоксичном (5 класс токсичности) для рыб ацетоне, а затем вносили в воду, где содержались гуппи. В результате произведенных расчетов получили, что полумлетальная концентрация препарата ДАФС-25 является 139,7 мг/л. Таким образом, по общепринятой классификации растворенных в воде веществ ДАФС-25 относится к 4 группе слаботоксичных соединений (100—1000 мг/л).

Исследования по оценке эффективности скармливания ДАФС-25 молоди карпа выполнены в проектно-технологическом центре индустриального рыбоводства СГАУ имени Н.И. Вавилова. В декабре 2014 года начат эксперимент для определения оптимальной дозы препарата при кормлении карпа. По принципу аналогов были отобраны 32 особи сеголетков карпа и сформированы три опытные и одна контрольная группа, которых разместили по 8 штук в 4 аквариумах в аквариальной установке. Рыба опытных и контрольной групп получала сухой гранулированный комбикорм для молоди карпа. В корм для рыб опытных групп вводили Дафс-25 в дозах 0,2; 0,3 и 0,4 мг/кг комбикорма путем его орошения. Кормление рыбы произ-

водили 2 раза в день, суточную дачу корма рассчитывали по общепринятой методике с учетом температуры воды и массы рыбы. В период опыта вели наблюдение за физиологическим состоянием рыбы и еженедельно проводили взвешивание.

Введение препарата в дозах от 0,2 до 0,4 мг/кг комбикорма не вызвало изменений в поведении и физиологическом состоянии рыб, при этом отмечена положительная тенденция роста рыбы, получающей ДАФС-25. Наиболее высокий прирост массы получен во 2 опытной группе, которая получала комбикорм с содержанием 0,3 мг на кг корма. По сравнению с контролем среднесуточный прирост молоди в этой группе оказался выше на 15,9 %, в 1 опытной группе – на 4,2 %, а в 3 – на 12,8 %.

100 % сохранность рыб отмечена во всех группах, кроме 3 опытной, где погибла в конце первого месяца 1 особь и сохранность составила 87,5%.

Таким образом, полученные предварительные данные свидетельствуют о положительном влиянии препарата ДАФС-25 на некоторые рыбоводно-биологические показатели молоди карп. В дальнейшем будет изучено влияние ДАФС-25 на физиологические и биохимические показатели крови, на товарные качества рыбы, а так же будет определена экономическая эффективность использования данного препарата

Литература

1. Абдирахманов, Г.М. Экологические особенности содержания микроэлементов в организме животных и человека. / Г.М. Абдирахманов, А.В. Зайцев. М.: КолосС, 2004. - с. 5 - 6.
2. Александрова, А.Е. Антигипоксическая активность и механизмы действия некоторых синтетических и природных соединений // Экспериментальная и клиническая фармакология. М., 2005. – Т. 68, № 5. – С. 72 - 78.
3. Беленький, М.Л. Элементы количественной оценки фармакологического эффекта // 2-ое изд. переработ. доп. - Л.: Мед. Литература, 1963. с. 81-101.
4. Вощенко, А.В. / Селен, здоровье, человек // А.В. Вощенко, Г.А. Дремлина. Чита, изд-во «Забтранс», 2006. - 15 с.
5. Лукьяненко, В.И. / Токсикология рыб. – М.: Легпищепром, 1967. с. 52-98.
6. Яржомбек, А.А. Ихтиотоксикология./ А.А. Яржомбек, И.В. Михеева. М.: Колос, 2007. с. 88-95.

УДК 639.3.043.13

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЙОДСОДЕРЖАЩЕГО ПРЕПАРАТА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ КАРПА ПРИ САДКОВОМ ВЫРАЩИВАНИИ

В.В. Кияшко, О.А. Гуркина, А.А. Карасев, И.В. Поддубная, А.А. Васильев

*Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова,
г. Саратов.*

В статье представлены результаты использования йодсодержащего препарата в кормлении рыб при садковом выращивании. Разработана оптимальная норма скармливания йодсодержащего препарата. Отмечено его положительное влияние на динамику живой массы, использование питательных веществ корма. Приведено экономическое обоснование использования йодсодержащего препарата при садковом выращивании карпа.

Ключевые слова: карп, корма, кормление, йод, йодсодержащий препарат «Абиопептид».

Йод - жизненно-важный не генотоксический элемент. Оптимальное количество его поступления в организм человека составляет 100-150 мкг/день, а при поступлении менее 10 мкг/день может развиваться йододефицит. Более 60 %, поступившего в организм йода, потребляет щитовидная железа, влияющая на метаболические процессы и иммунную систему в организме человека [1]. Недостатком йода в России страдают около 70 % населения. Основное поступление этого микроэлемента происходит через пищеварительный тракт с пищей и водой, а также небольшое количество поступает через легкие и через кожу. Морепродукты являются лидером по содержанию йода. Обогащение йодом продуктов питания, является актуальной проблемой центральных материковых зон удаленных от моря.

Экспериментальные работы проводились в ООО «Энгельсский рыбопитомник» Саратовской области. Отобрали 1800 особей карпа украинской породы, средней массой 21,0 г. Рыбу выращивали в системе

сажков, 126 дней [2]. Кормление осуществляли вручную 3 раза в сутки высокопитательным комбикормом. Суточную дачу корма рассчитывали по общепринятой методике. Йод вводили в составе препарата «Абиопептид» из расчета 1 мл на 1 кг массы рыбы [3]. Это ферментативный гидролизный препарат, представляющий собой аминокислотно-пептидную смесь, содержащую 20-30 % свободных аминокислот и 70-80 % низших пептидов.

1-ая контрольная группа, получала комбикорм с «Абиопептидом», 2-ая группа опытная, получала комбикорм с «Абиопептидом» и йодом в концентрации 500 мкг на 1 кг массы рыбы, 3-я опытная группа получала комбикорм с «Абиопептидом» и йодом в концентрации 200 мкг на 1 кг массы рыбы.

Результаты опыта свидетельствуют, что рыбы с примерно одинаковой начальной живой массой за период выращивания достигли живой массы в 1-контрольной группе 795,1 г, во 2-опытной 796,2 г, в 3-опытной 811,0 г (таблица 1).

