

АГРОХХИ

№ 7–9 2010

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Индекс в каталоге «Почта России» 10852

Свидетельство о регистрации № 015954 от 15.04.1997 г.

Редакционная коллегия: Г.И. Баздырев, В.М. Баутин, В.Г. Безуглов, А.Н. Березкин, В.И. Глазко, И.В. Горбачев, В.И. Долженко (главный редактор), Г.А. Жариков, Ю.П. Жуков, А.А. Жученко, А.А. Завалин, В.Г. Заец, И.В. Зарева, А.В. Захаренко, А.В. Зелятров (зам. главного редактора), М.М. Левитин, М.И. Лунев, А.М. Медведев, О.А. Монастырский, Д.С. Насонова (зам. главного редактора), С.Я. Попов, Б.И. Сандухадзе, А.И. Силаев, М.С. Соколов (зам. главного редактора), С.П. Старостин (председатель консультационного совета), В.И. Черкашин, В.А. Шкаликов

Ответственный за выпуск: доктор сельскохозяйственных наук,
старший научный сотрудник А.И. Силаев

Верстка: Л.В. Самарченко

Корректор: Л.А. Киселева

Научно-практический журнал
«Агро XXI»

включен в перечень периодических научных
и научно-технических изданий,
в которых рекомендуется публикация
основных результатов диссертаций
на соискание степени доктора наук

С электронной версией журнала можно ознакомиться на сайте www.agroxxi.ru

Адрес редакции:

119590, Москва, ул. Минская, 1 Г, корп. 2

Телефон: (495) 780-87-65

Факс: (495) 780-87-66

E-mail: info@agroxxi.ru. <http://www.agroxxi.ru>

Тираж 2000 экз.

СОДЕРЖАНИЕ

В.И. Долженко, А.И. Силаев Защита растений: состояние, проблемы и перспективы их решения в зерновом производстве	3
ЭКОНОМИКА	
Х.М. Назранов, Л.Р. Бештоева, А.М. Калмыков, А.М. Калмыков, М.З. Иванова Экономическая эффективность возделывания озимого тритикале в условиях центральной части Северного Кавказа	5
СЕЛЕКЦИЯ	
О.Б. Кузичев, Б.А. Кузичев, О.А. Кузичева Оценка вегетативной продуктивности сортов и гибридов гладиолуса при осеннем посеве клубнепочками в открытый грунт	7
В.В. Абызов Оценка устойчивости сортов земляники к дефициту влаги и экстремальным положительным температурам	8
О.И. Коробкова Биологическая ценность катрана Кочи	10
АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ	
Т.Е. Кодякова Оценка плодородия почв в системе земледелия Еврейской автономной области и использование местных сырьевых ресурсов для его улучшения	12
В.А. Бузановский Системы высокоскоростного анализа почв (методы Чирикова, Мачигина и Кирсанова)	14
Е.С. Гасанова, К.Е. Стекольников, В.В. Котов, Д.В. Ненахов Влияние агротехнических приемов на фракционный состав чернозема выщелоченного	16
ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ	
В.Д. Семенов, А.А. Васильев Эффективность комплексного применения минеральных удобрений и гербицидов на посевах яровых зерновых культур	18
Е.П. Странишевская, А.А. Мизяк Эффективность инсектицидов от листовой формы филлоксеры	20
В.Г. Коваленков, Н.М. Тюрина, С.В. Казадаева Формирование системы интегрированного контроля вредителей семечкового сада на основе мониторинга их резистентности к современным инсектоакарицидам	22
З.В. Николаева, А.В. Крюкова Многолетняя динамика численности яблонной плодовой жоржки в садах Северо-Запада России	25
ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ	
П.С. Золотарев, Ю.М. Исаев Механизация уборки зерновых с использованием бункера-перегрузателя со спирально-винтовым питателем	26
А.А. Кем, Д.Н. Алгазин Винтовой высевальной аппарат для посева мелкозерновых культур	28
С.А. Тоцкая, Н.Т. Конон Элементы технологии возделывания амми большой на семена в Центральном районе Нечерноземной зоны России	29
П.Н. Проездов, Д.А. Маштаков, А.В. Карпушкин Закономерности водопотребления кукурузы в зависимости от увлажнения под влиянием мелиораций в сухостепном Заволжье	31
В.В. Бородычев, А.А. Мартынова, А.В. Шуравилин Водопотребление и продуктивность моркови при капельном орошении	34
И.В. Оразаева, М.И. Павлов, С.И. Смуров, И.В. Кулишова Влияние гидротермического режима на урожайность озимой пшеницы в юго-западной части Центрально-Черноземного региона	36
Д.В. Виноградов, П.Н. Балабко Сурепица яровая в южной части Нечерноземной зоны	37
ЭКОЛОГИЯ	
М.И. Кондрашкина Динамика видового состава и численности сорняков в ряду пашня—залежь—пашня (на примере единичного угодья)	39
Е.А. Васильева, Н.К. Иванцов, Л.И. Яловик Симбиотическая активность люпина в зависимости от гербицидов	42
В.А. Кудрявцев Антропогенные способы воздействия на экологическую ситуацию местности	43
Т.А. Айдамирова Жуелицы пастбищ Чеченской предгорной равнины	45
В.П. Самсонова, Ю.Л. Мешалкина, П.В. Мелиховская, М.И. Кондрашкина, С.Е. Дядькина, Б.Е. Кондрашкин, Р.В. Кошкин, Д.Г. Кротов Пространственная изменчивость агрохимических свойств в пределах сельскохозяйственного угодья (агросерые почвы)	47

УДК 632.915

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ: СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ РЕШЕНИЯ В ЗЕРНОВОМ ПРОИЗВОДСТВЕ PROTECTION OF PLANTS: CONDITIONS, PROBLEMS AND PROSPECTS OF THEIR DECISION IN GRAIN MANUFACTURE

В.И. Долженко, А.И. Силаев, ГНУ Всероссийский НИИ защиты растений, шоссе Подбельского, 3, Пушкин, Санкт-Петербург, Россия, 196608, тел.: (903) 329-12-68, e-mail: salexsey@prtcom.ru
V.I. Dolzhenko, A.I. Silaev, All-Russia scientific research institute of protection of plants, highway Podbelskogo, 3, Pushkin, St.-Petersburg, Russian Federation, 196608, tel.: (903) 329-12-68, e-mail: salexsey@prtcom.ru

В статье приводятся материалы, характеризующие состояние агроценозов зерновых культур, и рассматриваются пути преодоления их фитосанитарной дестабилизации. Оценивается роль и значение приемов и методов интегрированной защиты колосовых хлебных злаков от комплекса вредных организмов в зерновом производстве.

Ключевые слова: защита растений, фитосанитарная дестабилизация, агроценозы, устойчивые сорта, химический метод, пестициды, резистентность, приемы агротехники, вредные организмы.

In article, the materials characterizing a condition of grain crops agrocoenosis are resulted and ways of overcoming of their phytosanitary destabilization are considered. The role and value of receptions and methods of the integrated protection of grain cereals against a complex of harmful organisms in grain manufacture is estimated.

Key words: crop protection, phytosanitary destabilization, agrocoenosis, steady grades, chemical method, pesticides, resistance, agrotechnology receptions, harmful organisms.

Мировой опыт ведения сельского хозяйства показывает, что получение стабильных урожаев высококачественной зерновой продукции невозможно без научно обоснованной защиты растений как одного из мощнейших факторов интенсификации его производства. По оценкам экспертов, недобор урожая зерна вследствие поражения растений болезнями, вредителями и сорняками оценивается цифрой в 25–30%. Это очень большие потери, но они были бы не соизмеримо выше, если бы научное обеспечение защиты растений отставало от запросов производства.

Экономический кризис, поразивший сельское хозяйство России в начале девяностых годов прошлого века, запустил деструктивные механизмы и в зерновом комплексе страны. Уменьшение посевных площадей под колосовыми хлебными злаками с одновременным увеличением доли необрабатываемых земель, резкое снижение объемов проведения химических обработок оказали крайне негативное влияние на формирование агроценозов зерновых культур. Широкомасштабное внедрение в практику их возделывания энергосберегающих технологий, нулевой или минимальной обработки почвы, что не всегда обоснованно с позиции защиты растений, спровоцировало массовое разномногообразие опасных вредителей и болезней. Их инвазии и эпифитотии с каждым годом отличаются все возрастающей масштабностью, агрессивностью и не всегда поддаются прогнозированию.

Стремительно ухудшается гермологическая обстановка на полях. При этом отмечается не только количественный рост засоренных площадей, но происходит и качественное изменение видового состава сорной флоры в сторону доминирования трудноискореняемых многолетних корневищных и корнеотпрысковых сорняков. Все эти факты свидетельствуют о крайней степени фитосанитарной дестабилизации агроценозов зерновых культур, основными признаками которой являются:

- интенсивное накопление фитопатогенов, сорных растений и фитофагов на фоне резкого сокращения объемов защитных мероприятий;
- появление резистентных популяций;
- локальное восстановление биоценотической регуляции;
- нарастание неинфекционной патологии колосовых хлебных злаков из-за дефицита минерального питания;
- формирование вторичных резерваций многолетних вредителей (саранчовые, луговой мотылек, мышевидные грызуны и др.) на заброшенных землях;

— изменение соотношения численности между видами и появление новых экономически значимых фитосанитарных объектов, ранее считавшихся малоопасными.

Огромным достижением в плане борьбы с вредными организмами в агроценозе колосовых хлебных злаков стала разработка интегрированной системы защиты. Внедрение ее в производство началось в начале семидесятых годов прошлого столетия, и сегодня она является неотъемлемой составляющей научно обоснованной системы земледелия любого региона РФ. На протяжении всех лет освоения она постоянно корректируется, наполняется новым содержанием с учетом последних достижений науки и передового опыта. Ее основными составляющими являются: блок организационно-хозяйственных мероприятий, блок фитосанитарного мониторинга, агротехнический, селекционно-генетический, химический, микробиологический и биологический методы защиты.

В рамках реализации программы фитосанитарного мониторинга сегодня успешно решены следующие задачи:

- изучен видовой состав основных вредителей и их энтомофагов, возбудителей заболеваний и сорных растений;
- определены ареалы распространения, установлены пороги вредоносности наиболее значимых фитофагов, болезней растений, представителей сорной флоры и дана оценка их хозяйственного значения;
- разработаны методы диагностики, в том числе экспресс-методы, позволяющие оперативно определять представителей вредной и полезной биоты;
- предложены унифицированные шкалы оценки поражения (повреждения) растений вредными организмами;
- сформулированы основные принципы организации, построения и планирования работ по защите растений; разработаны экономические критерии по оценке эффективности проведения защитных мероприятий;
- постоянно и целенаправленно осуществляется сбор информации, характеризующей распространение в агроценозе хлебного поля вредных организмов, их численность, интенсивность развития;
- на основе всестороннего анализа полученных данных формируется модель краткосрочного прогноза по развитию ситуации с наиболее опасными болезнями и вредными членистоногими.

В профилактике снижения вредоносности многих видов вредных организмов большая роль отводится агротехническому методу. Сегодня трудно найти хотя бы один прием направленной агротехники, который бы не был изучен с точки зрения влияния его на распространение и развитие вредных организмов.

Многолетние исследования, выполненные в системе Российской академии сельскохозяйственных наук, убедительно доказали, что использование многопольных севооборотов с длинным периодом ротации и научно обоснованным чередованием культур, включение в севооборот чистых паров, адаптированное применение различных приемов, способов обработки почвы и ухода за растениями, рациональное использование органических и минеральных удобрений, средств мелиорации, правильно рассчитанные и спланированные нормы высева, сроки сева и уборки урожая дают возможность успешно поддерживать динамическое равновесие между вредной и полезной биотой и сократить потери урожая зерновых культур без широкого проведения истребительных мероприятий.

Стабилизация агроценозов в этом случае достигается, во-первых, за счет создания наиболее оптимальных условий для роста и развития культурных растений и, во-вторых, за счет изменения среды обитания вредных организмов в сторону, не благоприятную для их размножения, питания и жизнедеятельности.

Практические успехи использования интегрированной борьбы с вредными видами неразрывно связаны с насыщением систем защиты колосовых хлебных злаков не только элементами агротехнической профилактики, но, прежде всего, с возделыванием сортов зерновых культур, устойчивых к возбудителям болезней и вредным членистоногим.

Именно сорт, обладающий групповой или комплексной устойчивостью, рассматривается сегодня в качестве основного средообразующего фактора, на который направлено действие всех основных элементов технологий фитосанитарной оптимизации агроэкосистем. Начиная от подготовки семенного материала, правильного пространственного размещения сорта в агроэкосистеме, фитосанитарного мониторинга до регистрации биоценотической регуляции вредных и полезных видов.

Устойчивый сорт — это абсолютное решение всех вопросов его защиты, и примеров этому можно привести очень много. Так, созданные в НИИ сельского хозяйства Юго-Востока и районированные в различных областях Поволжского региона многие сорта озимой и яровой пшеницы успешно защищают растения от поражения бурой ржавчиной, мучнистой росой, септориозом и целым рядом других заболеваний. Возделывание опушенных сортов яровой пшеницы практически полностью снимает проблему защиты этой культуры от такого опасного вредителя зерновых культур, как пядица.

В последние годы достигнуты определенные успехи и в области селекции колосовых хлебных злаков на устойчивость к вредной черепашке. Создан целый ряд сортов яровой твердой и яровой мягкой пшеницы, которым свойственна высокая степень устойчивости к этому фитофагу.

Однако, в данном случае термин «устойчивость» следует понимать не в прямом смысле этого слова. Речь идет не о том, что на этих сортах клоп черепашка не питается или не повреждает их. И питается и повреждает так же, как и другие, но при всех прочих равных условиях с другими сортами у «устойчивых» показатели клейковины, ИДК и сила муки снижаются гораздо в меньшей степени.

Сегодня трудно переоценить те преимущества, которые дает возделывание устойчивых сортов. И, тем не менее, не смотря на это, доля их в сельском хозяйстве большинства регионов РФ не превышает 12—15%.

Успешная работа по созданию устойчивых сортов зерновых культур во многом возможна только в том случае, если селекционные центры полномасштабно обеспечиваются исходным селекционным материалом и если постоянно осуществляется мониторинг внутривидовой изменчивости вредных организмов, для борьбы с которыми и создаются толерантные формы растений.

Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений (ВИЗР) располагает сегодня огромной коллекцией источников и доноров устойчивости практи-

чески ко всем наиболее значимым болезням и вредителям зерновых культур, доступ к которым открыт для любого селекционного учреждения страны.

Если говорить о фитопатогенах, то это бурая и стеблевая ржавчина пшеницы и ячменя, темно-бурая пятнистость пшеницы и ячменя, сетчатая пятнистость ячменя, фузариоз колоса, гелиминтоспориозная корневая гниль пшеницы, пыльная головня ячменя и многие другие. Число изученных образцов оценивается четырех- и пятизначными цифрами, и среди них выявлены не только источники, но и доноры устойчивости, работа с которыми уже дала практические результаты. Установлено и количество генов, контролирующих признаки устойчивости у этих форм.

Определенные успехи достигнуты и в области энтомоиммунитета. Среди изученных сортов озимой и яровой пшеницы, ячменя, овса выделены формы, которые могут рассматриваться как источники устойчивости к вредной черепашке и другим видам хлебных клопов, черемухово-злаковой тле. Выявлены сорта, обладающие групповой и комплексной устойчивостью к целому ряду вредных организмов.

Оценивая достижения биологического и микробиологического метода, следует признать, что их возможности в плане стабилизации фитосанитарного благополучия агроценозов зерновых культур, несмотря на всю их очевидность, изучены далеко не полной мере. В настоящее время в «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации» входит ограниченное количество био- и микробиологических препаратов, предназначенных для защиты зерновых культур от болезней и вредителей, и нет ни одного биопестицида, рекомендованного для подавления сорных растений.