Таблица 1 - Динамика массы карпа, г

Период выращивания, мес.	Группа		
	1-контрольная	2-опытная	3-опытная
Начало опыта	21±0,2	21,3±0,3	21,4±0,3
1	119,3±2,2	120,4±2,1***	125,2±2,4
2	235,8±4,1	240,3±4,0**	239,6±4,2
3	403,2±5,9	410,7±5,0***	414,2±5,1
4	650±6,7	655,8±6,4***	662,4±5,9
5	795,2±4,1	796,2±2,1	811±2,2
Итого	774,2±6,3	774,9±6,4	789,6±6,2

Наибольший прирост ихтиомассы за период эксперимента наблюдался в 3 опытной группе, получавшей в составе комбикорма йод, из расчета 200 мкг/кг живой массы.

Изучение эффективности использования йодсодержащего препарата в кормлении карпа при выращивании в садках показало, что его влияние на

затраты комбикорма сырого протеина и обменной энергии на 1 кг прироста карпа, по сравнению с контрольной группой незначительно (таблица 2).

Таблица 2 - Затраты на 1 кг прироста массы карпа

Показатель	Группа		
	1-контроль	2-опытная	3-опытная
Комбикорм, кг	2,3	2,3	2,1
Сырой протеин, г	858,9	832,2	875,6
Обменная энергия, МДж	27,8	26,9	28,3

Рыбоводно - биологические показатели выращивания карпа в садках свидетельствуют, что наибольшей живой массы достигли рыбы в 3 опытной группе при сохранности 95% (таблица 3).

Таблица 3 - Рыбоводно-биологические показатели выращивания карпа

Показатели	Группа		
	1 контроль	2 опытная	3 опытная
Выживаемость, %	91,0	93,8	95,2
Масса начальная, г	21,0	21,3	21,4
Масса конечная, г	795,2	796,2	811,0
Абсолютный прирост, г	774,2	774,9	789,6
Абсолютный прирост % к контролю	-	100,1	101,9
Среднесуточный прирост, г	6,1	6,1	6,3
Продолжительность эксперимента, сут.	126,0	126,0	126,0

Это дает возможность предположить, что йодсодержащий препарат в концентрации 200 мкг на 1 кг рыбы положительно влияет на рост карпа при выращивании в садках по сравнению с контролем.

Расчеты экономической эффективности использования в составе комбикормов йодсодержащих препаратов при выращивании карпа в садках представлены в таблице 4. Наибольший экономический эффект можно получить при кормлении карпа комбикормом содержащим йод в количестве 200 мкг (третья опытная группа) с рентабельностью производства до 64,7%.

Таблица 4 - Экономическая эффективность использования йодсодержащих препаратов

Показатели	Группа		
	1-контроль	2-опытная	3-опытная
Количество рыбы в начале опыта, шт.	600,0	600,0	600,0
Количество рыбы в конце опыта, шт.	546,0	563,0	571,0
Сохранность, %	91,0	93,8	95,2
Общая масса рыбы в начале, кг	12,61	12,8	12,9
Средняя масса 1 рыбы в начале, г	21,0	21,3	21,4
Общая масса рыбы в конце, кг	434,2	448,3	463,1
Средняя масса 1 рыбы в конце, кг	0,795	0,796	0,811
Валовой прирост рыбы за опыт, кг	421,6	435,5	450,2
Прирост 1 рыбы в среднем, г	774,2	774,1	789,6
Скормлено кормов за опыт, кг	954,3	985,2	911,3
Затраты корма на 1 кг прироста рыбы, кг	2,3	2,3	2,0
Стоимость 1 кг корма, руб.	18,0	18,3	18,2
Стоимость корма на 1 кг прироста, руб.	40,8	41,4	36,8
Себестоимость 1 кг рыбы, руб.	62,1	64,2	60,7
Себестоимость всей рыбы, тыс. руб.	26,1	28,8	28,1
Рыночная стоимость 1 кг рыбы, руб.	100,0	100,0	100,0
Рыночная стоимость всей рыбы, тыс. руб.	43,4	44,8	46,3
Прибыль от реализации 1 кг рыбы, руб.	37,9	35,8	39,3
Прибыль от реализации всей рыбы, тыс. руб.	16,5	16,0	18,2
Уровень рентабельности, %	61,1	55,7	64,7

Анализ и обобщение экспериментальных материалов, полученных в наших исследованиях, позволяют сделать следующие выводы: введение в рацион карпа йодсодержащего препарата в количестве 200 мкг на 1 кг оказывает положительное влияние на рост массы (увеличение на 768,2 г) и развитие рыбы. Кроме того, было отмечено снижение затрат комбикормов на 4,5 % и повышению рентабельности производства на 5,6 % по сравнению с контролем.

Эти данные позволяют рекомендовать производству для повышения рыбопродуктивности карпа при выращивании в садках скормливать в составе комбикорма «Абиопептид с йодом» в количестве 200 мкг на 1 кг массы рыбы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Вилутис, О.Е. Альтернатива гормональным препаратам для усиления интенсивности роста рыбы /О.Е. Вилутис, И.В. Акчурина, И.В. Поддубная, А.А. Васильев и др. // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н. И. Вавилова. – 2013. – № 10. – С. 3-4.
2. Гусева, Ю.А. Влияние препарата «Абиопептид» на продуктивность ленского осетра (*Acipenserbaeri*) при выращивании в садках / Ю.А. Гусева, А.П. Коробов, А.А. Васильев, А.Р. Сарсенов // Рыбное хозяйство. – 2011. – № 2. – С. 94-98.
3. Зименс, Ю.Н. Экономическая эффективность использования йодированных дрожжей в рыбоводстве / Ю.Н. Зименс, Р.В. Масленников, А.А. Васильев и др. // Международный научно-исследовательский журнал. - 2014 - № 7 (26). Часть 1. - С.67-69.

УДК 636.2.085.52

ВЛИЯНИЕ СКАРМЛИВАНИЯ СИЛОСА ИЗ СОРГО САХАРНОГО И КУКУРУЗЫ В СМЕСИ С АМАРАНТОМ МОЛОДНЯКУ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ

Т.В. Родина, А.Н. Асташов, А.Е. Ерохина

ФГБНУ Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы «Россорго»

В статье приведены среднесуточные кормовые рационы и продуктивность молодняка крупного рогатого скота, выращиваемого на мясо. Представлены коэффициенты переваримости питательных веществ в рационах.

Ключевые слова: силос, рацион, продуктивность, амарант, подопытные бычки.

Скармливание силоса из сорго сахарного, кукурузы в чистом виде и в смеси с амарантом в соотношении 3:1 изучено на молодняке крупного рогатого скота, выращиваемого на мясо. Для проведения опыта было отобрано 36 голов бычков черно-пестрой породы (четыре группы по 9 голов в каждой). Формирование групп проводили по принципу аналогов с учетом возраста, живой массы, породности.

Главному периоду научно-хозяйственного опыта предшествовал уравнительный период (20 дней). В течение этого периода животные всех групп получали рацион, включающий сено разнотравное – 3 кг, силос из сорго сахарного – 14 кг, свеклу кормовую – 6 кг, комбикорм – 2,5 кг, премикс витаминно-минеральный – 70 г, соль поваренную – 20 г. Рацион был сбалансирован по общей питательности, переваримому протеину, сухому веществу и минеральным веществам.

Таблица 1 - Кормовые рационы подопытных бычков кг/голову в сутки

Корма	Группа			
	I-контрольная	II- контрольная	III- опытная	IV- опытная
Сено разнотравное, кг	3	3	3	3
Силос из сорго сахарного, кг	14	-	-	-
Силос из кукурузы, кг	-	14	-	-
Силос из сорго сахарного в смеси с амарантом, кг	-	-	14	-
Силос из кукурузы в смеси с амарантом, кг	-	-	-	-
Кормовая свекла, кг	-	-	-	14
Комбикорм, кг	-	-	-	14
Мочевина, г	6	6	6	6
Витаминно-минеральный премикс, г	2,5	2,5	2,5	2,5
Соль поваренная, г	47	47	-	-
В рационе содержится: сухого вещества, кг	70	70	70	70
кормовых единиц	20	20	20	20
обменной энергии, МДж	7,71	7,74	7,82	7,84
переваримого протеина, г	7,82	7,82	7,94	7,94
сырого жира, г	91,2	90,9	91,6	92,8
сырой клетчатки, г	794	794	794	794
кальция, г	282	276	308	306
фосфора, г	1861	1872	1897	1898
магния, г	74	72	78	79
калия, г	35	34	39	39
серы, г	15,5	15,6	17,9	17,7
железа, г	58,7	59,1	70,4	70,1
цинка, г	27,4	27,2	30,0	29,8
кобальта, мг	820	816	861	859
марганца, мг	280	284	305	302
йода, мг	4,2	4,2	4,3	4,3
каротина, мг	282	284	306	304
	2,3	2,3	2,4	2,4
	294	286	311	307

В уравнительный период ставилась цель исключить влияние предшествующих факторов кормления и адаптировать животных к новому составу рациона, близкому по составу в учетном периоде (таблица 1). При этом не была выявлена разница в поедаемости сена и силоса молодняком крупного рогатого скота, выращиваемого на мясо в контрольных и опытных группах.

Для балансирования рационов контрольных и опытных групп по минеральным элементам и витаминам в комбикорм вводили витаминно-минеральную смесь. Поедаемость комбикорма, свеклы кормовой, витаминно-минеральной смеси была 100%.

В структуре рационов животных наибольший удельный вес по питательности составляли сочные и грубые корма 67,5 % и 32,5 % приходилось на долю концентрированных кормов.

Среднесуточное потребление кормов удовлетворяло потребность подопытных животных в необходимом количестве энергии, переваримом протеине, жире, клетчатке, минеральных веществах, витаминах. Продуктивность молодняка крупного рогатого скота, выращиваемого на мясо всех четырех групп в учетный период опыта приведена в таблице 2.

Таблица 2 - Продуктивность подопытных бычков и затраты кормов на 1 кг прироста (в среднем на голову)

Показатели	Группа			
	I- контрольная	II- контрольная	III- опытная	IV- опытная
Живая масса при постановке на откорм, кг	257,7±5,5	255,5±6,3	256,5±5,4	258,1±5,6
Живая масса при снятии, кг	376,2±6,4	372,5±7,1	390,3±6,1	389,8±6,6
Общий прирост, кг	118,5±5,7	117,0±6,1	133,8±4,7	131,7±4,6
Среднесуточный прирост живой массы, г	790±27,3	780±22,4	892±19,7	878±18,6
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	9,32	9,46	8,68	8,79
в % к I контрольной группе	100,0	101,5	93,1	94,3
в % к II контрольной группе	98,5	100,0	91,8	92,9

Самые высокие среднесуточные приросты живой массы были у животных, получавших силос из сорго сахарного, кукурузы в смеси с амарантом в соотношении 3:1. На протяжении всего научно-хозяйственного опыта приросты живой массы составили соответственно 892; 878 г. Низкие приросты (790 и 780 г) были у бычков, получавших самоконсервированный силос из зеленой массы сорго сахарного и кукурузы. В целом за период проведения научно-хозяйственного опыта среднесуточные приросты живой массы у бычков контрольных групп были ниже соответственно на 12,9; 14,4 и 11,1; 12,6 % по сравнению с животными опытных групп.

По затратам кормовых единиц наилучшие результаты получены в III, IV опытных группах, где на 1 кг прироста живой массы затрачено за пять месяцев опытов соответственно 8,68; 8,79 корм. ед., тогда как в контрольных группах эти показатели составили 9,32; 9,46 корм. ед., что больше, чем в опытных группах на 6,9; 5,7 % и 8,2; 7,1 %.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о преимуществе силосования сорго сахарного, кукурузы в смеси с амарантом в соотношении 3:1 над силосованием сорго сахарного и кукурузы в чистом виде.

Для изучения влияния скармливания силоса из зеленой массы сорго сахарного и кукурузы в смеси с амарантом в соотношении 3:1 на переваримость питательных веществ рационов на фоне научно-хозяйственного опыта был проведен физиологический опыт на трех животных из каждой группы.

Рационы в физиологическом опыте идентичны по составу кормов и питательности с рационами научно-хозяйственного опыта.

Во время физиологического опыта рационы для животных соответствовали научно-хозяйственному. Данные переваримости питательных веществ в рационах представлены в таблице 3. Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов III, IV опытных групп коров были высокими.

Таблица 3 - Коэффициенты переваримости питательных веществ

Показатели	Группа			
	I-контрольная	II-контрольная	III-опытная	IV-опытная
Сухое вещество	72,61±0,67	72,57±0,78	74,21±0,72	74,17±0,69
Органическое вещество	74,92±0,35	74,84±0,26	76,27±1,18	76,19±0,41
Протеин	64,18±0,27	64,12±0,55	67,84±0,45	67,76±0,45
Жир	66,71±0,29	66,64±0,87	67,93±0,77	67,83±0,79
Клетчатка	62,33±0,46	62,18±0,54	65,43±0,62	65,28±0,74
БЭВ	76,74±1,58	76,62±1,53	79,78±1,19	79,66±1,33

Бычки опытных групп, которые получали силос из сорго сахарного, кукурузы в смеси с амарантом в соотношении 3:1 лучше переваривали сухое вещество - на 1,60-1,56 %, органическое вещество - на 1,35-1,29 %, протеин – на 3,66-3,54 %, жир – на 1,22-1,12 %, клетчатка – на 3,10-2,95 %, БЭВ – на 3,04-2,92 %. Отмеченная разница в переваримости питательных веществ, кроме протеина, статистически не достоверна.