В общей системе мероприятий по защите колосовых хлебных злаков от вредных организмов особое место занимает химический метод. В тех случаях, когда интенсивность развития болезней, численность вредителей и плотность сорных растений превышает пороговые значения, использование различных по своему назначению пестицидов представляет собой последнюю возможность уменьшить вероятные потери урожая. Особенно активно химические средства защиты растений применяются там, где широкое распространение получили ресурсосберегающие технологии. Сегодня именно эти технологии являют собой наиболее яркий пример перехода сельского хозяйства на рельсы химико-техногенной системы земледелия.

За последние 50 лет химический метод защиты растений претерпел колоссальные изменения. Совершенствование его в плане снижения токсичности применяемых препаратов для человека и животных, уменьшения нормы их расхода, ускорения трансформации пестицидов в растениях и природных средах, использования препаративных форм, отвечающих современным требованиям по охране окружающей среды, особенно сильно активизировалось с середины 60-х годов прошлого столетия и продолжается до сегодняшнего дня. За это время произошли принципиальные изменения в арсенале химических средств защиты растений.

Так, из ассортимента фунгицидов, разрешенных для предпосевной обработки семян, полностью исключены ртуть, хлор и медьсодержащие препараты, а также протравители, основу которых составляли альдегиды и кетоны. Исключены из «Государственного каталога...» и производные дитиокарбоматов, длительное время доминировавшие на рынке протравителей семян. На смену им пришли менее токсичные, но более эффективные и применяемые в гораздо меньших нормах расхода протравители на основе триазола, бензимидазола и диметилдитиокарбоматов.

В этом же направлении шло совершенствование ассортимента фунгицидов и для обработки вегетирующих растений. Следует отметить, что в этой группе препаратов синтезированы фунгициды из совершенно новых

классов химических соединений, таких как стробилурины и спирокеталанины, использование которых существенно облегчило борьбу не только с листовыми пятнистостями зерновых культур, но и болезнями колоса.

В последние годы резко выросло число комбинированных фунгицидов, в состав которых входит два или три действующих вещества, что дает возможность без увеличения финансовых затрат подавлять развитие большего числа возбудителей заболеваний.

Качественно изменилась и препаративная форма как создаваемых протравителей семян зерновых культур, так и фунгицидов, используемых для подавления развития заболеваний, вызываемых аэрогенной инфекцией. На смену порошкообразным препаратам, занимавшим доминирующее положение до начала 90-х годов и доставлявших массу неудобств работающему с ними персоналу, пришли жидкие соединения в форме концентрата суспензии, концентрата эмульсии, суспензионного концентрата, водно-суспензионного концентрата, микроэмульсии.

Совершенствование ассортимента инсектицидной группы в первую очередь шло в направлении замены высокотоксичных препаратов на малотоксичные. В результате были полностью запрещены к применению инсектициды класса хлорорганических соединений. И сегодня основу средств борьбы с вредителями зерновых культур составляют препараты на основе синтетических пиретроидов и фосфорорганических соединений. В «Государственный каталог...» включен и ряд инсектицидов, относящихся к новым классам химических соединений — неоникотиноидам, фенилпирозолам, неристоксидам.

Основная препаративная форма инсектицидов — концентрат эмульсии. Однако разработаны и новые препаративные формы, которые с каждым годом находят все более широкое применение. К ним относятся: минерально-масляная эмульсия, микрокапсулированная суспензия, водно-диспергируемые гранулы, водорастворимый концентрат, водорастворимый порошок.

Существенные изменения за эти годы претерпел и ассортимент гербицидов. Если в 1961 году число разре-

шенных для применения препаратов было ограничено 18 наименованиями, созданными на основе 11 действующих веществ, то в 2010 году их количество выросло до 310, уже на основе 57 действующих веществ. При этом ассортимент гербицидов на зерновых культурах насчитывает сегодня 120 препаратов на основе 20 действующих веществ.

Для борьбы с двудольными сорняками было разрешено использование препаратов на основе метсульфурион-метила, йодосульфурон-метил-натрия, трапкокседима, флорасулама, тритосульфурона, просульфурона, применяемых с очень низкими нормами расхода. В то же время были исключены из оборота на зерновых культурах гербициды на основе цинидон-этила, флуороксипира, дихлофоп-метила, изопротурана, триаллата, фторгликофена, флухлоридона, хлорсульфоксима и других соединений.

Большим достижением в области защиты зерновых культур от злаковых засорителей явилось создание граминицидов, использование которых существенно облегчило борьбу с такими злостными сорняками, как овсюг и пырей ползучий.

Одной из важнейших проблем широкого применения пестицидов является развитие у вредных организмов резистентности. За последние два десятилетия зарегистрирован целый ряд вредителей зерновых культур (вредная черепашка, хлебная блоха, стеблевой хлебный пилильщик, злаковые мухи), у которых в той или иной степени отмечена устойчивость к химическим средствам защиты растений. Особенно быстрыми темпами резистентность у фитофагов вырабатывается к пиретроидным инсектицидам, длительность и масштабность применения которых не сопоставима с использованием препаратов из других классов химических соединений.

В настоящее время появление резистентных видов зарегистрировано также у многих возбудителей заболеваний зерновых культур к некоторым фунгицидам и у представителей сорной флоры к гербицидам. Однако у этих видов вредных организмов устойчивость к пестицидам выражена в меньшей степени, чем у фитофагов. 

УДК 338.43:633.19

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА ECONOMIC EFFICIENCY OF WINTER TRITICALE CULTIVATION IN THE CONDITIONS OF THE CENTRAL PART OF THE NORTH CAUCASUS

Х.М. Назранов, Л.Р. Бештоева, Ан.М. Калмыков, Аз.М. Калмыков, М.З. Иванова, Кабардино-Балкарская ГСХА им. В.М. Коккова, пр. Ленина, 1в, г. Нальчик, Кабардино-Балкарская Республика, Россия, 360030, тел.: (960) 431-03-96, (8662) 404-700, e-mail: ezaov@rambler.ru

H.M. Nazranov, L.R. Beshtoeva, An.M. Kalmykov, Az.M. Kalmykov, M.P. Ivanova, Kabardino-Balkarian State Agricultural Academy, Lenina pr. 1v, Nalchik, Kabardino-Balkarian Republic, Russian Federation, 360030, tel.: (960) 431-03-96, (8662) 404-700, e-mail: ezaov@rambler.ru

Рассмотрена экономическая эффективность ряда возможных отступлений от технологических операций, применяемых на других колосовых культурах. Это отвечает ресурсно-экономным требованиям современного производства.

Ключевые слова: технология, урожай, экономическая эффективность, рентабельность.

Economic efficiency of possible deviations from the technological operations applied on other grains cultures is considered. It meets economic requirements of modern manufacture.

Key words: technology, a crop, economic efficiency, profitability.

Повышение эффективности сельскохозяйственного производства в условиях хозрасчета, аренды и других новых методов хозяйствования — необходимый и главный источник самокупаемости и самостоятельности хозяйства.

Увеличение выхода продукции с каждого гектара земли при одновременном сокращении материальных затрат на единицу продукции — необходимое условие дальнейшего хозяйствования.

Замена озимой пшеницы и озимого ячменя на тритикале в зеленом конвейере увеличивает урожай зеленой массы

в 1,5—2 раза, что способствует увеличению сбора белка с единицы площади, при этом снижается себестоимость зеленой массы, повышается чистый доход и увеличивается рентабельность производства. Использование зеленой массы тритикале способствует повышению количественных и качественных показателей по молоку, повышению привесов молодняка крупного рогатого скота на 15—17% в сравнении с кормлением зеленой массой пшеницы и ячменя [1, 2].

Особенностью озимого тритикале как культуры является возможность использования широкого набора технологий

и технологических операций, разработанных для озимых колосовых культур. Это важная характеристика для новой культуры в данном регионе, поскольку с введением ее в севооборот производителю не требуется осуществлять вложения на освоение технологических приемов.

Однако существует ряд возможных отступлений от операций, применяемых на других колосовых культурах, обусловленных рядом положительных свойств этой культуры — устойчивостью ко многим болезням, высокая вегетативная масса, адаптивность к условиям возделывания и т.д. При относительно высокой культуре земледелия есть возможность исключить ряд операций без ущерба для урожайности и его качества (табл. 1). Таким образом производитель экономит средства.

Таблица 1. Технологические операции, выполнение которых возможно избежать при возделывании озимого тритикале (в расчете на 1 га)

Технологические операции	Стоимость препарата, рублей	Затраты труда, чел.-ч	Расход ГСМ, кг	Удельный вес операции в общих эксплуатационных затратах, %
Протравливание семян 1,5—2 л/га	305,98	0,023	0,01	0,16
Борьба с вредителями	148,95	0,245	1,68	1,38
Защита посевов от болезней	785,01	0,163	1,12	0,92
Борьба с сорняками	508,54	0,163	1,12	0,92
Итого:	1748,48	0,594	3,92	3,38

Высокая устойчивость озимого тритикале к болезням и вредителям, соблюдение технологической дисциплины позволяет исключить применение пестицидов. Это ведет к снижению всех денежно-материальных затрат. Затраты труда и расход топлива в расчете на 1 га снижаются практически на равный процент, 8,5 и 8,1% соответственно. Снижение уровня задействованных машин на операциях по внесению средств защиты ведет к уменьшению эксплуатационных затрат на 3,4%, и, соответственно, отсутствие ядохимикатов и несколько пониженная норма высева приводят к снижению прямых нераспределенных затрат. В итоге технологическая себестоимость при производстве озимого тритикале составляет 77,8% от себестоимости при производстве пшеницы по интенсивной технологии.

Примером могут служить наши производственные опыты, проведенные в условиях вертикальной зональности. Структура затрат МУСХП «Нальчикский» по озимому тритикале, а также показатели по озимому ячменю и пшенице представлены в табл. 2.

Экономическую эффективность возделывания озимого тритикале можно проследить, сравнивая полученные данные наших исследований по сорту Конвейер (средней урожайности в предгорной зоне) с усредненным технологическим показателем при возделывании озимой пшеницы и ярового ячменя по интенсивной технологии (табл.3).

Таблица 2. Технологические показатели возделывания озимых колосовых культур (в расчете на 1 га) в Северокавказском регионе

Технологии возделывания	Затраты труда, чел.-ч	Расход топлива, кг	Технологическая себестоимость, руб	В том числе		
				Эксплуатационные затраты, руб	Прямые затраты, не распределенные по видам работ, руб	Прочие, руб
Интенсивная, озимая пшеница	7,1	48,1	6826,9	1515,3	4886	425,6
%	100	100	100	100	100	100
Адаптивная, озимого тритикале	6,5	44,2	5311,6	1464,1	3847,5	425,6
% к интенсивной	91,5	91,9	77,8	96,6	78,7	100

Таблица 3. Эффективность возделывания озимых колосовых культур в МУСХП «Нальчикский», предгорная зона Центральной части Северного Кавказа

Показатели	Тритикале	Пшеница	Ячмень
Урожайность, т	6,2	4,2	3,7
Всего затрат, руб., в том числе:	4236	5648	5446
оплата труда	248	248	248
семена	440	410	390
ГСМ	520	520	520
Удобрения	570	570	570
Средства защиты	110	1080	1080
Содержание основных средств	1012	1044	1010
Услуги	901	1321	1327
Накладные	290	310	301
Прочие	145	145	145
Себестоимость 1 т продукции, руб.	683,23	1344,76	1471,89
Выручка с реализации продукции, тыс. руб.	18,6	16,8	12,95
Прибыль, руб.	14364	11152	7504
Рентабельность, %	339	197	138

Из данной таблицы экономической эффективности видно, что разница в урожае по культурам и себестоимости 1 т зерна увеличивает чистый доход от возделывания озимого тритикале по адаптивной технологии на 6860 и 3212 рублей. Средний уровень рентабельности при возделывании озимого тритикале сорта Конвейер на зерно составляет 339%, что на 140—200% выше, чем у других колосовых культур.

Таблица 4. Эффективность использования озимых колосовых культур в зеленом конвейере МУСХП «Нальчикский», предгорная зона Центральной части Северного Кавказа

Показатели	Тритикале	Пшеница	Ячмень
Урожайность, т	54	30	31
Всего затрат, руб., в том числе:	8484	6266	6200
оплата труда	420	380	380
семена	440	410	390
ГСМ	4080	1640	1640
Удобрения	570	570	570
Средства защиты	110	1080	1080
Содержание основных средств	1012	1044	1010
Услуги	1220	1010	1010
Накладные	315	240	230
Прочие	317	132	130
Себестоимость 1 т продукции, руб.	157,11	1344,76	1471,89
Стоимость продукции, тыс. руб.	34,56	19,20	19,84
Прибыль, руб.	26076	12934	13640
Рентабельность, %	307	206	220

Использование озимого тритикале в зеленом конвейере, исключая зоотехнические параметры, дает в 2 раза больше прибыли, чем другие зерновые культуры, и составляет в среднем 26 тысяч рублей с каждого гектара (табл. 4). Рентабельность при этом повышается на 80—100%. При изготовлении брикетов из зеленой массы тритикале эти показатели становятся еще выше.

В силу изложенных данных тритикале может рассматриваться как культура, отвечающая ресурсно-экономным требованиям современного производства

на фоне различных технологических решений. Низкозатратность производства и высокая продуктивность определяет экономическую эффективность возделывания, доступность для большинства производителей. Озимый

тритикале является превосходным выбором для экологического земледелия и позволяет решать любые задачи по улучшению и стабилизации кормовой базы животноводства Центральной части Северного Кавказа. ■

Литература

1. Назранов Х.М. Рекомендация по возделыванию озимого тритикале на зерно и зеленую массу / Х.М. Назранов, М.Х. Ханиев // Брошюра. — Нальчик, 1999. — 27 с.
2. Романенко А.А. Возделывание и использование озимого тритикале в Краснодарском крае / А.А. Романенко, В.Б. Тимофеев и др. // РАСХН, КНИИСХ. — Краснодар, 2004. — 56 с.

УДК 635.92:582.579:631.527.5

ОЦЕНКА ВЕГЕТАТИВНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТОВ И ГИБРИДОВ ГЛАДИОЛУСА ПРИ ОСЕНЕМ ПОСЕВЕ КЛУБНЕПОЧКАМИ В ОТКРЫТЫЙ ГРУНТ ESTIMATION OF VEGETATIVE EFFICIENCY OF GLADIOLUS CULTIVARS AT AUTUMN CORMELS PLANTING IN THE OPEN GROUND

О.Б. Кузичев, Мичуринский государственный аграрный университет, ул. Интернациональная, д. 101, г. Мичуринск, Тамбовская обл., Россия, 393760, тел.: (47545) 5-26-35, e-mail: mgau@mich.ru

Б.А. Кузичев, О.А. Кузичева, Всероссийский научно-исследовательский институт садоводства им. И. В. Мичурина, ул. Мичурина, 30, г. Мичуринск, Тамбовская обл., Россия, 393774, тел.: (47545) 2-07-61, e-mail: vniis@pochta.ru

O.B. Kuzichev, Michurinsk State Agrarian University, Internationalnaya st., 101, Michurinsk, Tambov region, Russian Federation, 393760, tel.: (47545) 5-26-35, e-mail: mgau@mich.ru

B.A. Kuzichev, O.A. Kuzicheva, All-Russian Scientific Research Institute of Gardening named after I.V. Michurin, Michurina st., 30, Michurinsk, Tambov region, Russian Federation, 393774, tel.: (47545) 2-07-61, e-mail: vniis@pochta.ru

Проведены исследования вегетативной продуктивности культиваров гладиолуса при осеннем посеве клубнепочками в открытый грунт. Выделены сорта и гибриды с хорошей способностью к перезимовке, а также определены факторы, влияющие на нее. Дана оценка важнейших показателей роста и развития растений гладиолуса.

Ключевые слова: гладиолус, детка, сорт, гибрид, клубнелуковица.

Researches of vegetative efficiency of gladiolus cultivars are carried out at autumn cormels planting in an open ground. Grades and hybrids with good ability to rewintering are allocated, and also the factors influencing it are defined. The estimation of the major indicators of growth and development of plants of a gladiolus is given.

Key words: gladiolus, cormel, grade, hybrid, corm.