Достоверное повышение переваримости протеина рационов коровами III, IV опытных групп объясняется биологической полноценностью кормового протеина, что в свою очередь обеспечило высокую активизацию ферментативных процессов в рубце и обмена веществ в организме животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воробьев В.С. Усвоение клетчатки и безазотистых экстрактивных веществ в желудке жвачных при скармливании различных кормов. Кормопроизводство. ВНИИ кормов, 1980, Вып. 22. – С.112-117.
2. Калашников А.П. Кормление молочного скота. М., 1968. – 272 с.
3. Чернов И.А. Амарант – перспективный источник кормового белка. Вестник с.-х. науки, 1992. - №2. – 30 с.

УДК 636.082.1

ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА «ВЕТОМ 1.1» НА РАЗВИТИЕ И НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ НЕСПЕЦИФИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ЯГНЯТ

И.Р. Самаев

ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ»

Представлены результаты использования пробиотического препарата «Ветом 1.1» при выращивании баранчиков ставропольской породы до 8 месячного возраста. Изучено его влияние на развитие и резистентность животных. Установлено, что при применении пробиотического препарата «Ветом 1.1» увеличивается живая масса молодняка на 4,9%. Сохранность поголовья повышается на 15%. Показатели неспецифической резистентности организма (фагоцитарное число, фагоцитарная активность) достоверно выше, чем в крови баранчиков контрольной группы. Анализ полученных результатов свидетельствует о лучшей резистентности и устойчивости к неблагоприятным факторам внешней среды баранчиков опытной группы.

Ключевые слова: *ягнята, развитие, живая масса, пробиотики, сохранность, фагоцитарное число, фагоцитарная активность, резистентность.*

Многочисленными исследованиями доказано, что молодняк сельскохозяйственных животных наиболее подвержен заболеваниям в первые месяцы жизни. Причинами этого являются низкое качество кормов, неудовлетворительные условиями содержания, неразвитые физиологические механизмы резистентности организма.

Поэтому важной задачей при выращивании молодняка является поиск способов повышения сопротивляемости организма к неблагоприятным условиям.

В данном аспекте особый научный и практический интерес приобретает использование биологически активных веществ (витаминов, макро- и микроэлементов, гормонов, ферментов, пробиотиков, пребиотиков) с целью стимуляции обменных процессов и стрессовых состояний животных.

В последние 10-15 лет широкое применение в практике животноводства вообще и овцеводства в частности находят пробиотические препараты. Анализ литературных данных показывает, что пробиотики оказывают угнетающее действие на патогенную микрофлору, повышают неспецифическую резистентность и устойчивость молодняка к заболеваниям, улучшают продуктивные качества [1,2,3,4,]. Одним из эффективных пробиотических препаратов является Ветом 1.1 (Vetom 1.1). Пробиотический препарат Ветом 1.1 (регистрационный номер КГМ-Д1-1.8/0089 от 25.10.2013г.) производится научно – производственной фирмой «Исследовательский центр». Действующим компонентом являются бактерии *Bacillus subtilis* (штамм ВКПМ В-10641), трансформированные плазмидой РВМВ 105, способные продуцировать человеческий лейкоцитарный альфа-2-интерферон. В 1 г Ветоме 1.1 содержится 1×10^6 КОЕ (колониеобразующих единиц) живых микробных клеток штамма бактерий *Bacillus subtilis* ВКПМ В-10641 (DSM 24613).

В связи с этим целью нашей работы было изучение воздействия пробиотического препарата Ветом 1.1 на продуктивные качества, сохранность и резистентность ягнят ставропольской породы до восьми месячного возраста.

Опыт проводился на базе СПК колхоз «Романовский», расположенного в левобережной зоне Саратовской области, в товарном стаде овец ставропольской породы.

Для проведения опыта в апреле 2013 года были сформированы две группы маток с ягнятами в возрасте 20 суток. Ягнята отбирались по методу аналогов по 20 голов в каждой группе. Группа I являлась контрольной, а группа II – опытной.

Основным кормом ягнят в данный период является материнское молоко. Приучение к поеданию грубых и зерновых кормов осуществлялось с 2-3 недельного возраста в специально отгороженных столовых, куда маткам доступ был ограничен. Ягням обеих групп задавалось сено

житняковое по 50 гр. и дерть ячменная по 30 гр. на голову в сутки. Еженедельно количество корма корректировалась согласно нормам кормления.

Пробиотический препарат задавали опытной группе по норме, рекомендуемой производителем (50 мг/кг живой массы) один раз в сутки вместе с ячменной дертью на протяжении 30 суток.

Рост и развитие ягнят оценивали путем взвешиваний в возрасте 20 суток, 2, 4, 6 и 8 месяцев.

Для определения иммунофизиологического статуса ягнят в их крови изучали показатели, характеризующие физиологическое состояние (количество эритроцитов и лейкоцитов, содержание гемоглобина и общего белка), неспецифический иммунитет (фагоцитарное число, фагоцитарная активность). Забор крови осуществляли у десяти баранчиков из каждой группы в те же возрастные периоды.

В конце опыта, при достижении баранчиками возраста 8 месяцев, был проведен контрольный убой подопытных животных (по 3 баранчика из каждой группы) по методике ВИЖ (1970, 1978) с последующей обвалкой в соответствии с ГОСТ 7596 – 81. Все отобранные баранчики по телосложению и упитанности были типичными для своих групп. Живая масса животных была максимально приближена к среднему значению по каждой группе.

Результаты исследований. В результате воздействия пробиотического препарата между животными опытной и контрольной групп проявились определенные различия. Начиная с 6 месячного возраста животные опытной группы превосходили контрольных на 1,45 кг ($P>0,99$), а в 8 месяцев живая масса у ягнят опытной группы была выше на 1,73 кг ($P>0,95$).