Гладиолусу в мировом цветоводстве отводится видное место наряду с розой, гвоздикой, герберой, хризантемой и другими срезочными культурами. Шпажник, как еще иногда называют эту культуру, пленяет красотой и изяществом своих соцветий, включающих в себя множество в разной степени гофрированных или складчатых цветков самой разнообразной окраски.

Гладиолус размножается подземными вегетативными образованиями — клубнелуковицами и клубнепочками (детками). Второй из перечисленных способов служит для получения большого количества оздоровленного молодого посадочного материала гладиолуса в кратчайшие сроки.

В условиях ЦЧР традиционно детку высевают в открытый грунт в третьей декаде апреля — первой половине мая. Однако наши многолетние исследования осеннего посева, проводимые в отделе декоративного садоводства ВНИИС им. И. В. Мичурина, показали, что подзимний способ посева детки в открытый грунт дает лучшие результаты, чем весенний — больше процент всхожести и размеры листьев, растения меньше страдают от болезней, крупнее образуются клубнелуковицы. Изучение осеннего посева проводилось нами ежегодно с 1999 г., и лишь одна зима (2002—2003 гг.) пагубно сказалась на клубнепочках — тогда уцелели лишь самые устойчивые сорта, несомненно, обладающие генами зимостойкости. Одним из факторов для успешной перезимовки является также наличие хорошего снежного покрова.

В экспериментах, проведенных на опытном участке НПХО ВНИИС им. И. В. Мичурина, использовалась детка урожая 2007 г. 9 сортов и 13 гибридов гладиолуса (подавляющее большинство из них нашей селекции). Посев производился в первой декаде ноября 2007 г. Повторность

опыта 3-кратная, расположение вариантов — рендомизированное. Выкопка и анализ произведены осенью 2008 г.

Оценка показателей роста и вегетативной продуктивности проводилась по методике первичного сортоизучения гладиолуса гибридного ВНИИР им. Н. И. Вавилова.

Анализируя результаты изучения сортов и гибридов гладиолуса, представленные в таблице, можно отметить следующее: наибольший выход клубнелуковиц после осеннего посева детки наблюдается у гибридов 8-96 (53,3%) и 500-98 (37,3%), а также у сорта Синяя Птица (29,33%). Существенно меньше данный показатель у сорта Светлана, гибридов 218-93 и г/с 6.

Наибольшую высоту растений и максимальное количество листьев по результатам исследований имеет сорт Снежная Фантазия (или № 400-98) (в среднем по трем растениям при высоте 72 см отмечено 8 настоящих листьев). Также высокие растения отмечены у гибридов г/с 1 (гибридный сеянец №1) и 401-98 (62 и 60,67 см соответственно). Существенно большее количество листьев, помимо упомянутого сорта Снежная Фантазия, имеют сорт Синяя Птица (в среднем 6,33 на одном растении) и гибриды: 500-98, г/с 1 и 401-98 (у каждого значение составляет 5,67).

Также нами был проанализирован процентный состав клубнелуковиц по разборам (величине). Наибольшая доля клубнелуковиц I разбора в выкопанной партии отмечена у гибрида 401-98 (66,7%) и у сорта Снежная Фантазия (54%). Клубнелуковицы II разбора преобладали среди собранного урожая сорта Светлана. Более мелкие клубнелуковицы (III-IV разбора) преобладали у следующих сортов и гибридов: 7-96, Синяя Птица, 298-0, г/с 6, 260-96, 16-99, Полководец и 218-93. У гибридов 206-93, г/с 6, 260-96 и 16-99 не отмечено крупных клубнелуковиц, так как у них

Важнейшие показатели вегетативной продуктивности сортов и гибридов гладиолуса при осеннем посеве детки									
Наименование сорта или гибрида	Выход клубнелуковиц, %	Максимальная высота растения, см	Максимальное кол-во листьев на растении, шт	Количество клубнелуковиц по разборам, %				Максимальный диаметр клубнелуковиц, см	Коэффициент размножения
				I (≥ 3,2 см)	II (2,5–3,19 см)	III (1,5–2,49 см)	IV (≤ 1,49 см)		
500-98	37,3	59,7	5,67	16,5	2,56	31,87	49,07	3,83	27
г/с 1	17,3	62	5,67	4,17	41,7	29,17	25,0	3	19,33
7-96	24	48	3,33	0	9,7	68,0	22,22	2,5	16,33
401-98	10,5	60,67	5,67	66,7	33,3	0	0	3,57	38
8-92	20,0	48,33	2,67	4,17	27,8	23,6	44,47	2,97	16
8-96	53,3	53,33	4	8,35	12,03	49,07	30,55	3,07	25,33
Светлана	8	37,67	3,67	0	50	27,77	22,23	2,17	18,33
Спартан	24	46,67	3	8,33	9,8	23,6	58,33	2,97	17,33
Каштанка	20	46,33	3,67	15,13	3,03	31,3	50,5	2,5	20
Лаура	28	46,67	4	7,37	33,3	44,63	14,7	3,4	18,33
Синяя Птица	29,33	49,33	6,33	7,2	4,17	28,53	60,1	3,43	15
Снежная Фантазия	14,67	72	8	54,0	11,1	9,53	25,37	4,23	44
298-0	18,52	34	1,67	0	11,1	22,23	66,7	2,07	9,33
14-99	8,67	39	2	33,3	33,3	16,7	16,7	2,6	7,3
206-93	9,33	27,67	1,33	0	0	66,7	33,3	1,8	7
г/с 6	4	26,67	2	0	0	100	0	1,8	7,67
260-96	16	39,33	1,33	0	0	72,23	27,77	1,9	6
Вишневый сад	25,33	48,33	3	3,73	4,83	44,87	46,6	2,83	17
Огни Маяка	12	56	4,33	17,7	31,3	44,3	6,7	3,07	28
16-99	5,33	19,33	1,33	0	0	33,3	66,7	1,4	2,33
Полководец	18,67	32	1,67	0	3,33	78,9	17,7	2,65	24
218-93	8	30,67	2,33	0	27,8	72,23	0	2,37	8,33
НСР05	20,33	22,42	3,21	34,96	45,96	48,07	43,55	1,2	20,83

были менее развитые растения и, следовательно, меньше производилось пластических веществ.

Наибольший диаметр клубнелуковиц имеет сорт Снежная Фантазия (4,23 см). Данный сорт, как указано выше, имеет и высокую долю крупных клубнелуковиц, а именно первого разбора. Большие значения диаметров клубнелуковиц имеют также гибриды 500-98 и 401-98 (3,83 и 3,57 см соответственно). Существенно меньше диаметр клубнелуковиц у гибридов 206-93 и г/с 6 (1,8 см), а также у 16-99 (1,4 см).

Что касается значений коэффициентов размножения (количества детки, образованной одной молодой клубнелуковицей), то наибольшие величины отмечены у следующих сортов и гибридов: Снежная Фантазия (44), 401-98 (38), Огни Маяка (28) и 500-98 (27). Немного дочерних клубнелуковиц в процессе роста дали гибриды, имеющие, как правило, небольшие клубнелуковицы. Например, гибрид 206-93 имеет коэффициент размножения на уровне 7, а 260-96 — 6.

Литература

1. Кузичев О. Б. Оценка сортов гладиолуса и выделение зимующих в условиях ЦЧР: Автореф. дис...канд. с.-х. наук. — Мичуринск, 2002, — 24 с., табл.
 2. Кузичев Б. А., Кузичева О. А., Кузичев О. Б. Селекция и выделение зимостойких форм гладиолуса в условиях ЦЧР // Перспективы развития садоводства ЦЧЗ, опыт развития отрасли других стран и регионов: Мат. междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых, посвящ. 100-летию со дня рожд. засл. деят. науки РФ, д. с.-х. наук, проф. А.Н. Веняминава, 13–15 октября 2004 г. — Воронеж: ВГАУ, 2004. — С. 29–30.

УДК 634.75:581.1.032.3

**ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ К ДЕФИЦИТУ ВЛАГИ И ЭКСТРЕМАЛЬНЫМ ПОЛОЖИТЕЛЬНЫМ ТЕМПЕРАТУРАМ
 EVALUATION OF RESISTANCE TO MOISTURE DEFICIT AND EXTREME POSITIVE TEMPERATURES OF STRAWBERRY CULTIVARS**

В.В. Абызов, ГНУ Всероссийский НИИ генетики и селекции плодовых растений им. И.В. Мичурина, поселок ЦГЛ, г. Мичуринск — 10, Тамбовская обл., Россия, 393770, тел.: (47545) 5-78-87, факс (47545) 5-79-29, e-mail: cglm@rambler.ru, vniigispr@mail.ru

V.V. Abyzov, All Russian Research Institute for Genetics and Breeding of Fruit Plants named after I.V. Michurin, settlement CGL, Michurinsk — 10, Tambov region, Russian Federation, 393770, tel.: (47545) 5-78-87, fax (47545) 5-79-29, e-mail: cglm@rambler.ru, vniigispr@mail.ru

Земляника ананасная — травянистое растение с залегающими в верхнем слое почвы мочковатыми корнями, и этим можно объяснить ее неустойчивость к засухе. Особенно недостаток влаги сказывается в периоды цветения, формирования ягод и образования цветковых почек. В связи с этим было проведено изучение реакции растений земляники на воздействие засухи, и выделен наиболее устойчивый сорт Яркая.

Ключевые слова: засухоустойчивость, жаростойкость, сорта, земляника, потеря воды.

Pineapple strawberry is a herbaceous plant with filamentous roots lying at the top soil and it explains its drought nonresistance. Moisture deficit affects especially in flowering, fruit and fruit-bud formation periods. In this connection the study of strawberry plant reaction on drought influence is made and the most resistant cultivar «The Bright» is picked out.

Key words: drought resistance, heat resistance, cultivars, strawberry, water loss.

Важным сортовым признаком любой культуры является способность противостоять неблагоприятным абиотическим условиям не только в зимний период, но и в течение вегетации. От особенностей водообеспечения зависит рост и плодоношение ягодных растений, поэтому потенциал продуктивности новых сортов в условиях неустойчивого увлажнения не способен полностью реализоваться (Кожушко, 1988).

Так как земляника ананасная — травянистое растение с залегающими в верхнем слое почвы мочковатыми корнями, то этим можно объяснить ее неустойчивость к засухе. Особенно недостаток влаги сказывается в периоды цветения, формирования ягод и образования цветковых почек (Мочалов, 1959; Зубов, Лукьянчук, 2004; Simons, 1958; Naumann, 1961).

В связи с этим всестороннее рассмотрение особенностей водообмена в экстремальных и оптимальных условиях, поиски путей повышения устойчивости к недостатку влаги и выявление засухоустойчивости и жаростойкости сортов играют существенную роль в изучении культуры земляники (Гончарова, Мажоров, 1976).

По данным Ю.Ф. Осина (1988), засухоустойчивость растений является сложным свойством, зависящим от целого комплекса защитно-приспособительных механизмов. Поэтому для объективной оценки данного показателя необходимо выбирать те методы, которые характеризуют растения с разных сторон.

При оценке устойчивости культур к засушливым условиям Г.Н. Еремеев (1969) советует обратить внимание на два основных показателя, определяющих засухоустойчивость: способность удерживать воду при недостатке влаги и степень восстановления оводненности при насыщении водой.

Работа выполнена в ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и селекции плодовых растений имени И.В. Мичурина Россельхозакадемии в 2005—2007 гг.

Объектами изучения служили 33 сорта земляники отечественной (ГНУ ВНИИГ и СПР имени И.В. Мичурина, Кокинского опорного пункта ВСТИСП, Павловской опытной станции ВИР и других) и зарубежной селекции.

При изучении засухоустойчивости руководствовались методическими рекомендациями Г.Н. Еремеева (1964). Уровень жаростойкости определяли по методике В.Г. Леоновича (2001).

В результате проведенных исследований установлено, что показатель водоудерживающей способности значительно варьируется у разных сортов. Потеря воды после четырехчасового завядания у образцов колебалась от 21,5 до 41,0%.

Высокой водоудерживающей способностью характеризовались сорта Хуммиджента, Торпеда, Гигантелла, Львовская ранняя (потеря воды после четырехчасового подсушивания составила от 21,5 до 28,0%). Однако данные формы отличались более низкой степенью оводненности, которая составляла от 46,3 до 70,3%.

Высокой степенью оводненности характеризовался сорт Марышка, но его водоудерживающая способность составила лишь 29,0%, что соответствует среднему значению данного показателя.

Средней степенью водоудерживающей способности (28,1—34,5%) и восстановления оводненности (46,3—70,3%) характеризовались сорта Деданка, Фейерверк, Урожайная ЦГЛ, Зефир, Фестивальная, Сударушка, Куйбышевская, Золушка, Горноуктусская, Мармион, Кама.

Средними значениями водоудерживающей способности (28,1—34,5%) и недостаточной степенью восстановления оводненности (22,0—46,2%) обладали сорта Трубадур, Зенга Зенгана, Рубиновый кулон, Праздничная, Зенит, Амулет, Русановка, Источник.

Низкой засухоустойчивостью характеризовались сорта Кокинская поздняя, Царскосельская, Редгонтлит, теряющие от 34,6 до 41,0% воды при завядании и восстанавливающие тургор при последующем насыщении на 22,0—46,2%.

При оценке жаростойкости обнаружены различия по устойчивости сортов земляники к действию высоких температур.

Выявлены наиболее жаростойкие генотипы: сорта Яркая и Торпеда, у которых при подсушивании после теплового шока оводненность снижается на 30,0—40,4% от массы сырой навески и восстанавливается на 58,8—79,0% от потери воды при насыщении.

Жаростойкостью выше средней характеризуются сорта Кардинал, Кокинская поздняя, Золушка, Рубиновый кулон, Праздничная, Амулет, Трубадур, Барлидаун, Привлекательная, Мармион, Гигантелла, Зенга Зенгана, Урожайная ЦГЛ. После подсушивания данные формы теряют 30,0—40,4% воды и восстанавливают оводненность на 38,4—58,7% от потери при последующем насыщении.

Средними значениями водоудерживающей способности после воздействия высокими температурами и восстановления оводненности при насыщении водой характеризовались сорта Редгонтлит, Горноуктусская, Царскосельская, Кама, Зефир, Куйбышевская. У этих сортов потеря воды составляла 40,5—50,9% от массы сырой навески при подсушивании после теплового шока и восстановления оводненности на 38,4—58,7% при последующем насыщении.

Средними значениями водоудерживающей способности (40,5—50,9%) и недостаточной степенью восстановления оводненности (18,0—38,3%) обладали сорта Львовская ранняя, Фестивальная ромашка, Лакомая, Деданка, Русановка, Источник, Фестивальная, Сударушка, Марышка, Хуммиджента.

Наиболее низкие значения показателей водного режима отмечены у сорта земляники Зенит. Данная форма характеризовалась снижением оводненности на 61,3% и восстановлением тургора на 29,0%.

Таким образом, в результате проведенных исследований выделена форма, сочетающая высокую жаростойкость и засухоустойчивость. Это сорт земляники Яркая. ■

Литература

1. Гончарова, Э.А. Реакция различных сортов земляники на водный дефицит / Э.А. Гончарова, Е.В. Мажоров // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. Физиология устойчивости культурных растений. — Л., 1976. — Т. 57, вып. 2. — С. 77—82.