Таблица 1 - *Живая масса баранчиков*

Возраст	20 сут	2 мес	4 мес.	6 мес.	8 мес.
Контрольная группа	8,22±0,11	16,05±0,28	25,68±0,31	29,96±0,31	35,16±0,53
Опытная группа	8,08±0,12	16,34±0,22	26,15±0,23	31,41±0,26	36,89±0,61

Большое практическое значение имеет сохранность молодняка (табл. 2). К моменту отбивки (4 мес.) в опытной группе сохранность животных составила 100%, а в контрольной – 90 %; в возрасте 8 месяцев в опытной группе - 95% , в контрольной – 80%.

Таблица 2 - *Сохранность подопытных животных*

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа
Исходное количество животных, гол	20	20
Количество к моменту отбивки в 4 мес., гол	18	20
Сохранность, %	90	100
Количество к 8 мес., гол	16	19
Сохранность, %	80	95

Из данных таблицы следует, что действие пробиотического препарата привело к повышению устойчивости баранчиков к неблагоприятным факторам. Исследования крови подтверждают данное предположение (табл. 3).

В возрасте 4, 6 и 8 месяцев у баранчиков опытной группы в крови содержится больше гемоглобина ($P > 0,95$).

По показателям неспецифических факторов резистентности животные опытной группы в 6 и 8 месячном возрасте достоверно ($P > 0,95$) превосходили контрольную по фагоцитарному числу и фагоцитарной активности.

Таблица 3 - Иммунофизиологические показатели крови

Показатель	Контрольная группа (n=10)					Опытная группа (n=10)				
	20 сут.	2 мес	4 мес	6 мес	8 мес	20 сут.	2 мес	4 мес	6 мес	8 мес
Эритроциты, млн/мкл	8,1±0,05	12,1±0,04	14,3±0,05	12,1±0,07	8,6±0,06	8,2±0,03	12,2±0,04	14,3±0,07	12,3±0,07	8,8±0,07
Лейкоциты, тыс/мкл	4,6±0,04	3,08±0,03	4,0±0,04	4,35±0,07	4,47±0,05	4,58±0,03	3,12±0,03	4,1±0,05	4,5±0,04	4,6±0,04
Гемоглобин, г/л	95,2±1,4	120,4±1,6	135,0±1,3	128,0±1,3	98,8±1,4	95,4±1,2	125,2±1,5	140,1±1,4	132,3±1,3	105,4±1,5
Общий белок, г/л	67,3±2,33	68,1±1,44	85,3±2,01	69,2±1,96	68,5±2,31	74,0±2,01	65,7±2,11	84,6±1,47	67,0±1,49	70,21±2,36
Фагоцитарное число, ед.	1,5±0,02	1,4±0,02	1,32±0,03	1,38±0,03	1,41±0,03	1,53±0,02	1,47±0,03	1,4±0,02	1,5±0,03	1,5±0,02
Фагоцитарная активность %	57,5±0,04	56,8±0,03	56,8±0,04	55,7±0,04	55,6±0,04	57,6±0,04	56,8±0,03	56,9±0,05	55,8±0,03	55,8±0,05

Результаты контрольного убоя (табл. 4) показывают, что баранчики опытной группы по всем показателям превосходили сверстников контрольной. Так, предубойная масса опытных животных была больше контрольных на 1,8 кг, масса туш на 1,07 кг, внутреннего жира на 0,15 кг. Убойный выход у них был выше на 1,3%.

Таблица 4

Основные показатели мясной продуктивности баранчиков

Показатель	Контрольная группа (n=3)	Опытная группа (n=3)
Предубойная масса, кг	34,02±0,56	35,82±0,59
Масса туши, кг	13,91±0,48	14,98±0,50
Масса жира - сырца, кг	0,32±0,10	0,47±0,10
Убойная масса, кг	14,23±0,62	15,45±0,64
Убойный выход, %	41,83	43,13

Полученные нами данные позволяют сделать следующие выводы.

1. Применение пробиотического препарата «Ветом 1.1» при

выращивании баранчиков на раннем этапе их постэмбрионального развития оказывает положительное влияние на продуктивные качества, сохранность и резистентность.

2. Живая масса у животных опытной группы в 8 мес. возрасте была больше, чем в контрольной на 1,73 кг или 4,9%.

3. Сохранность животных в опытной группе превышала данный показатель в контрольной группе при отъеме на 10 %, а к 8 мес. - на 15%.

4. Показатели неспецифической резистентности организма, такие, как фагоцитарное число, фагоцитарная активность в крови были достоверно выше у баранчиков опытной группы. Это свидетельствует о лучшей их резистентности и устойчивости к неблагоприятным факторам внешней среды.

5. По основным показателям мясной продуктивности баранчики опытной группы превосходили баранчиков контрольной группы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бондаренко В.М., Рубакова Э.И., Лаврова В.А. Иммуностимулирующее действие лактобактерий, используемых в качестве основы препаратов-пробиотиков// Ж.микробиол., эпидемиол., иммунол.-1998.-№ 5.-С.107-112.

2. Левахин В., Швиндт В., Тимофеева Т. Пробиотик Лактобифадол в кормлении молодняка // Молочное и мясное скотоводство. — 2006. — № 7. — С. 23-24.

3. Шевченко А.И. Физиолого-биохимический статус, естественная резистентность, продуктивность мясной птицы и их фармакокоррекция пробиотиками и синбиотиками. Автореф. дисс. на соиск. уч.ст. докт. биол. наук. Новосибирск. 2010.-288 с.

4. Якушкин И.В. Динамика формирования энтеробиоценоза у новорожденных телят при применении пробиотика Ветом 1.1. Автореф. дисс. на соиск. уч.ст. канд. вет. наук. Омск. 2003.-155с.

УДК 330.332.54

**МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ИНВЕСТИЦИОННОЙ
ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ МЯСНОГО СКОТОВОДСТВА**

Р.Н. Сюрмаков

ФГБОУ ВПО "Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова"

Аннотация: Рассмотрена методика оценки инвестиционной привлекательности мясного скотоводства. Выявлен индекс инвестиционной привлекательности и проанализированы хозяйствующие субъекты Саратовской области в мясном скотоводстве.

Ключевые слова: Инвестиционная привлекательность, индекс инвестиционной привлекательности, методика инвестиционной привлекательности.

Инвестиционные проекты создаются и реализуются исходя из потребностей предприятия. Условием жизнеспособности инвестиционных проектов является их соответствие инвестиционной политике и стратегическим целям предприятия, которая в свою очередь стремится к повышению своей эффективности хозяйственной деятельности. Оценка эффективности инвестиционных проектов – основной элемент инвестиционного анализа. Она является главным инструментом правильного выбора из нескольких инвестиционных проектов наиболее эффективного и перспективного, совершенствования инвестиционных программ и минимизации рисков.