2. Еремеев, Г.Н. Лабораторно-полевой метод оценки засухоустойчивости плодовых и других растений и краткие результаты его применения / Г.Н. Еремеев. — Никитский ботанический сад. — 1964. — Т. 37. — С. 472—489.
3. Еремеев, Г.Н. Методика определения засухоустойчивости плодовых и других растений лабораторно-полевым методом / Г.Н. Еремеев // Селекция косточковых и субтропических плодов, декоративных, древесных, цветочных и эфиромасличных культур. — Симферополь, 1969. — Т. XI. — С. 263—267.
4. Зубов, А.А. Оценка в полевых условиях засухоустойчивости растений земляники по увяданию и подсыханию листьев / А.А. Зубов, И.В. Лукьянчук // Сельскохозяйственная биология. — 2004. — № 1. — С. 116—118.
5. Киртбая, Е.К. Потенциальные возможности земляники садовой для производства экологически чистой продукции ягод / Е.К. Киртбая, И.А. Забродина // Садоводство и виноградарство XXI века: Материалы Международной научно-практической конференции, 7—10 сентября 1992 г. — Краснодар, 1992. — С. 154—156.
6. Кожушко, Н.Н. Оценка засухоустойчивости полевых культур / Н.Н. Кожушко // Диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям (Методическое руководство). — Л., 1988. — С. 10—24.
7. Круглова, А.П. Выведение урожайных, зимостойких и засухоустойчивых сортов земляники / А.П. Круглова // Культура земляники в СССР. — М., 1972. — С. 217—222.
8. Леонченко, В.Г. Оценка сортов и селекционных форм плодовых культур на адаптивность и содержание в плодах биологически активных веществ / В.Г. Леонченко // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы: Сборник научных трудов ... н.-п. конференции — Мичуринск, 2001. — Т. 3. — С. 60—62.
9. Мочалов, В.В. Режим орошения земляники в Новосибирской области / В.В. Мочалов // Агробиология. — 1959. — № 6. — С. 941—942.
10. Ненайденко, В.П. Результаты изучения сортов земляники в орошаемых условиях Нижнедагестанских песков / В.П. Ненайденко // Труды Нижнедагестанского НИИ облесения песков. — 1960. — Вып. 7. — С. 135—140.
11. Ольхина, Е.И. Результаты 30-летнего сортоизучения земляники в саратовском Поволжье / Е.И. Ольхина // Культура земляники в СССР. — М., 1972. — С. 317—329.
12. Осинев, Ю.Ф. Комплексная оценка засухоустойчивости зерновых злаков / Ю.Ф. Осинев // Диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям (Методическое руководство). — Л.: ВНИИР им. Н.И. Вавилова, 1988. — С. 25—30.
13. Naumann, W.D. Die Wirkung zeitlich begrenzter Wassergaben auf Wuchs- und Ertragsleistung von Erbeeren / W.D. Naumann // Gartenbauwissenschaft. — 1961. — №4. — S. 441—458.
14. Simons, R.K. Response of Howard Premier and Vermilion varieties of strawberries to supplemental irrigation / R.K. Simons // Proc. Amer. Soc. Hortic. Sci. — 1958. — V. 71. — P. 216—223.

УДК 63.635.631.529

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ КАТРАНА КОЧИ CATRAN COCHII BIOLOGICAL VALUABLE

**О.И. Коробкова, Московский государственный университет технологий и управления,
Калужский филиал, ул. Поставалова, д. 10, кв. 114, г. Калуга, Россия, 248003, тел.: (4842) 798-396,
(915) 894-06-29, e-mail: olgastro2008@yandex.ru**

**O.I. Korobkova, Moscow State University of Technologies and Management, Kaluga branch, Postovalova st.,
10, app. 114, Kaluga, Russian Federation, 248003, tel.: (4842) 798-396, (915) 894-06-29,
e-mail: olgastro2008@yandex.ru**

Интродукция растений существенно пополняет селекционный фонд, расширяет ассортимент потребляемых населением овощных культур. Катран Кочи является перспективным растением для внедрения в культуру в средней полосе России. При сравнительной оценке листовых овощей — преимущественное количество незаменимых аминокислот приходится на их содержание в белке катрана Кочи, по сравнению с капустой белокачанной и салатом. Всего 100 г молодых побегов катрана обеспечит половину суточной потребности в кальции, шестой части калия и магния, половину потребности в марганце.

Ключевые слова: катран Кочи, интродукция, биологическая ценность, аминокислоты.

Introduction of plants supplements selection fund considerably, enlarges assortment of vegetable crops, consumed by population. Catran Cochii is perspective plants for introduction at the middle of Russia. Primary quantity of essential amino acids contains in protein of Catran Cochii in comparison with heads of cabbage and salad. Just 100 g of Catran young sprout provides half of daily necessity of calcium, 15% of potassium and magnesium, half of manganese necessity.

Key words: Catran Cochii, introduction, biological value, amino acids.

Катран Кочи (*Crambe kotschyana*) произрастает в предгорных районах Копетдага. Этот район входит в диапазон между 40 и 20° с.ш. Относится к семейству крестоцветных *Cruciferae*. Многолетнее травянистое растение с мощной корневой системой стержневого типа, прямостоячим (до 150 см) ветвистым стеблем. Прикорневые листья мясистые, крупные (до 50 см в диаметре), яйцевидно-округлые или сердцевидно-почковидные. Стеблевые листья более мелкие (до 10 см в диаметре), продолговато-яйцевидные. Цветки белые. Соцветия со скрученными в густо-короткие кисти цветками. Плоды — шаровидные стручки.

Начало вегетации — в начале марта. Рано весной (март — апрель) появляются всходы. Во второй половине марта наблюдается появление цветonoсов. Начало цветения в первых числах апреля, массовое — во второй половине мая. Через 2—3 недели после отцветания (июнь) плоды катрана созревают и осыпаются на почву. Размножается семенами и вегетативно корнями. Отличается большой засухоустойчивостью и нетребовательностью к почвам [2].

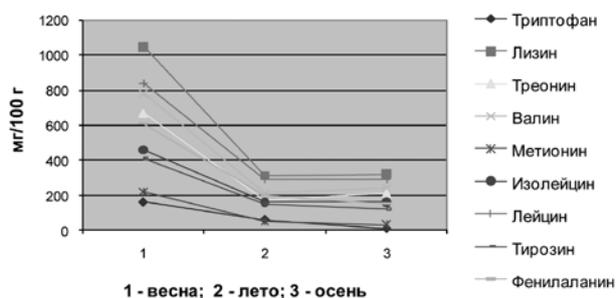
В Западной Европе выращивают катран приморский (*Crambe maritima*). Молодые побеги катрана, очищенные от кожицы, едят сырыми как овощ и маринуют.

Из высушенных корней, достигающих 8 кг веса, в Средней Азии готовят муку для лепешек. Содержание крахмала в корнях первого года почти такое же, как в картофеле. Вареные и поджаренные корни катрана могут быть его полноценным заменителем. Растение весьма популярно во многих странах и даже разводится в культуре [3]. В 1970 году из ботанического сада Туркменской ССР были получены семена *C. kotschyana* Boiss для интродукции в Главном Ботаническом саду АН СССР.

Питательность катрана Кочи оценивали, используя растения из предгорных районов Копетдага.

Исследования динамики аминокислотного состава катрана Кочи по сезонам года показало, что содержание незаменимых аминокислот в растении значительно снижается от весны к осени (рис.).

Так, лизин от весны (1050 мг на 100 г а.с.в.) к лету и осени снижается более чем в 3 раза (310—320 мг на 100 г а.с.в.). Так же более чем в 3 раза снижается количество треонина, валина, фенилаланина. Почти в 3 раза снижается количество таких аминокислот, как изолейцин, лейцин, тирозин (рис.).



Изменение содержания незаменимых аминокислот в плодах катрана Кочи по сезонам года (мг/100 г абсолютно сухого вещества)

Ценность в питании человека представляют молодые побеги катрана Кочи, содержание основных питательных веществ представлено в таблице 1.

Таблица 1. Содержание питательных веществ в катране Кочи [4]							
Вода	Содержание питательных веществ, г/100 г продукта естественной влажности						β-каротин, мг
	Протеин	Белок	Жир	Клетчатка	БЭВ	Зола	
85,7	2,6	1,3	0,7	3,4	5,2	2,4	0,33

Биологическая ценность белков пищевых продуктов зависит от количества и соотношения в них аминокислот (табл. 2).

Таблица 2. Содержание незаменимых аминокислот в листовых овощах (мг/100 г продукта естественной влажности)			
Аминокислота	Катран Кочи	Капуста белокочанная [5]	Салат [5]
Вода	85,7	90	95,0
Белок	1,3	1,8	1,5
Незаменимые аминокислоты			
Валин	110	58	75
Изолейцин	70	50	53
Лейцин	30	64	71
Лизин	150	61	100
Метионин	30	22	37
Треонин	100	45	70
Триптофан	20	10	14
Фенилаланин	90	36	65
Заменимые аминокислоты			
Аланин	100	71	
Аргинин	140	85	
Аспарагиновая кислота	240	172	
Гистидин	70	28	21
Глицин	70	47	
Глутаминовая кислота	290	275	
Пролин	210	50	
Серин	100	59	
Тирозин	60	25	37
Цистин		20	

Особо дефицитными аминокислотами в питании человека являются лизин, метионин и триптофан.

Дефицит лизина создает условия для развития анемии, снижения мышечной массы и отложения кальция в костях.

Метионин участвует в синтезе холина — липотропного вещества, защищающего печень от ожирения. Участвует

метионин в секреции адреналина надпочечниками. Выявлена связь метионина с обменом витамина В₁₂.

Триптофан участвует в белковом обмене, необходим для синтеза гемоглобина и сывороточных белков крови.

Содержание лизина в катране (150 мг) на одну треть больше, чем в салате (100 мг), и более чем в 2 раза превышает количество этой аминокислоты (61 мг) в капусте белокочанной (табл. 2).

Выше и содержание триптофана. Метионин белка катрана занимает среднее положение. Преимущественное содержание остальных незаменимых аминокислот отмечено в катране Кочи по сравнению с капустой белокочанной и салатом.

Не менее важными являются и заменимые аминокислоты. Их количество в катране также значительно выше, чем в другом представителе крестоцветных — капусте белокочанной.

Одним из критических витаминов в питании человека является витамин А. Для его синтеза необходимо наличие в продуктах питания в достаточном количестве его предшественника β-каротина. Витамин А является жирорастворимым фактором роста и антиинфекционным витамином. Одним из специфических действий служит его отношение к зрительному пурпуру. Кристаллический препарат β-каротин не оказывает такого эффективного влияния, как содержащийся в растениях. Предполагается, что выделенный β-каротин изолирован от факторов, сопутствующих ему в натуральных источниках и повышающих его активность [1]. Отсюда ясно, что поступление β-каротина должно быть с натуральными продуктами. Суточная потребность в каротиноидах 3,0—5,0 мг.

Катран весной содержит β-каротина 0,33 мг на 100 г продукта (табл. 1). Другие представители семейства крестоцветных содержат: капуста белокочанная — 0,06 мг/100 г, капуста цветная — 0,02, краснокочанная и кольраби — 0,1.

Минеральные вещества выполняют самые разнообразные функции. Как структурный компонент они обеспечивают построение опорных тканей скелета (Са, Р, Mg) и поддержание необходимого осмотического давления в клетках, в которых протекают все обменные процессы (Na, K), образование желудочных соков (Cl), гормонов (I, Zn, Cu), некоторых витаминов и ферментов (Со).

Установлены оптимальные для организма соотношения кальция (Са), фосфора (Р) и магния (Mg). В сбалансированном питании взрослого человека соотношение Са:Р = 1:1,5; Са:Mg = 1:0,5.

Суточная потребность в макроэлементах составляет: Са — 800 мг; Р — 1000; К — 2500; Na — 4000; Mg — 300 и Cl — 5000 мг. Всего 100 г молодых побегов катрана обеспечат половину суточной потребности в кальции, шестую часть калия и магния (табл. 3).

Таблица 3. Содержание макроэлементов в катране Кочи [4]							
Влага	Зольность, %	Содержание макроэлементов, мг/100 г растения естественной влажности					
		Ca	P	K	Na	Mg	Cl
85,7	2,42	384	49	443	7	50	156

Суточная потребность в микроэлементах составляет: Mn — 5 мг; Zn — 10; Cu — 2 и Со — 0,1 мг. 100 г молодых побегов катрана обеспечат половину потребности в марганце. Содержание меди и кобальта в 100 г продукта в 10 раз меньше необходимого количества. Количество цинка обеспечит только 1/30 часть потребности (табл. 4).

При введении катрана Кочи в культуру население получило бы ценное в питательном отношении растение, превышающее многие из ныне используемых по содержанию незаменимых аминокислот, макро- и микроэлементов.

Таблица 4. Содержание микроэлементов в катране Кочи [4]

Зольность, %	Содержание микроэлементов, мг/100 г растения естественной влажности			
	Mn	Zn	Cu	Co
2,42	2,68	0,35	0,06	0,01

Выводы

1. Больше всего аминокислот в катране Кочи содержится весной в начале вегетации и в 3 раза падает летом.
2. При сравнительной оценке листовых овощей — преимуществом является количество незаменимых аминокислот

Литература

1. Емелина Н.Т. А-витаминное питание сельскохозяйственных животных и птиц. — В кн.: Витамины в кормлении сельскохозяйственных животных и птиц. — М.: Колос, 1970.
2. Жизнь растений. — Т. 5. — М.: Просвещение, 1981.
3. Иванченко В.А. Основные растения в медицине народов Востока. — Ашхабад. Изд. «Туркменистан», 1985.
4. Химический состав, питательность и биологическая полноценность пастбищных кормов предгорных районов Туркменистана. — Ашхабад, Изд. Ылым, 1985.
5. Химический состав пищевых продуктов. — М.: Пищевая промышленность, 1979.

УДК 631.452(571.621)

ОЦЕНКА ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ В СИСТЕМЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ ЕВРЕЙСКОЙ АВТОНОМНОЙ ОБЛАСТИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕСТНЫХ СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ ДЛЯ ЕГО УЛУЧШЕНИЯ ESTIMATION OF SOIL FERTILITY IN THE JEWISH AUTONOMOUS REGION FARMING SYSTEM AND THE USE OF LOCAL RAW RESOURCES FOR MELIORATION

Т.Е. Кодякова, Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН,

ул. Шолом Алейхема, 4, г. Биробиджан, Еврейская автономная область, Россия, 679016,
тел.: (42622) 2-40-13, e-mail: carpi@yandex.ru

T.E. Kodyakova, Institute of the Complex Analysis of Regional Problems FEB the Russian Academy of Science, Sholom Aleykhema st., 4, Birobidzhan, Jewish autonomous region, Russian Federation, 679016,
tel.: (42622) 2-40-13, e-mail: carpi@yandex.ru

По данным агрохимического обследования, почвы области имеют низкое естественное плодородие (запасы гумуса, содержание фосфора, повышенная кислотность). Важнейшими ресурсами для улучшения плодородия почв являются запасы торфа, сапропелей, карбонатно-известковых руд, цеолитов.

Ключевые слова: плодородие, местные ресурсы, торф, сапропель, карбонатные руды, известняки, цеолиты.

According to agrochemical research data the soil in the Jewish Autonomous Region is characterized by low natural fertility (humus reserve, phosphorus supplies, heightened acidity). The most important resources for improvement of soil fertility are the peat, sapropels carbonate-calcareous ores and zeolites reserves.

Key words: fertility, local resources, peat, sapropel, carbonate ores, burrs, zeolites.

На современном этапе развития агропромышленного комплекса Еврейской автономной области (ЕАО) первоочередной задачей является обеспечение населения высококачественными продуктами питания в широком ассортименте. Материальной основой благосостояния в сельском хозяйстве является земля как главное средство производства. Важной задачей ее функционирования как средства производства является повышение плодородия и увеличение продуктивности. От естественного плодородия, наличия в почве питательных веществ и их доступности для сельскохозяйственных растений во многом зависит выход продукции.

По данным агрохимического исследования, естественное плодородие (содержание гумуса) 86% пахотных земель низкое и очень низкое. С урожаем выносятся с поля значительная часть органических веществ. За последние 15—20 лет содержание гумуса на полях ЕАО снизилось на 20—25%. Для увеличения запасов гумуса и повышения плодородия почв необходимо ежегодно вносить не менее 1,5 млн т органических удобрений. Фактически же вносится не более 1—3% от требуемого количества, что ведет к дальнейшему истощению почвы и снижению ее продуктивности.

Анализ состояния природной среды, а также итогов выполнения областной программы «Плодородие» дает

приходится на их содержание в белке катрана Кочи, по сравнению с капустой белокочанной и салатом.

3. Содержание лизина в катране (150 мг) на одну треть больше, чем в салате (100 мг), и более чем в 2 раза превышает количество этой аминокислоты в капусте белокочанной (61 мг).

4. Содержание витамина А весной 0,33 мг на 100 г продукта в 3—6 раз превышает количество в других представителях крестоцветных: капусте белокочанной, цветной, краснокочанной и кольраби.

5. Всего 100 г молодых побегов катрана обеспечат половину суточной потребности в кальции, шестой части калия и магния, половину потребности в марганце. ■

основание говорить о том, что основная тенденция снижения плодородия почв сохраняется. Содержание гумуса в почве продолжает снижаться. К тому же около 45% пахотных почв — кислые и очень кислые (рН 3,5—5,0), 65% — слабо обеспечены подвижным фосфором (2,5 мг на 100 г почвы). Кроме того, значительная часть земель ЕАО (более 30 тыс. га) подвержена эрозии. Площадь эродированных земель в регионе составляет 290 тыс. га. На пашне, вследствие уничтожения защитного растительного покрова, происходит снос водой верхних более плодородных слоев почвы, что также снижает ее продуктивность.

Перспективы увеличения применения органических и минеральных удобрений в ЕАО ограничены. Для восполнения потерь гумуса в пахотном слое товаропроизводители применяют заправку соломы и пожнивных остатков после уборки зерновых культур. Прогресс земледелия в ЕАО возможен также при условии, когда посевы многолетних трав занимают не менее 20% посевной площади. Между тем, в настоящее время в структуре посевов кормовые занимают не более 6%, а посевы многолетних трав — не более 2%.

Одним из важнейших ресурсов для увеличения накопления органических удобрений в ЕАО является торф. Общие запасы торфа в регионе оцениваются свыше 60

млн т. В каждом районе области имеются торфокарьеры, на которых проведены осушительные работы, построена дорожная сеть. Степень разложения торфа 26—40%. Кислотность торфа — важный показатель при определении способов его применения в сельском хозяйстве. Кислотность (рН) торфа на наиболее крупных месторождениях Джаварга и Кирга составляет от 4,5 до 5,2. Такой торф мало пригоден для использования в чистом виде, его необходимо пропустить через скотные дворы или компостировать с навозом, известью, золой или фосфоритной мукой. Кроме того, использование верхового торфа в подстилку животным резко сокращает содержание аммиака в помещениях и тем самым улучшает зооигиенические условия содержания скота. Применение торфа дает возможность получить в 2,0—2,5 раза больше навоза, чем при использовании в подстилку соломы.

Для повышения плодородия почвы также необходимо изыскивать новые источники органического сырья. Наиболее реальным и существенным ресурсом такого сырья в ЕАО являются иловые отложения озер — сапропели. В них содержится до 90% органического вещества. Кроме того, сапропели содержат комплекс витаминов (D, C, P) и биологически активные вещества (каротин, ферменты, биостимуляторы) и в свежем виде могут быть использованы в качестве минеральной подкормки для животных.

В настоящее время минеральные удобрения завозятся на Дальний Восток из западных регионов России. Дальность доставки при этом существенно повышает их стоимость. Отсутствие сырьевой базы затрудняло организацию выработки удобрений на местах. С открытием ряда месторождений на территории ЕАО (фосфатно-карбонатных и цеолитсодержащих руд) стало возможным ставить вопрос о производстве минеральных удобрений в области. Повышение фосфатного уровня почв за счет внесения фосфорных удобрений происходит крайне медленно. Следует отметить, что проявления фосфатов в области довольно многочисленны, и наибольший практический интерес представляют Бурунбавское, Тигровая падь, Гремучинское и Ромашка, размещающиеся на Малом Хингане. Среднее содержание в них P_2O_5 составляет 3—12,4%. Фосфатно-карбонатные породы всех проявлений после размола могут использоваться в качестве раскислителей почвы и фосфорных удобрений. Потребность сельского хозяйства области в фосфорных удобрениях составляет более 50 тыс. т. Фосфатно-карбонатные руды в настоящее время — почти единственный источник фосфатного сырья в экономически освоенных районах Дальнего Востока, в том числе и в ЕАО. Общие запасы фосфатно-карбонатных руд в регионе составляют более 18 млн т. Т.к. фосфатно-карбонатные руды месторождений области относятся к труднообогатимым, наиболее оптимальным представляется использование их в сыромолотом виде без каких-либо процессов обогащения.

Кроме того, на территории ЕАО известны 4 крупных и 6 мелких месторождений известняков. Содержание кальция в известняках колеблется от 37 до 55%. Их запасы составляют более 300 млн т. Крупнейшее месторождение известняков имеется в Облученском районе области. Переработка известняков проводится на Лондоковском известковом заводе, основная продукция которого — известь строительная и известняковая мука. По данным лабораторных анализов завода, известняковая

мука характеризуется высоким содержанием углекислого кальция и углекислого магния (85—97%). Завод в состоянии полностью обеспечить сельское хозяйство ЕАО известковыми удобрениями. Но, к сожалению, известкование кислых почв не проводится с 1995 г. Вследствие применения физиологически кислых удобрений и отчуждения кальция с урожаем происходит довольно быстрое подкисление почвенной среды. Токсическое влияние повышенной кислотности усугубляется также накоплением в почвенном растворе в определенных периоды вегетации вредных для растений элементов, таких как подвижный алюминий и марганец. Поэтому коэффициент использования внесенных воднорастворимых фосфорных удобрений очень низкий из-за ретроградации подвижного фосфора в труднодоступные для растений алюмо- и железосоединения.

Новым видом сырья многогранного использования, обладающим уникальными сорбционными свойствами, являются природные цеолиты Раддевского месторождения. В состав цеолитов входит до 40 наименований макро- и микроэлементов. Чистый цеолит улучшает фосфатный режим в почве, улучшает структуру почвы, является источником калия и пролонгатором азотного питания. Кроме содержания значительного количества минеральных элементов питания, цеолиты обладают нейтрализующей способностью, особенно на кислых почвах. Проведенными геологоразведочными работами изучены две залежи цеолитсодержащих пород — Придорожная и Михайловская. Среднее содержание цеолитов по залежи Придорожная составляет 61% и по залежи Михайловская — 56%. Средняя мощность залежи — 40 м, протяженность — 700 м, ширина — 500 м. Общие запасы цеолитового сырья месторождений составляют 46,6 млн т. Основные разведанные запасы Раддевского месторождения доступны для обработки открытым способом и находятся выше уровня грунтовых вод. Хорошо изучены цеолиты как кормовые добавки в животноводстве, свиноводстве и птицеводстве. Также цеолит используется как компонент тепличного грунта.

Следует также отметить, что значительное снижение валового производства сельскохозяйственной продукции происходит из-за неудовлетворительного фитосанитарного состояния посевов сельхозкультур. Ухудшение фитосанитарного состояния сельскохозяйственных угодий является следствием низкого уровня культуры земледелия.

Для обогащения почвы гумусом, увеличения содержания подвижного фосфора, снижения площади кислых почв в ЕАО необходимо более широко использовать местные сырьевые ресурсы (торф, сапропели, фосфориты, карбонаты, цеолиты), запасы которых оцениваются в десятки и сотни млн тонн, и, кроме всего, есть все условия для их изготовления и применения. Фосфатно-карбонатные и цеолитсодержащие породы месторождений области — потенциальный источник сырья для производства высокоэффективных экологически чистых фосфорных удобрений со свойствами известкового мелиоранта, что особенно важно для почв ЕАО. Таким образом, в ЕАО имеются большие возможности применения торфа и других органических и минеральных ресурсов для улучшения плодородия почв. Однако, совершенно очевидно, что вовлечение в хозяйственный оборот этих видов сырья — дело будущего. ■

Литература

1. Журнист В.И., Кодякова Т.Е. Торфа Еврейской автономной области: характеристика и направления использования. — Биробиджан, 1999.
2. Кодякова Т.Е., Петров Г.И., Шиндин И.М., Уваров В.А. Экономический потенциал агропромышленного комплекса Еврейской автономной области. — Владивосток: Дальнаука, 2007.
3. Шиндин И.М., Кодякова Т.Е. Пути повышения плодородия почв Еврейской автономной области // Материалы Международной научно-практической конференции Дальний Восток и Еврейская автономная область: история, современность и перспективы развития. — Биробиджан, 2004.

УДК 543.07

СИСТЕМЫ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО АНАЛИЗА ПОЧВ (МЕТОДЫ ЧИРИКОВА, МАЧИГИНА И КИРСАНОВА) SYSTEMS OF THE HIGH-SPEED ANALYSIS OF SOIL (CHIRIKOV'S, MACHIGIN'S AND KIRSANOV'S METHODS)

В.А. Бузановский, НПО «Химвавтоматика», Сельскохозяйственная ул., 12 а, Москва, Россия, 129226, тел.: (495) 181-37-88, e-mail: vab1960@rambler.ru

V.A. Buzanovsky, Research-and-production Association «Khimavtomatika», Sel'skokhozyaystvennaya st., 12 a, Moscow, Russian Federation, 129226, tel.: (495) 181-37-88, e-mail: vab1960@rambler.ru

Представлены результаты разработки систем высокоскоростного анализа почв по методам Чирикова, Мачигина и Кирсанова. Критерием синтеза систем являлась наименьшая стоимость измерительной информации, а ограничениями синтеза — требуемые точность и производительность анализа.

Ключевые слова: информационно-измерительная система, почва, состав, высокоскоростной анализ.

Results of system engineering of the high-speed analysis of soil by Chirikov's, Machigin's and Kirsanov's methods are submitted. Criterion of synthesis of systems was the minimum cost of the measurement information and restrictions of synthesis were required accuracy and productivity of the analysis.

Key words: information and measuring system, soil, structure, the high-speed analysis.

Информационно-измерительные системы физико-химического состава и свойств веществ получили широкое распространение практически во многих отраслях народного хозяйства и науки, в том числе и в агрохимии. Синтез систем названного класса связан с определением схем построения, обеспечивающих соответствие технико-экономических характеристик систем предъявляемым к ним требованиям. Для достижения указанного соответствия необходимо руководствоваться принципами, изложенными в работе [1].

Статья посвящена анализу систем высокоскоростного анализа почв по методам Чирикова, Мачигина и Кирсанова, созданным для зональных агрохимических лабораторий на основе этих принципов.

Агрохимический анализ подвижных соединений фосфора и калия проводится в соответствии с методиками выполнения измерений (МВИ), регламентируемыми государственными стандартами [2—4]. При этом детектирование названных компонентов включает:

1) извлечение подвижных форм фосфора и калия из почв экстрагирующими растворами;

2) последующее определение фосфора в виде синего фосфорно-молибденового комплекса на фотоколориметре и калия на пламенном фотометре.

Анализ по методу Чирикова осуществляется в черноземах, серых лесных и других почвах. Измерение содержания подвижных соединений фосфора и калия по методу Мачигина проводится в сероземах, черноземах, серо-бурых, бурых, каштановых и других почвах. Метод Кирсанова используется для анализа подзолистых, дерново-подзолистых, серых лесных и других почв.

Диапазоны и погрешности измерений концентраций подвижных форм фосфора и калия в почвах согласно государственным стандартам [2—4] представлены в таблице.

Диапазоны и погрешности измерений концентраций компонентов в почвах по методам Чирикова, Мачигина и Кирсанова			
Наименование стандарта	Наименование компонента	Диапазон измерений, мг/кг	Относительная погрешность измерений, не более %
ГОСТ 26204-91 (метод Чирикова)	Фосфор	50—250	30
	Калий	50—250	20
ГОСТ 26205-91 (метод Мачигина)	Фосфор	20—80	35
	Калий	80—400	20
ГОСТ 26207-91 (метод Кирсанова)	Фосфор	50—250	30
	Калий	100—500	25

При разработке систем, предназначенных для выполнения анализа почв по этим методам, в качестве критерия синтеза применялась наименьшая стоимость получения измерительной информации, а ограничениями синтеза являлись:

1) соответствие погрешностей определения содержания подвижных форм фосфора и калия в почвах требованиям государственных стандартов [2—4];

2) обеспечение производительности измерений до 2000 анализов по каждому из определяемых компонентов за рабочую смену.

Помимо этого разрабатывавшиеся системы должны были состоять из технических средств, выпускавшихся отечественной промышленностью. Следует отметить, что стоимость получаемой измерительной информации складывается из стоимости технических средств системы, а также затрат, связанных с ее эксплуатацией, в том числе затрат по пополнению расходных материалов.

Согласно приведенным требованиям задачи синтеза указанных систем были отнесены к задачам типа 1:3 [1]. Основные этапы их решения рассмотрены ниже.

Основные этапы синтеза системы анализа почв по методу Чирикова.

Изучение МВИ, регламентируемой стандартом [2], явилось основой для разработки структурной схемы системы. При этом идентичность операций по извлечению подвижных форм фосфора и калия обусловила целесообразность применения общей подсистемы отбора пробы, и в результате была предложена только одна структурная схема (рис. 1). Заметим, что система, соответствующая данной схеме, идентифицируется как базовая система типа 1.3 [1].

Далее был проведен анализ технических средств, выпускавшихся отечественной промышленностью и позволявших реализовать представленную структурную схему (рис. 1). Оказалось, что выпускавшиеся технические средства обеспечивали выполнение большинства операций по отбору и преобразованию пробы только вручную, что не удовлетворяло требованиям, предъявлявшимся к производительности измерений. Данное обстоятельство явилось одной из причин разработки агрегатного комплекса средств аналитической техники для подготовки жидких сред при лабораторном анализе АСАТ-ПЖ-Л. В состав названного агрегатного комплекса входили: весовой комплекс с устройством пропорционального дозирования ВКПД-40Г-М; блок экстрагирования БЭ-2; устройства фильтрования и дозирования УФД-3; дозаторы жидкостей ДАЖ-115 и ДАЖ-115.1-1; комплекс отбора и дозирования КОД-1; фотоколориметрический комплекс КИ-ФК; пламенно-фотометрический комплекс КИ-ПФ.

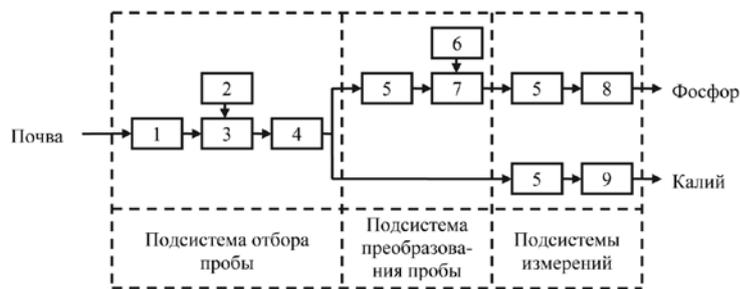


Рис. 1. Структурная схема системы анализа почв по методу Чирикова:

1 — весовой комплекс; 2 — дозатор экстрагирующего раствора; 3 — блок экстрагирования; 4 — блок фильтрации; 5 — дозатор отбора раствора; 6 — дозатор реагента; 7 — блок проведения химической реакции; 8 — фотоколориметр; 9 — пламенный фотометр

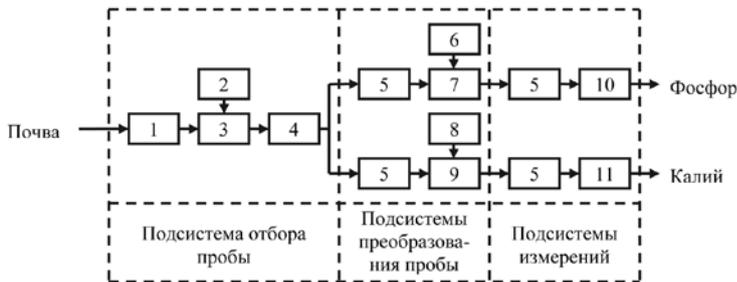


Рис. 2. Структурная схема системы анализа почв по методу Мачигина:

1 — весовой комплекс; 2 — дозатор экстрагирующего раствора; 3 — блок экстрагирования; 4 — блок фильтрации; 5 — дозатор отбора раствора; 6 — дозатор реагента; 7 — блок проведения химической реакции; 8 — дозатор разбавляющего раствора; 9 — смеситель; 10 — фотоколориметр; 11 — пламенный фотометр

Весовой комплекс с устройством пропорционального дозирования ВКПД-40г-М обеспечивал автоматическое взвешивание образца почвы и добавление к нему требуемого количества жидкого реагента. Блок экстрагирования БЭ-2, а также устройство фильтрации и дозирования УФД-3 автоматизировали соответствующие операции. Дозаторы жидкостей ДАЖ-115 и ДАЖ-115.1-1, являющиеся основными составными частями комплекса отбора и дозирования КОД-1, осуществляли автоматический отбор и дозирование жидкостей по заданной программе. Фотоколориметрический комплекс КИ-ФК и пламенно-фотометрический комплекс КИ-ПФ обеспечивали автоматический отбор и подачу на анализ исследовавшихся жидкостей.