Существуют различные взгляды и точки зрения теоретиков и практиков на понятие «инвестиционная привлекательность». Однако, наиболее систематизированным определением данного понятия с точки зрения проблематики исследования мясного скотоводства, является следующее.

Инвестиционная привлекательность предприятия - это система экономических отношений между субъектами хозяйствования по поводу эффективного развития бизнеса и поддержания его конкурентоспособности.

Методика оценки инвестиционной привлекательности. Выбор наилучшего из направлений развития, вариантов инвестирования должен основываться на определенной системе критериев, комплексе показателей. Выбор конкретного метода для оценки эффективности, критерия эффективности зависит от целей проводимого исследования, масштабов и т.д.

Существует большое разнообразие методик оценки инвестиционной привлекательности предприятия. Но в большинстве своем их можно подразделить на две группы. Первые оценивают уровень инвестиционной привлекательности с позиции финансового состояния предприятия. Вторая группа методик обращена к внутренним и внешним факторам, оказывающим влияние на инвестиционную привлекательность.

Особый интерес для оценки инвестиционной привлекательности предприятий скотоводческой отрасли представляет методика, предложенная Перцуховым, согласно которой индекс инвестиционной привлекательности (рис. 1) является интегрированным образованием четырех групп показателей [1].

Представим краткую интерпретацию данных показателей для проведения оценочных процедур. Общий коэффициент покрытия (L3) показывает достаточность оборотных средств у предприятия, которые могут быть использованы для погашения своих краткосрочных обязательств. Доля собственных оборотных средств в общей их сумме (L7) характеризует ту часть стоимости запасов, которая покрывается собственными оборотными средствами, а также традиционно имеет большое значение в анализе финансового состояния. Коэффициент концентрации собственного капитала (FU1) определяет долю средств, инвестированных в деятельность предприятия его владельцами. Рассчитывается путем отношения величины собственного капитала к валюте баланса. Чем выше значение этого коэффициента, тем более финансово устойчиво, стабильно и независимо от внешних кредиторов предприятие. Оборачиваемость собственного капитала (DA13) рассчитывается по формуле, где числитель - чистая выручка от реализа-

ции, знаменатель - средний за период объем собственного капитала. Если данный коэффициент слишком высок, то это означает значительное превышение уровня продаж над вложенным капиталом. Если же коэффициент слишком низок, то это означает что бездействие части собственных средств. Оборачиваемость основного капитала (DA14) показывает уровень вложений в основные средства и количество денежных средств, которое приносит каждая единица фондов. Данный показатель рассчитывается как отношение выручки к среднегодовой стоимости основных средств.

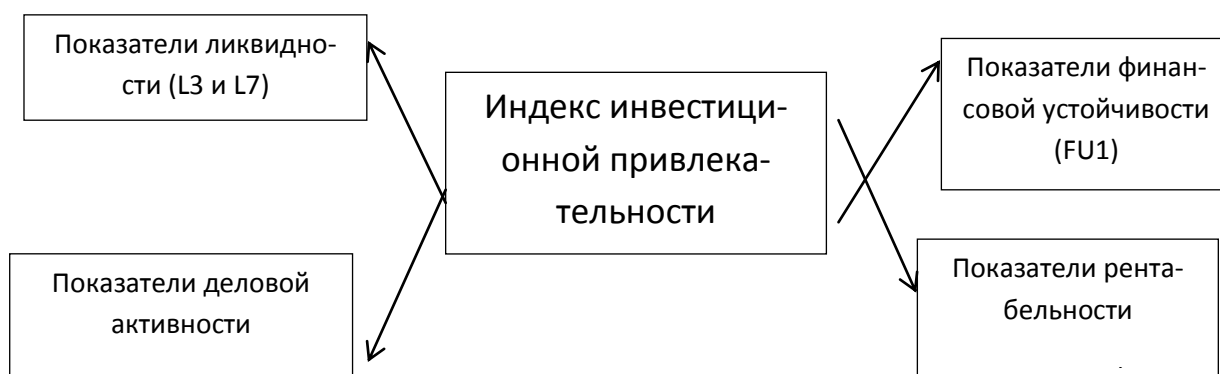


Рис. 1. Индекс инвестиционной привлекательности

Рентабельность продукции или рентабельность производственной деятельности (R1) может быть определена путем отношения прибыли, остающейся в распоряжении предприятия к полной себестоимости реализованной продукции. В числителе этой формулы может быть также использован показатель прибыли от реализации продукции.

Показатель рентабельности собственного капитала (R4), характеризует наличие прибыли в расчете на вложенный собственниками данного предприятия капитал.

Таким образом, данные показатели принадлежат разным группам индикаторов, оценки тенденций финансово-хозяйственной деятельности предприятий. Базовые критерии оценки параметров, составляющих формируемую модель, представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Базовые критерии кластеризации хозяйствующих субъектов по параметрам

Показатели	Оценки параметров				
	крайне неудовл.	неудовл.	в районе допустимых значений	удовл.	хор.
1. Общий коэффициент покрытия L3, ед.	<0,8	0,8-1,0	1,0-1,2	1,2-1,5	>1,5
2. Доля собственных оборотных средств в общей их сумме L7, %	<-10%	-10-0%	0-10%	10-25%	>25%
3. Коэффициент концентрации собственного капитала FU1, %	<5%	5-10%	10-20%	20-50%	>50%
4. Оборачиваемость собственного капитала DA13, ед.	<0,4	0,4-0,6	0,6-0,8	0,8-1,0	>1,0
5. Оборачиваемость основного капитала DA14, ед.	<0,2	0,2-0,4	0,4-0,6	0,6-0,8	>0,8
6. Рентабельность продукции R1, %	<-20%	-20-0%	0-5%	5-20%	>20%
7. Рентабельность собственного капитала R4, %	<-30%	-30-0%	0-20%	20-50%	>50%
Оценки	-2	-1	0	+1	+2

В целом результирующий признак представляет собой комплексный показатель, уровень которого определяется как сумма репрезентативных параметров, характеризующих различные аспекты эффективности деятельности и устойчивости финансового состояния предприятия. В качестве репрезентативных параметров в данном случае рассматриваются количественные оценки хозяйствующих субъектов по параметрам.

Если спроецировать интегральный показатель результирующего признака на вектор оценки инвестиционной привлекательности хозяйствующих субъектов и придать его интерпретации качественный характер, то степень привлекательности хозяйствующих субъектов для потенциальных инвесторов можно оценивать в соответствии с критериями представленными ниже (табл.2).