Создание технических средств, входивших в агрегатный комплекс АСАТ-ПЖ-Л, ликвидировало указанный недостаток и позволило реализовать следующую структурную схему (рис. 1). Исследование системы, построенной по этой схеме, показало, что она обеспечивала требовавшуюся производительность анализа, а проведенное экспериментальное изучение определило значения режимных параметров системы, обуславливающие наименьшее потребление расходных материалов при удовлетворении требованиям к метрологическим характеристикам измерений (табл.). В число названных режимных параметров входили: масса анализируемой почвы; объемы почвенного фильтрата, отбиравшиеся в измерительных каналах; объем дозированного раствора реагента в измерительном канале фосфора. Указанное изучение проводилось с учетом:

- 1) величин объемов проб, требовавшихся для подачи на измерения в фотоколориметрический и пламенно-фотометрический комплексы КИ-ФК и КИ-ПФ;
- 2) диапазонов измерений названных фотоколориметрического и пламенно-фотометрического комплексов;
- 3) возможностей по отбору и дозированию жидкостей дозаторами типа ДАЖ-115, входившими в комплекс отбора и дозирования КОД-1;

4) диапазонов взвешивания почвенного образца и добавления объема экстрагирующего раствора весовым комплексом с пропорциональным дозированием ВКПД-40г-М;

5) требований, предъявлявшихся к диапазонам измерений концентраций подвижных форм фосфора и калия (табл.).

Основные этапы синтеза системы анализа почв по методу Мачигина.

Аналогично МВИ согласно государственному стандарту [2] методика, регламентируемая стандартом [3], предусматривала идентичное проведение операций по извлечению подвижных форм фосфора и калия. Вследствие этого для системы анализа почв по методу Мачигина первоначально была выбрана представленная структурная схема (рис. 1). Однако при изучении возможности ее реализации на основе технических средств агрегатного комплекса АСАТ-ПЖ-Л было установлено, что данная схема позволяла выполнять анализ с требовавшейся погрешностью измерений только в диапазоне концентраций калия менее 300 мг/кг, что не соответствовало предъявлявшимся требованиям (табл.).

В сложившихся условиях была проанализирована возможность изменения соотношения между массой анализируемой почвы и объемом добавлявшегося экстрагирующего раствора. При этом было выяснено, что изменение соотношения между массой почвы и объемом экстрагирующего раствора нарушало правила извлечения подвижных форм фосфора и калия, регламентируемые государственным стандартом [3], а также приводило к увеличению погрешности измерений концентраций фосфора в требовавшемся диапазоне измерений.

В связи со сказанным было проведено изменение структурной схемы системы, заключавшееся во включении в измерительный канал калия элементов, обеспечивавших разбавление почвенного фильтрата (рис. 2). Отметим, что система, соответствующая данной структурной схеме, классифицируется как базовая система типа 1.1 [1]. Исследование предложенной схемы определило значения режимных параметров технических средств, обеспечивавшие наименьшее потребление расходных материалов при метрологических характеристиках измерений, удовлетворявших требованиям, представленным в таблице. Указанное исследование также было проведено экспериментально. При этом были учтены:

- 1) величины объемов проб, требовавшиеся для подачи на измерения в фотоколориметрический и пламенно-фотометрический комплексы КИ-ФК и КИ-ПФ;
- 2) диапазоны измерений названных фотоколориметрического и пламенно-фотометрического комплексов;
- 3) возможности по отбору и дозированию жидкостей дозаторами типа ДАЖ-115, входившими в комплексы отбора и дозирования КОД-1;
- 4) диапазоны взвешивания почвенного образца и добавления объема экстрагирующего раствора весовым комплексом с пропорциональным дозированием ВКПД-40г-М;
- 5) требования, предъявлявшиеся к диапазонам измерений концентраций подвижных форм фосфора и калия (табл. 1).

Основные этапы синтеза системы анализа почв по методу Кирсанова.

Синтез системы анализа почв по методу Кирсанова (в соответствии с государственным стандартом [4]) практически совпадал с синтезом системы анализа почв по методу Мачигина.

Полученные результаты использованы при разработке автоматизированных систем высокоскоростного анализа

почв по методу Чирикова АСВА-П(Ч), по методу Мачигина АСВА-П(М) и по методу Кирсанова АСВА-П(К). Указанные системы прошли апробацию в ЦНИИ агрохимического обслуживания сельского хозяйства (ныне

ВНИИ агрохимии им. Д.Н. Прянишникова). Результаты испытаний систем подтвердили соответствие точности и производительности их измерений предъявлявшимся требованиям. ■

Литература

1. Бузановский В.А. Аспекты синтеза информационно-измерительных систем физико-химического состава и свойств веществ // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. — 2008. — № 1. — С. 31—36.
2. ГОСТ 26204-91. Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Чирикова в модификации ЦИНАО.
3. ГОСТ 26205-91. Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Мачигина в модификации ЦИНАО.
4. ГОСТ 26207-91. Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО.

УДК 631.82:547.992.2:631.445.4

ВЛИЯНИЕ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЕМОМ НА ФРАКЦИОННЫЙ СОСТАВ ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО

INFLUENCE OF AGROTECHNICAL RECEIVING ON FRACTIONAL COMPOSITION OF CHERNOZEM LEACH

Е.С. Гасанова, К.Е. Стекольников, В.В. Котов, Д.В. Ненахов, Воронежский государственный аграрный университет им. К.Д. Глинки, ул. Мичурина, д. 1, г. Воронеж, Россия, 394087, тел.: (4732) 53-64-97, 53-71-72, 53-76-78, e-mail: upravlenieopm@mail.ru

E.S. Gasanova, K.E. Stekolnikov, V.V. Kotov, D.V. Nenahov, Voronezh State Agrarian University named after K.D. Glinka, Michurina st., 1, Voronezh, Russian Federation, 394087, tel.: (4732) 53-64-97, 53-71-72, 53-76-78, e-mail: upravlenieopm@mail.ru

Исследованы изменения фракционного состава гумуса чернозема выщелоченного, вызванные применением минеральных удобрений и кальциевого мелиоранта. Установлено, что на варианте с применением минеральных удобрений происходит интенсивная деструкция всех высокомолекулярных фракций гумусовых кислот. Внесение кальциевого мелиоранта способствует стабилизации гумуса.

Ключевые слова: гумусовые кислоты, фульвокислоты, фракционный состав, потенциометрия.

Changes of fractional structure of humus of leach chernozem, caused by application of mineral fertilizers and calcium ameliorant are investigated. It is established that on a variant to application of mineral fertilizers occurs intensive destruction all high-molecular fractions of humic acids. The calcium component promotes of humus stabilization.

Key words: humic acid, fulvic acids, fractional composition, potentiometry.

В условиях интенсивного ведения сельскохозяйственного производства повышенное техногенное воздействие на почву приводит к значительному изменению ее свойств. Так, в результате внесения минеральных удобрений происходит подкисление почв, увеличивается гидролитическая и обменная кислотности, а длительное использование земель без компенсации выноса биофильных элементов приводит к снижению эффективного плодородия и декарбонизации, вызывая изменения гидратационных характеристик и структуры почвенных агрегатов [1]. Проведение мелиоративных мероприятий также влияет на состав и физико-химические свойства почвы.

Все изменения, происходящие в почве при техногенном воздействии, связаны с состоянием гумуса как основной части почвенно-поглощающего комплекса (ППК). Поэтому актуальным является выявление причинно-следственных связей между уровнем этого воздействия и качеством и количеством гумуса в почве. Представляет интерес выявить, каким образом агротехнические приемы могут влиять на соотношение между различными формами органического вещества в исследуемых почвах.

Исследован фракционный состав гумуса пахотного (0—20 см) слоя чернозема выщелоченного. Изучались следующие варианты: абсолютный контроль, варианты с внесением $N_{120}P_{120}K_{120}$ и с применением кальциевого мелиоранта — дефеката на фоне навоза. Образцы почвы обрабатывались по стандартной методике [2] раствором смеси пирофосфата и гидроксида натрия с содержанием каждого 0,1 моль/л при соотношении масс почва: раствор = 1:5 в течение 24 часов. Далее полученная взвесь центрифугировалась и жидкая фаза (щелочной экстракт) подкислялась соляной кислотой до pH 1,5—2,0. Выпавшие при этом в осадок малорастворимые гуминовые кислоты (ГК) центрифугированием отделялись от кислого раствора, содержащего фульвокислоты (ФК),

промывались, высушивались на воздухе и взвешивались. Раствор фульвокислот согласно методу [2] пропускали через колонки с активированным углем, где проходила их сорбция. Затем фульвокислоты разделялись на фракции последовательной десорбцией водой (фракция А — низкомолекулярные органические вещества неспецифической природы), водно-ацетоновой смесью (фракция В — лигнофульвовые кислоты) и 3%-м раствором гидроксида аммония (фракция Д — собственно ФК). Растворы высушивались, а образующуюся сухую массу фульвокислот собирали и взвешивали. По методу Тюрна [2] определялось общее содержание гумуса в почве. По методике [2] определялся pH водной и солевой вытяжек. По разности между общим содержанием гумуса и суммой гуминовых и фракций фульвокислот рассчитывалось содержание в почвах неизвлекаемой составной части гумуса — гумина. Образцы гуминовых кислот и фракции фульвокислот титровали потенциометрически по стандартной методике [3]. Концентрация функциональных групп в препаратах Е (ммоль/г) рассчитывалась по формуле:

$$E = \frac{C \cdot (V_n - V_{n-1})}{m},$$

где С — концентрация раствора титранта, моль/л; V — его объем, мл; m — масса образца, г; n — номер скачка на кривой титрования.

В таблице 1 представлено содержание различных фракций гумуса в почвенных образцах изучаемых вариантов.

Изменения отношения массового содержания ГК : ФК в почвах изучаемых вариантов представлено на рисунке 1. Для всех вариантов содержание всех фракций ФК выше, чем ГК. Это, по-видимому, связано с разрушением ГК под действием агротехнических приемов.

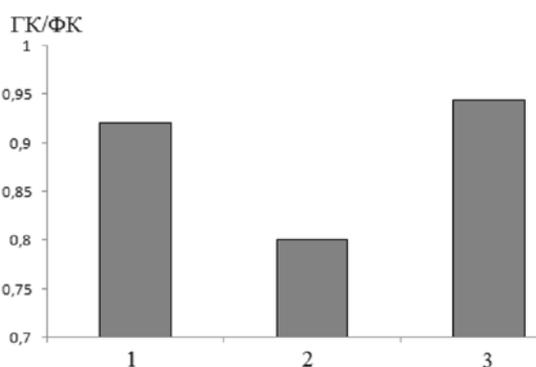


Рисунок 1. Отношение содержания (масс) ГК : ФК (фракций В и Д) в почвах исследуемых вариантов. 1 – абсолютный контроль, 2 – вариант с внесением $N_{120}P_{120}K_{120}$, 3 – вариант с применением дефеката.

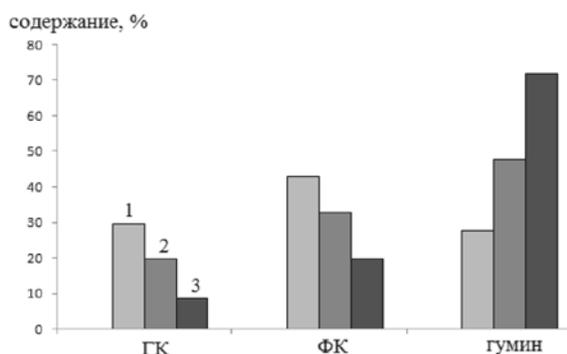
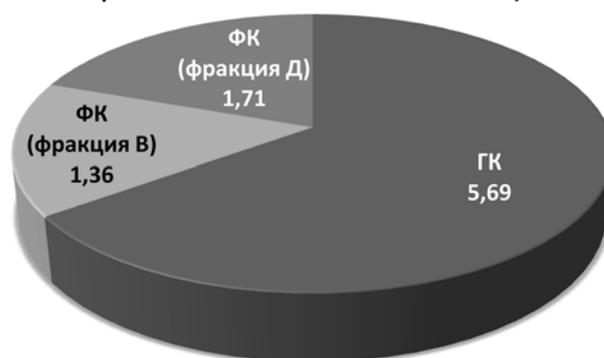


Рисунок 2. Содержание ГК, ФК и гумина в почвах пахотного слоя различных вариантов. 1 – абсолютный контроль, 2 – вариант с внесением $N_{120}P_{120}K_{120}$, 3 – вариант с применением дефеката.

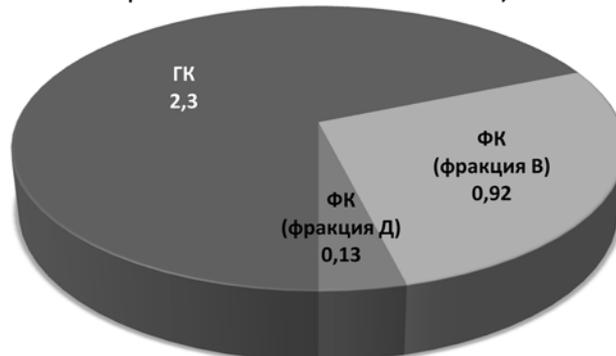
Выявленные соотношения содержания ГК : ФК показывают резкое различие между данными контрольного образца и варианта с применением дефеката, с одной стороны, и варианта с внесением $N_{120}P_{120}K_{120}$, с другой, что указывает на интенсивную деградацию гумуса за счет гидролитического и окислительного воздействий минеральных удобрений. Влияние азотных удобрений на процессы деструкции ГК показаны нами в работе [4]. Сравнение данных контроля и варианта с внесением дефеката показывает близкие значения соотношения ГК : ФК. Более высокие показатели для этих вариантов по сравнению с вариантом с внесением минеральных удобрений указывают на большую стабильность гумуса.

Обращает на себя внимание существенное увеличение содержания гумина в ряду контроль < вариант с внесени-

Абсолютный контроль
Общая поглотительная способность 8,76



Вариант с внесением $N_{120}P_{120}K_{120}$
Общая поглотительная способность 3,35



Вариант с внесением дефеката
Общая поглотительная способность 4,06

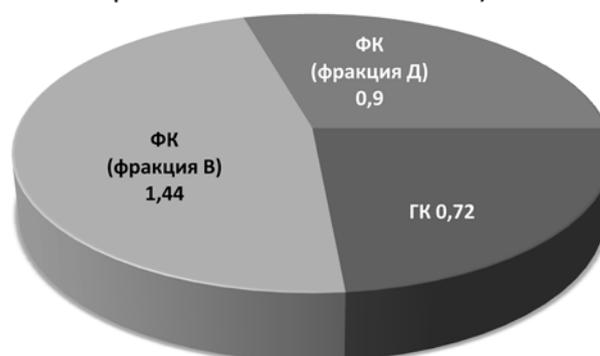


Рисунок 3. Доли отдельных фракций гумуса (Ек * т) в общей поглотительной способности почв (У)

Таблица 1. Фракционный состав гумуса										
Вариант	Гумус, %	рНвод	рН _{КСл}	В % от общего содержания гумуса						
				ГК	ФК				ГК+Д	Гумин
					Σ	А	В	Д		
Контроль	4,43	6,94	6,46	29,4	43,0	10,9	11,7	20,4	49,8	27,6
$N_{120}P_{120}K_{120}$	3,50	5,86	5,74	19,7	32,6	8,0	17,9	6,7	26,4	47,7
Дефекат	4,79	7,14	6,45	8,5	19,8	10,8	4,3	4,7	13,2	71,7

Таблица 2. Содержание функциональных групп в молекулах ГК и ФК						
Вариант	ФК				ГК	
	Фракция В		Фракция Д		Карбок-силлов	Фенольных гидроксиллов
	Карбок-силлов	Фенольных гидроксиллов	Карбок-силлов	Фенольных гидроксиллов		
Контроль	2,62	11,94	1,90	3,20	4,38	3,34
$N_{120}P_{120}K_{120}$	1,46	8,70	1,04	3,47	3,34	2,66
Дефекат	8,58	7,52	4,10	4,10	3,52	2,29

ем $N_{120}P_{120}K_{120}$ < вариант с дефекатом и снижение содержания гумусовых кислот. Причиной повышения содержания гумина в почве на варианте с дефекатом является фиксация гуматов кальция, образующихся при взаимодействии гумусовых кислот с карбонатами, на минеральной матрице почвы (рис. 2).

По нашему мнению, помимо ГК, являющимися главными компонентами почвенного поглощающего комплекса, в него входят фракции В и Д ФК как обладающие относительно более высокой молекулярной массой и более сложным строением по сравнению с фракцией А. Поэтому в дальнейшем при оценке поглотительной способности почв нами учитывалось содержание ГК и этих фракций ФК, а также их функциональный состав.

На основе данных потенциометрического титрования было определено содержание карбоксильных групп и фенольных гидроксиллов в гумусовых кислотах почв исследуемых вариантов (табл. 2).

Таблица 3. Содержание в почве (т, г/100 г почвы) ГК и ФК, произведения содержания сильнодиссоциированных (карбоксильных) и слабодиссоциированных (фенольных) протондонорных групп на массы ФК и ГК и их суммы (У)

Вариант	E · m							
	ФК				ГК		У	
	Фракция В		Фракция Д		карбоксильные	фенольные	карбоксильные (ГК+ФК)	фенольные (ГК+ФК)
	карбоксильные	фенольные	карбоксильные	фенольные				
Контроль	1,36	6,20	1,71	2,88	5,69	4,34	8,76	13,42
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	0,92	5,48	0,13	0,45	2,30	1,83	3,35	7,76
Дефекат	1,72	1,50	0,90	0,90	1,44	0,94	4,06	3,34

Общая поглотительная способность почв может быть охарактеризована произведением содержания функциональных групп (E) ГК и ФК на их массу (m). Сравнение полученных величин для различных вариантов опыта позволяет выявить поглотительную способность почвенного поглощающего комплекса за счет этих компонентов гумуса. В таблице 3 приведены данные расчета поглотительной способности (E · m).

Рассмотрим, какие из функциональных групп ГК и ФК играют определяющую роль в поглотительной способности почв. Так как почвенные пасты и вытяжки из почв имеют слабокислую или нейтральную среду (табл. 1), то следует предположить, что основную роль при катионном обмене в почвах играют относительно сильные карбоксильные группы. По сумме E · m карбоксильных групп (табл. 3) пахотный слой контроля превосходят все остальные

варианты. Сравнение же данных для вариантов с двойной дозой минеральных удобрений и с кальциевым мелиорантом показывает превосходство последнего варианта. При этом, несмотря на большее значение E · m по слабодиссоциирующим протондонорным группам у контроля и варианта с минеральными удобрениями, при выявленных значениях pH почвенных вытяжек они не должны участвовать в ионообменном процессе.

Представляет интерес выявить, какая из изучаемых фракций гумуса обладает наибольшей способностью к ионообменному взаимодействию за счет участия в нем сильнодиссоциированных функциональных групп. На рисунке 3 представлены графические изображения распределения поглотительной способности почв по фракциям гумусовых кислот.

На основе полученных данных установлено, что максимальную способность к ионообменному взаимодействию проявляют ГК, что связано с высокой молекулярной массой и более сложным химическим строением, по сравнению с ФК. На варианте с применением минеральных удобрений, по-видимому, происходит интенсивная деструкция всех высокомолекулярных фракций гумусовых кислот (не только ГК, но и ФК фракции Д). В случае варианта с использованием кальциевого мелиоранта отмечается большая однородность в распределении поглотительной способности по фракциям.

Представленные результаты позволяют считать, что для стабилизации количественного и качественного состава гумуса целесообразным является применение дефеката. [1]

Литература

1. Королев В. А. Изменение основных показателей плодородия выщелоченных черноземов под влиянием удобрений / В. А. Королев, Л. Д. Страхулова // Почвоведение. — 2005. — № 5. — С. 604—611.
2. Практикум по почвоведению / И. С. Кауричев; под ред. И. С. Кауричева. — М.: Агропромиздат, 1986. — 336 с.
3. Заварзина А. Г. Кислотно-основные свойства ГК различного происхождения по данным потенциометрического титрования / А. Г. Заварзин, В. В. Демин // Почвоведение. — 1999. — № 10. — С. 1246—1251.
4. Стекольников К. Е. Изменение кислотно-основных свойств гуминовых кислот под воздействием удобрений и мелиорантов / К. Е. Стекольников [и др.] // Почвоведение. — 2004. — № 6. — С. 713—718.

УДК 633.1:633.82:632.954

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И ГЕРБИЦИДОВ НА ПОСЕВАХ ЯРОВЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР
EFFICIENCY OF MINERAL FERTILIZER-HERBICIDE COMPLEX APPLIED TO SPRING GRAIN CROPS**

В. Д. Семенов, А. А. Васильев, Великолукская государственная сельскохозяйственная академия, пл. Ленина, д. 1, Великие Луки, Псковская обл., Россия, 182100, тел.: (81 153) 5-38-43, 3-50-67, (921) 509-54-72
V. D. Semenov, A. A. Vasil'ev, Velikiye Luki State Agricultural Academy, Lenin sq., 1, Velikiye Luki, Pskov region, Russian Federation, 182100, tel.: (81 153) 5-38-43, 3-50-67, (921) 509-54-72.

Полевые опыты по комплексному применению минеральных удобрений и гербицидов показали, что в посевах яровых зерновых культур на фоне N₆₀P₄₀K₆₀ существенно меняется количественно-видовой состав сорных и значительно возрастает биолого-хозяйственная эффективность гербицидов (производных сульфонилмочевины).

Ключевые слова: минеральные удобрения, гербициды, яровые зерновые культуры, биологическая и хозяйственная эффективность гербицидов.

Field experiments with mineral fertilizers and herbicides when applied in a complex to a spring grain crop at the background of N₆₀P₄₀K₆₀ have proved that a quantitative and specific structure of weeds changes. At the same time the biological and economic efficiency of sulphonilurea-based herbicide application considerably increases.

Key words: mineral fertilizers, herbicides, spring grain crops, biological and economic efficiency of herbicides.

Важнейшей задачей сельскохозяйственного производства РФ является увеличение производства зерна, прежде всего за счет повышения урожайности зерновых культур. Одним из путей решения этой проблемы является широкое применение удобрений и гербицидов. По мнению большинства авторов, при комплексном использовании агрохимикатов существенно меняется количественно-видовой состав сорного фитоценоза зерновых культур. В большинстве случаев на фоне

удобрений повышается биолого-хозяйственная эффективность гербицидов.

Однако в настоящее время в силу объективных и субъективных причин незаслуженно ослаблено внимание к изучению на разных фонах минерального питания гербицидов третьего-четвертого поколения (производных сульфонилмочевины).

Учитывая это, нами были проведены мелкоделяночные опыты по комплексному применению минеральных удоб-

рений и гербицидов (производных сульфонилмочевины) в посевах яровых зерновых культур. Исследования проводили на опытном поле учхоза «Удрайское» Великолукской государственной сельскохозяйственной академии в 2005—2008 гг.

Почва опытного участка — дерново-слабоподзолистая легкосуглинистая. Содержание гумуса — 2,2%, pH_{KCl} — 5,8. Подвижных форм фосфора и калия — по 161 мг/кг.

Агротехника возделывания зерновых культур общепринятая для региона. Повторность опыта — четырехкратная, расположение делянок — рендомизированное, предшественник — многолетние травы, картофель. Площадь учетных делянок — 15—25 м².

Яровую пшеницу сорта Крестьянка и яровой ячмень сорта Сузалец высевали в начале мая 5 млн шт. всхожих семян на гектар. Обработку гербицидами Магнум, ВДГ (10 г/га), Логран, ВДГ (10 г/га), Секатор, ВДГ (150 г/га) и Агритокс, ВР (1 л/га) проводили в фазе кущения зерновых культур ранцевым опрыскивателем с расходом рабочей жидкости 100 л/га. Гербициды изучались по фонам: $N_{60}P_{40}K_{60}$ и без удобрений. Использовались аммиачная селитра, двойной суперфосфат и хлористый калий, которые внесли под предпосевную культивацию.

Учет засоренности проводили количественно-весовым методом через месяц после обработки. Урожай, его структуру, энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян определяли общепринятым методом. Определение содержания азота, фосфора и калия в зерне ячменя по методу Гинзбурга (путем мокрого озольнения навески). В полученном растворе азот и фосфор определяли колориметрически, калий — фотометрически.

Опыты показали, что минеральные удобрения способствовали существенному изменению количественно-видового состава засоренности посевов изучаемых культур. При внесении $N_{60}P_{40}K_{60}$ общее число сорняков на посевах ячменя возросло с 79 шт/м² до 130 шт/м², пшеницы — со 176 шт/м² до 194 шт/м²; их «сырая масса» увеличилась соответственно с 462 г/м² в контроле до 843 г/м² на ячмене и с 300 г/м² до 420 г/м² на пшенице (табл. 1).

Таблица 1. Засоренность посевов ячменя и яровой пшеницы в зависимости от фона минерального питания и гербицидов*

Вариант	Норма расхода, г/га	Число сорняков, шт/м ²		Сырая масса, г/м ²	
		шт/м ²	% к контролю	г/м ²	% к контролю
1. Контроль	—	130(194)/79(176)	100/100	843(420)/462(300)	100/100
2. Магнум, ВДГ	10	15/15	11,54/19,0	163/78	19,3/16,9
3. Логран, ВДГ	10	13(56)/16(63)	10,0(28,9)/20,3(35,8)	165(158)/89(115)	19,6(37,6)/19,3(38,3)
4. Секатор, ВДГ	150	9/10	6,9/12,7	161/75	19,1/16,2
5. Агритокс, ВРК	1000	34(68)/26(74)	26,2(35,1)/32,9(42,0)	227(160)/160(140)	26,9(38,1)/34,6(46,7)

* В среднем за 2 года, учхоз «Удрайское»; числитель — фон $N_{60}P_{40}K_{60}$, знаменатель — фон без удобрений; данные без скобок — ячмень, в скобках — яровая пшеница

Увеличение засоренности произошло в основном за счет пикульника красивого, дымянки аптечной (в 2,5 раза на ячмене и в 4—14 раз на пшенице) и мари белой (в 6—10 раз) (табл. 2).

Все изучаемые гербициды эффективно подавляли сорные растения как при применении по удобренному фону, так и без удобрений. На посевах ячменя через 30 дней после обработки число сорняков в этих вариантах снижалось со 130 шт/м² до 9—34 шт/м² на фоне минерального питания и с 79 шт/м² до 10—26 шт/м² на фоне без удобрений. Биологическая эффективность составила при этом соответственно 73,9—93,1% и 67,1—87,3%.

Таблица 2. Действие минеральных удобрений и гербицидов на основные виды сорняков в посевах ячменя и яровой пшеницы*

Виды сорняков	Количество сорняков по вариантам опыта, шт/м ²				
	1	2	3	4	5
Осот желтый	29(6)/28(12)	2/2	2(4)/3(18)	1/2	8(6)/7(6)
Хвощ полевой	19(18)/12(50)	2/5	2(15)/4(10)	2/4	5(14)/7(24)
Марь белая	31(22)/3(4)	3/1	3(12)/1(8)	2/1	4(4)/1(0)
Ромашка непахучая	9/5	1/1	1/—	1/—	4/2
Подмаренник цепкий	5(—)/3(2)	1/1	1(—)/1(—)	—/—	3(—)/1(—)
Пикульник красивый	8(14)/3(—)	1/—	1(—)/1(—)	1/—	3(8)/1(—)
Дымянка аптечная	10(22)/4(6)	1/1	1(10)/1(10)	1/1	2(16)/2(4)
Ярутка полевая	5(15)/—(84)	—/—	—(15)/—(6)	—/—	—(6)/—(30)
Звездчатка средняя	4(6)/—(—)	—/—	—(—)/—(—)	—/—	1(—)/—(—)
Осот розовый	—(—)/—(2)	—/—	—(—)/—(6)	—/—	—(—)/—(2)
Прочие	11(26)/20(16)	4/4	2(—)/5(15)	1/2	4(14)/5(8)

* В среднем за 2 года; числитель — фон $N_{60}P_{40}K_{60}$, знаменатель — фон без удобрений; данные без скобок — ячмень, в скобках — яровая пшеница

На яровой пшенице благодаря действию гербицидов число сорняков снижалось со 194 шт/м² до 56—68 шт/м² на фоне $N_{60}P_{40}K_{60}$ и со 176 шт/м² до 63—77 шт/м² без удобрений. Процент гибели сорных растений составил при этом соответственно 64,5—71,3% и 58—64,2%.

Наиболее высокая биологическая эффективность отмечалась при применении сульфонилмочевинных гербицидов, особенно на фоне минеральных удобрений — 71,3% в варианте Логран (10 г/га) на пшенице и 93,1% в варианте Секатор (150 г/га) на ячмене.

Изучаемые гербициды показали весьма широкий спектр действия. Они почти полностью подавляли малолетние двудольные виды сорняков, в том числе и такие трудноискореняемые, как ромашка непахучая, подмаренник цепкий, звездчатка средняя и др.

Наиболее широкий спектр действия на посевах ячменя отмечался при использовании гербицида Секатор, где достаточно полно подавлялись также и многолетние виды — хвощ полевой, осот желтый, вьюнок полевой. На яровой пшенице эффективнее был Логран. Более узкий спектр действия отмечен в вариантах с профилирующим гербицидом Агритокс как на удобренном фоне, так и при внесении удобрений (табл. 2).

Таблица 3. Влияние комплексного использования минеральных удобрений и гербицидов на формирование элементов структуры урожая и посевные качества семян*

Вариант	Длина колоса, см	Количество зерен в колосе, г	Масса 1000 семян, г	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть семян, %
1. Контроль	7,82(7,83)/6,15(7,40)	20,84(29,50)/17,0(27,90)	20,87(41,40)/18,24(40,50)	98,6(98,7)/97,9(98,1)	98,8(98,8)/98,3(98,4)
2. Магнум (10 г/га)	8,50/7,72	22,60/18,68	24,14/21,96	98,1/97,4	98,6/97,9
3. Логран (10 г/га)	8,62(9,06)/7,76(8,70)	23,0(38,30)/18,72(33,50)	24,17(42,80)/22,43(40,70)	98,0(98,2)/97,3(97,5)	98,7(98,8)/97,7(97,9)
4. Секатор (150 г/га)	8,95/7,87	23,40/19,27	24,84/22,58	98,3/97,8	98,8/98,0
5. Агритокс (1 л/га)	8,18(8,90)/6,74(7,68)	21,71(35,60)/18,10(30,20)	23,29(41,90)/19,89(39,70)	97,4(97,5)/97,0(97,2)	97,6(97,8)/97,4(97,5)

* В среднем за 2 года; числитель — фон $N_{60}P_{40}K_{60}$, знаменатель — фон без удобрений; данные без скобок — ячмень, в скобках — яровая пшеница

Улучшение фитосанитарного состояния в результате применения гербицидов способствовало усилению рос-

та, развития яровых зерновых культур и повышению их урожайности, как без удобрений, так и по фону $N_{60}P_{40}K_{60}$. Прибавка урожая ячменя составила 0,11—0,27 т/га на неудобренном фоне и 0,19—0,49 т/га на фоне удобрений, яровой пшеницы соответственно 0,16—0,28 т/га и 0,20—0,31 т/га. Урожай зерна повышался в основном за счет увеличения длины колоса и количества зерен в колосе культур (табл. 3).