Таблица 2 - Критерии оценки индекса инвестиционной привлекательности хозяйствующих субъектов

Показатели	Оценки индекса инвестиционной привлекательности				
	крайне не-удовлетвор.	неудовлетвор.	в районе допустимых значений	удовлетвор.	хорошо
Индекс инвестиционной привлекательности, баллы	(-8) - (-14)	(-2) - (-8)	(-2) - 2	2 - 8	8 - 14

Оценка инвестиционной привлекательности мясного скотоводства на примере предприятий Саратовской области (таблица 3).

Согласно полученным расчетам средняя оценка инвестиционной привлекательности дана ООО «Рубеж». ООО «Агро-Нива» и ООО «Степное» представляют наибольший интерес для потенциальных инвесторов. Индекс инвестиционной привлекательности для данных предприятий мясной промышленности составил 7 и 6 баллов соответственно, что интерпретируется как «удовлетворительная зона привлекательности».

Таблица 3 - Оценка инвестиционной привлекательности предприятий мясного скотоводства Саратовской области в 2013 году

Показатель	ООО «Агро-Нива»		ООО «Степное»		ООО «Рубеж»	
	значение	оценка параметра, баллы	значение	оценка параметра, баллы	значение	оценка параметра, баллы
1. Общий коэффициент покрытия L3.	1,48	0	1,46	0	-0,85	-1
2. Доля собственных оборотных средств в общей их сумме, L7,%	79,28	+2	-27,48	-2	-30,15	-1
3. Коэффициент концентрации собственного капитала FU1,%	40,6	+1	24,57	+1	-5,14	-2
4. Оборачиваемость собственного капитала DA13, ед.	3,81	+2	8,01	+2	1	-1
5. Оборачиваемость основного капитала DA14, ед.	11,3	+2	4,48	+2	3,87	+2
6. Рентабельность продукции R1, %	1,82	0	10,71	+1	-0,25	-2
7. Рентабельность собственного капитала R4, %	6,14	0	67,01	+2	-0,12	-2
Оценки	-	7	-	6	-	-7

Следовательно, рассматривая общие тенденции развития мясного скотоводства в Саратовской области, следует отметить положительный инвестиционный климат.

Согласно комплексной программе развития скотоводства в области [3] предусмотрен комплекс мероприятий по техническому переоснащению предприятий мясного скотоводства на период до 2020 года (табл.4).

Таблица 4 - Мероприятия по техническому переоснащению предприятия

Перечень мероприятий	Саратовская область				
	Объем капитальных вложений (тыс. руб.)				
	в том числе				
	сроки (год)	всего	собственные средства	инвестиции компаний	кредиты
ООО «Рубеж»					
Строительство коровника стойлового содержания крупного рогатого скота на 160 голов	2015	30000	-	-	30000
Модернизация предприятия по переходу на энергосберегающие лампы и приобретение частотных преобразователей. Установка компенсатора реактивной мощности. Проектирование газовой котельной	2016	3 550	-	-	3 550
Строительство нового коровника	2017	4500	-	-	4500
Модернизация производства: замена устаревшего оборудования	2018	5 000	-	-	5 000
	2019	5 000	-	-	5 000
	2020	5 000	-	-	5 000
Итого	-	58490			58490

При этом выделены в качестве источников финансирования собственные средства и кредиты. Однако обоснование инвестиционной привлекательности предприятий мясного скотоводства доказывает не только необходимость, но и целесообразность привлечения инвестиций в проекты, связанные с модернизацией и реконструкцией предприятий, установкой нового оборудования, капитальным ремонтом коровников и т.д.

При выборе методов оценки эффективности инвестиционного следует сопоставить объемы проекта с объемами самого предприятия, его осуществляющего. Возможна ситуация, когда сравнительно небольшое пред-

приятие реализует масштабный проект и ситуация, когда крупное предприятие осуществляет относительно небольшой проект.

Чем большее влияние оказывает реализуемый объект на деятельность фирмы, тем более тщательным и всесторонним должен анализ проекта. В этой связи уместно упомянуть о том, что проект может заключаться в изменении существующей технологии и быть, полностью завязанным на действующее производство.

Заключение. В заключение следует отметить, что Россия за время экономических преобразований, к сожалению, не смогла трансформировать мясное скотоводство, в результате значительно сократилось поголовье КРС и доля перерабатывающих мощностей. В отрасли, несмотря на положительную динамику, сохраняется колоссальное количество нерешенных вопросов. Следовательно, только при поддержке государства и привлечения инвестиций на долгосрочной основе как со стороны отечественных, так и зарубежных компаний мясное скотоводство приобретет возможность сбалансированного развития, что в свою очередь обеспечит конкурентоспособность российской экономики на мировом рынке.

Список литературы:

1. Перцухов, В.И. Моделирование инвестиционной ситуации: основные методические положения исследования инвестиционных предпочтений на основе использования методов количественной диагностики: монография. - Краснодар. - 2010г.
2. Перцухов, В.И. Инвестиционная привлекательность отраслевых комплексов: методология оценки, прогнозирования и моделирования: монография. Краснодар, 2010. - 112 с.
3. Закон Саратовской области от 05.08.2014 N 91-ЗСО "Об оценке регулирующего воздействия проектов нормативных правовых актов Саратовской области и проектов муниципальных нормативных правовых актов, затрагивающих вопросы осуществления предпринимательской и инвестиционной деятельности, и экспертизе нормативных правовых актов Саратовской области и муниципальных нормативных правовых актов, затрагивающих вопросы осуществления предпринимательской и инвестиционной деятельности" (принят Саратовской областной Думой 30.07.2014)

УДК 636.068

ВОЗРАСТНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОЖИ БЫЧКОВ ПРИ РАЗНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ

Р.А. Улимбашева

ФГБОУ ВПО «Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия»

Аннотация. В статье представлены результаты мониторинга кожного покрова бычков черно-пестрой породы и их полукровных голштинских сверстников, выращенных по технологиям молочного и мясного скотоводства.

Ключевые слова: порода, генотип, бычки, кожа, технология выращивания.

Кожевенное сырье имеет важное народно-хозяйственное значение. Оно широко используется в РФ для изготовления высококачественной обуви, одежды, кожгалантерейных и других изделий [3].

По сведениям исследователей качество кожевенного сырья, получаемое от крупного рогатого скота в хозяйствах разных форм собственности, неодинаковое, что обусловлено неудовлетворительными условиями содержания молодняка, нарушением технологии выращивания, откорма, транспортировки и убоя животных, переработки шкур. Вместе с тем качественные показатели кожевенного сырья имеют и наследственную обусловленность [2-5, 7-10].

На Северном Кавказе исследования по оценке микроструктуры кожи и состояния волосяного покрова молодняка черно-пестрого скота разного генотипа, практически не проводились, что обусловило не только теоретическую, но и практическую ценность, актуальность проведенной работы.

Целью исследований являлось изучение толщины кожи и ее слоев у черно-пестрого скота разного генотипа при разной технологии выращивания.

Исследования проводились в условиях агроконцерна «Золотой колос», расположенного в предгорной зоне Кабардино-Балкарской Республики на высоте 465 м над уровнем моря.

Объектом исследований явились бычки черно-пестрой породы и полукровные помеси по голштинам, которых выращивали от рождения до 18-месячного возраста по принятой в хозяйстве технологии молочного скотоводства (1 и 2 контрольная группы), и одноименные сверстники, выращенные по технологии мясного скотоводства под коровами-кормилицами (1 и 2 опытная группы).

Изучение толщины кожи и ее слоев у подопытных групп бычков проводили в соответствии с методикой Е.А. Арзуманяна [1].

Полученные данные обработаны биометрически [6].

Результаты исследований представлены в таблице.

Таблица – Характеристика толщины и микроструктуры вертикальных срезов кожи подопытных групп бычков, мкм

Генотип, группа	Живая масса, кг	Микроструктура кожи			Общая толщина
		эпидермис	пилярный слой	ретикулярный слой	
12 месяцев					
Черно-пестрая					
1 контрольная	298,9	50,6±0,2	1193,0±8,4	2359,0±15,3	3602,6±22,4
1 опытная	337,3	48,3±0,3	1219,0±10,0	2391,0±14,4	3658,3±21,9
½ Ч-п + ½ Г					
2 контрольная	316,1	45,4±0,2	1248,0±11,7	2232,0±13,9	3525,4±20,7
2 опытная	351,1	42,7±0,2	1267,0±12,6	2267,0±12,7	3576,7±19,8
18 месяцев					
Черно-пестрая					
1 контрольная	430,4	54,9±0,3	1291,0±10,5	2685,0±17,0	4030,9±25,8
1 опытная	480,4	51,5±0,3	1340,0±12,2	2703,0±16,3	4094,5±24,2
½ Ч-п + ½ Г					
2 контрольная	458,2	47,8±0,2	1374,0±13,1	2519,0±15,4	3940,8±23,5
2 опытная	512,0	44,6±0,3	1402,0±14,0	2576,0±14,6	4022,6±22,7

Данные изучения микроструктуры слоев кожи показали, что, независимо от наследственной основы бычков, наибольший прирост с 12 до 18-месячного возраста был характерен для ретикулярного слоя – 12,8- 13,8%. Развитие этого слоя кожи представляет практический интерес, что связано с полным удалением при переработке эпидермиса и пилярного слоя. Наибольшими значениями характеризовались, как в летний, так и зимний периоды, бычки, выращенные по технологии мясного скотоводства, причем более высокий уровень был характерен для животных черно-пестрой породы.

С возрастом у подопытных групп бычков наблюдается увеличение и других слоев кожи – эпидермиса и пилярного слоя.

Более высокая толщина пилярного слоя кожи бычков опытных групп и в целом полукровных по голштинам животных, вероятно, обусловлена лучшим развитием железистого аппарата, представленного сальными и потовыми железами [Каюмов].

В результате различий в толщине слоев кожи общая ее толщина оказалась выше у представителей опытных групп, у которых она составила в возрасте 18 месяцев 4022,6-4094,5 мкм, что выше на 63,6-81,8 мкм, чем у сверстников контрольных групп, причем достоверные различия зарегистрированы между голштинскими помесями ($P>0,95$).

Таким образом, результаты проведенного анализа гистоструктуры кожи молодняка черно-пестрой породы и их полукровных голштинских сверстников, позволяют сделать следующие выводы:

- общая толщина кожи бычков черно-пестрой породы достоверно выше, чем у полукровных голштинских помесей;
- бычки, выращенные по технологии мясного скотоводства, превосходят животных, выращенных по технологии молочного скотоводства, в целом по общей толщине кожи, в частности по развитию ретикулярного и пилярного слоев.

Литература

1. Арзуманян, Е.А. Основы интерьера крупного рогатого скота / Е.А. Арзуманян. – М.: Сельхозиздат, 1957. – 213 с.
2. Болотова, Ж.Г. Биологические особенности и некоторые хозяйственно-полезные качества гибридов зебу и животных симментальской породы в условиях Забайкалья: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Новосибирск, 2009. – 21 С.
3. Ворожейкина, Н.Г. Качество кожевенного сырья герефордских и голштин × черно-пестрых бычков при разных условиях откорма: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Новосибирск, 2013. – 29 С.
4. Каюмов, Ф. Сравнительная характеристика гистоструктуры кожи бычков разных генотипов / Ф. Каюмов, М. Дубовскова, Т. Сидихов, Л. Мавевская // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. - №1. – с. 23-25.

5. Кобцев, М. Кожевенное сырье от помесных быков / М. Кобцев // Животноводство России. – 2012. - №4. – с. 45-46.
6. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 256 с.
7. Удалова, О.В. Гистологическое исследование кожного покрова телок ярославской породы, разводимых в новых экологических условиях / О.В. Удалова, М.В. Лазько, А.С. Дулина // Зоотехния. – 2012. - №5. – с. 25.
8. Улимбашев, М.Б. Морфобиологические особенности кожно-волосного покрова коров в зависимости от генетических и паратипических факторов / М.Б. Улимбашев, Р.А. Улимбашева, О.О. Гетоков // Зоотехния. – 2010. - №10. – с. 16-17.
9. Улимбашев, М.Б. Пути совершенствования красного степного и швицкого скота в различных экологических зонах Северного Кавказа: автореф. дис. ... докт. с.-х. наук. – Черкесск, 2012. – 49 С.
10. Шевхужев, А.Ф. Современные технологии производства молока с использованием генофонда голштинского скота: учебное пособие / А.Ф. Шевхужев, М.Б. Улимбашев, Д.Р. Смакуев, М.-А.Э. Текеев. – Москва: Илекса, 2015. – 392 с. + цв. вкл.

Тираж 100 экз. Заказ №247
Отпечатано в ООО «Ракурс», г. Саратов,
ул.Навашина, 401, кв.58