Наиболее высокая прибавка урожая отмечена на удобренных делянках при использовании гербицидов — производных сульфонилмочевины: Секатор — на посевах ячменя (1,04 т/га) и Логран на посевах яровой пшеницы (0,68 т/га) (табл. 4).

Минеральные удобрения и изучаемые гербициды (раздельно и в комплексе) существенно не влияли на посевные качества семян ячменя. Энергия прорастания (97,5—99,3%) и лабораторная всхожесть семян (98,4—99,8%) в большинстве вариантов были на уровне контроля (табл. 3).

Таким образом, количественно-видовой состав сорных растений в посевах яровых зерновых культур существенно изменился в зависимости от фона минерального питания. С внесением минеральных удобрений в 1,1—1,8 раза увеличивались общее количество и масса сорняков, в основном за счет таких нитрофилов, как марь белая, пикульник красивый, дымянка аптечная.

Более высокая биолого-хозяйственная эффективность применения гербицидов отмечалась в вариантах на фоне $N_{60}P_{40}K_{60}$. Наибольший процент гибели сорняков наблюдался в варианте Секатор (150 г/га) — 93,1% на посевах

ячменя и Логран (10 г/га) — 71,3% на яровой пшенице. Урожайность при этом составила соответственно 2,36 т/га и 3,51 т/га, что на 9,7—26,2% выше, чем с профилирующим гербицидом Агритокс.

Таблица 4. Влияние минеральных удобрений и гербицидов на урожай ячменя и яровой пшеницы*

Вариант	Средняя урожайность, т/га	Дополнительный урожай, т/га			
		всего		в т.ч. от гербицидов	
		т/га	в % к контролю	т/га	в % к контролю
1. Контроль	1,87(3,20)/ 1,32(2,83)	0,55(0,37)/0	41,67(11,56)/0	0/0	0/0
2. Магнум (10 г/га)	2,21/1,53	0,89/0,21	67,42/15,91	0,34/0,21	18,18/15,91
3. Логран (10 г/га)	2,26(3,51)/ 1,56(3,11)	0,94(0,68)/ 0,24(0,28)	71,21(24,03)/ 12,83(9,89)	0,39(0,31)/ 0,24(0,28)	20,86(9,69)/ 12,83(9,89)
4. Секатор (150 г/га)	2,36/1,59	1,04/0,27	78,79/20,45	0,49/0,27	26,20/20,45
5. Агритокс (1 л/га)	2,06(3,40)/ 1,43(2,99)	0,74(0,57)/ 0,11(0,16)	56,06(20,14)/ 8,33(5,65)	0,19(0,20)/ 0,11(0,16)	10,16(6,25)/ 8,33(5,65)

* В среднем за 2 года; числитель — фон $N_{60}P_{40}K_{60}$, знаменатель — фон без удобрений; данные без скобок — ячмень, в скобках — яровая пшеница

Комплексное применение минеральных удобрений и гербицидов существенного влияния на посевные качества семян зерновых культур не оказывает. [1]

УДК 634.8:632.752.2/.951

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНСЕКТИЦИДОВ ОТ ЛИСТОВОЙ ФОРМЫ ФИЛЛОКСЕРЫ INSECTICIDE EFFICIENCY FROM THE LEAF FORM OF PHYLLOXERA

Е.П. Странишевская, А.А. Мизяк, Национальный институт винограда и вина «Магарач», ул. Кирова, 31, г. Ялта, АР Крым, Украина, 98600, тел.: (380654) 32-55-91, e-mail: magarach@rambler.ru, maa_84@bk.ru

E.P. Stranishevskaja, A.A. Mizjak, National Institute of Grapes and Wine «Magarach», Kirova st., 31, Yalta, AR Crimea, Ukraine, 98600, tel.: (380654) 32-55-91, e-mail: magarach@rambler.ru, maa_84@bk.ru

В статье представлены результаты исследований эффективности инсектицидов из различных химических групп в защите от листовой формы филлоксеры виноградников Левобережной степной зоны Причерноморской низменности южной степи Украины.

Ключевые слова: филлоксера (*Phylloxera vastatrix*), виноград, вредители, система защиты.

In article the research data of insecticide efficiency from various chemical groups in protection against the leaves form of phylloxera on vineyards of the Left-bank steppe zone of Prichernomorsky lowland of southern steppe of Ukraine are presented.

Key words: phylloxera (*Phylloxera vastatrix*), wine growing, wreckers of grapes, grapes protection.

В странах, занимающихся выращиванием винограда, эта культура занимает существенное место в сельскохозяйственном производстве и экономике. Виноградарство также является одной из основных бюджетоформирующих отраслей страны.

Общие площади, занятые под виноградниками на Украине, составляют более 84 тыс. га. Около 97% из них расположены в трех южных областях Украины (Одесской, Херсонской и Николаевской) и в АР Крым [5]. В последние 3—4 года активно производится закладка новых виноградников, реконструируются старые насаждения.

Усилия производственников направлены на увеличение срока эксплуатации виноградного растения, рост рентабельности производства.

Приемы возделывания винограда зависят от системы ведения культуры (укрывная, неукрывная, орошаемая, богарная, привитая, корнесобственная и др.), направления использования продукции (винные, столовые, изюмные, подвойные и др. сорта), уровня механизации и др. факторов и включают целый комплекс агротехнических мероприятий, направленных на получение высоких урожаев.

На винограде отмечено до 300 видов вредителей, но лишь некоторые из них наносят существенный вред куль-

туре. Основной вред виноградным насаждениям приносят вредители, которые повреждают генеративные органы винограда (гроздевая листовёртка — *Lobesia botrana*, двулетная листовёртка — *Eupoecilia ambiguella*) и листовой аппарат (группа клещей семейств паутиных — *Tetranychidae* и четырехногих — *Eriophyidae*) [1, 9].

До настоящего времени филлоксера в группу основных вредителей листьев винограда не входила, так как на привитых виноградниках листовая форма филлоксеры не развивалась и основной вредящей стадией считалась корневая форма. Цикл ее развития на европейских сортах сводился только к партеногенетическому размножению на корневой системе [3, 8, 9, 10].

За последнее десятилетие происходит распространение и усиление вредоносного действия листовой формы филлоксеры не только на гибридных, но и на европейских привитых сортах винограда. В сложившейся ситуации защита виноградников от филлоксеры на Украине становится вновь актуальной (рис. 1).

Для защиты насаждений от вредителей на винограде зарегистрировано более 30 инсектицидов (инсектоакарицидов) и 1 биопрепарат (Актофит). Наиболее широко представлены пиретроиды (10 препаратов) и органофосфаты

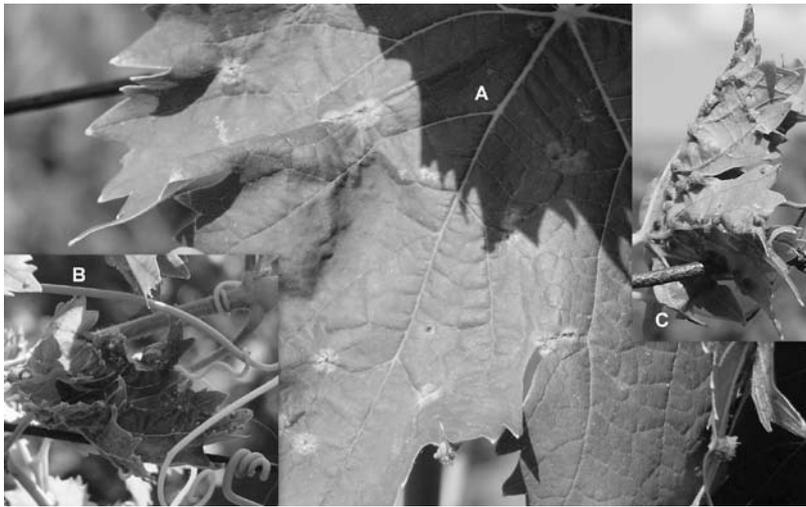


Рис. 1. Повреждения листовой формы филлоксеры (А — 10%, В — 20%, С — 30%), сорт Мускат белый, АР Крым, ОПБ «Магарач», 2009 г.

(9 препаратов), далее — регуляторы роста насекомых (5 препаратов), никотиноиды (4 препарата) и неоникотиноиды (1 препарат) [5].

В связи с тем что филлоксеры ранее не образовывала листовой формы на европейских сортах винограда, районированных на юге Украины, а система защитных мероприятий на винограде направлена главным образом на подавление численности гусениц гроздовой листовёртки и клещей, сведения о проведении защитных мероприятий на культуре против листовой формы вредителя отсутствуют. В связи с этим актуальным вопросом является поиск эффективных инсектицидов против листовой формы филлоксеры.

Целью нашей работы являлись поиск и определение эффективных инсектицидов против листовой формы филлоксеры. Инсектициды были выбраны из различных химических групп — пиретроиды, никотиноиды, неоникотиноиды, фосфорорганические соединения и комплексные препараты — фосфорорганика + пиретроиды.

Исследования проводили по общепринятым методикам, используемым при проведении научных работ в виноградарстве и энтомологии. Полевые опыты закладывались согласно «Методике полевого опыта» [2]. Фитосанитарные обследования проводились согласно «Методическим рекомендациям по применению фитосанитарного контроля в защите промышленных виноградных насаждений юга Украины от вредителей и болезней» [6]. Учеты интенсивности галлообразования проводили согласно «Методике випробування і застосування пестицидів» [4].

Стационарный опыт по изучению эффективности различных инсектицидов был заложен в 2008—2009 гг. в ОАО им. Покрышева (Херсонская обл.) на винограде сорта Алешковский (гибридная форма № 132-49 (Аджи × Витис амурензис) × Сапериави). Хозяйство по почвенным, климатическим условиям и общей технологии выращивания культуры типичное для Левобережной степной зоны Причерноморской низменности южной степи Украины. Схема посадки винограда на опытном участке — 3 × 1,5 м, год посадки — 2002, формировка — двуплечий Гюйо (высота штамба — 60 см), культура ведения виноградника неукрывная, поливная. Преобладающие почвы на виноградных насаждениях хозяйства и опытном участке темно-каштановые, остаточо слабосолонцеватые, супесчаные. Содержание гумуса 0,8—1,2%, рН почвы — 6,8, механический состав — пылевато-среднесуглинистый. Возраст плодоносящих насаждений — 5—27 лет. Год закладки молодых виноградников — 2000—2003.

Площадь опытного участка составляет 0,5 га. Площадь варианта опыта — 0,03 га, количество вариантов — 6, количество учетных кустов в каждом варианте — 45 (по 15 в трех повторностях).

Размещение вариантов внутри каждого опыта рендомизированное, повторностей — методом систематических повторений.

Изучение распространения и развития листовой формы филлоксеры и эффективность защитных мероприятий проводили на фоне контроля (без проведения химических обработок инсектицидами) и эталона. В качестве эталонного препарата был выбран Конфидор, КЭ (действующее вещество имидаклоприд, 500 г/л — никотиноид) с нормой расхода 0,2 л/га, так как он разрешен для использования на маточниках подвойных лоз против листовой формы филлоксеры, до 31 декабря 2011 г. [7].

Были испытаны Моспилан, ВРП, 0,3 кг/га (действующее вещество ацетомиприд, 200 г/кг, из группы неоникотиноиды); Би-58 новый, КЭ, 2л/га (действующее вещество диметоат, 400 г/л, из группы фосфорорганика); Нурел Д, КЭ, 1,5 л/га (действующее вещество хлорпирифос,

500 г/л + циперметрин, 50 г/л, из групп фосфорорганика + пиретроиды); Талстар, КЭ, 0,2 л/га (действующее вещество бифентрин, 100 г/л, из группы пиретроиды). Выбранные инсектициды являются типичными представителями для каждой из химических групп и широко используются для защиты виноградных насаждений от гроздовой листовёртки и других вредителей.

Испытание эффективности инсектицидов проводилось с учетом биологии развития вредителя. Виноград обрабатывался на протяжении 2 сезонов в 2008—2009 гг. в период «распускания почек» и в момент «развития 9—12 листьев» винограда. По литературным данным, эти периоды роста винограда совпадают с наиболее уязвимыми фазами развития вредителя, когда происходит выход листовой формы из зимующего яйца и расселение вышедших из единичных (первых) галлов II поколения листовой формы филлоксеры.

В результате проведенных исследований было установлено, что на протяжении 2 лет все изучаемые препараты показали высокую эффективность (табл.).

Интенсивность галлообразования (ОАО им. Покрышева, сорт Алешковский, 2008—2009 гг.)

Варианты опыта	Интенсивность галлообразования на листьях винограда, %					
	9—12 листьев		Рост ягод		Уборка урожая	
	2008	2009	2008	2009	2008	2009
1. Контроль	1,2	1,3	4,7	3,6	6,2	9,5
2. Эталон: Конфидор, ВРК (имидаклоприд, 500 г/л), 0,2 л/га	0	0	0,1	0,3	0,1	0,8
3. Моспилан, ВРП (ацетомиприд, 200 г/кг), 0,3 кг/га	0	0	0,1	0,4	0,1	1,1
4. Би-58 н, КЭ (диметоат, 400 г/л), 2,0 л/га	0,1	0,3	0,2	1,2	0,2	2,2
5. Нурел Д, КЭ (хлорпирифос + циперметрин, 50 г/л + 500 г/л), 1,5 л/га	0	0	0,1	0,4	0,1	2,3
6. Талстар, КЭ (бифентрин, 100 г/л), 0,2 л/га	0	0	0,1	0,4	0,1	2,0
НСР ₀₅	0,1	0,2	0,3	1,1	1,6	1,1

Как в 2008, так и в 2009 гг. в период «развития 9—12 листьев» только на варианте с использованием Би-58 отмечались признаки развития листовой формы филлоксеры. Интенсивность галлообразования была на сравнительно невысоком уровне, ниже, по сравнению с контролем, в 4,3—12 раз.

На контроле, за период с момента распускания почек (первый учет) до уборки урожая (четвертый учет), интенсивность галлообразования увеличилась в 5,2 раза в 2008 г. и 7,3 раза — в 2009 г. Применение инсектицидов в период «отрождения самок-расселительниц из перезимовавших яиц листовой формы филлоксеры» и период «выхода личинок II поколения» вредителя позволило снизить интенсивность галлообразования на момент уборки урожая, по сравнению с контролем, на 96,8—98,4% в 2008 г. и 75,8—91,6% — в 2009 г.

Данные об эффективности действия инсектицидов из различных химических групп для защиты виноградинок от листовой формы филлоксеры представлены на рисунке 2.

К моменту уборки урожая лучшими препаратами, которые сдерживали интенсивность галлообразования на низком уровне на протяжении всего периода вегетации винограда (менее 2,1%) стали: Конфидор (средняя эффективность за два года 95%), Моспилан (93,4%), Талстар (88,7%).

На вариантах 4 и 5, с применением Би 58 новый и Нурел Д, в 2009 г. интенсивность галлообразования существенно ($HCP_{05} = 1,1$), в 1,5—2,9 раза, превышала интенсивность галлообразования на вариантах 2, 3 и 6 (Конфидор, Моспилан, Талстар). Средняя эффективность системы защиты с использованием инсектицидов Би 58 новый и Нурел Д за два года исследований в период уборки урожая была на 1,9—8,2% ниже средней эффективности действия препаратов на вариантах 2, 3 и 6.

Проведенные в 2008—2009 гг. исследования позволяют отнести препараты из группы никотиноидов (Конфидор,

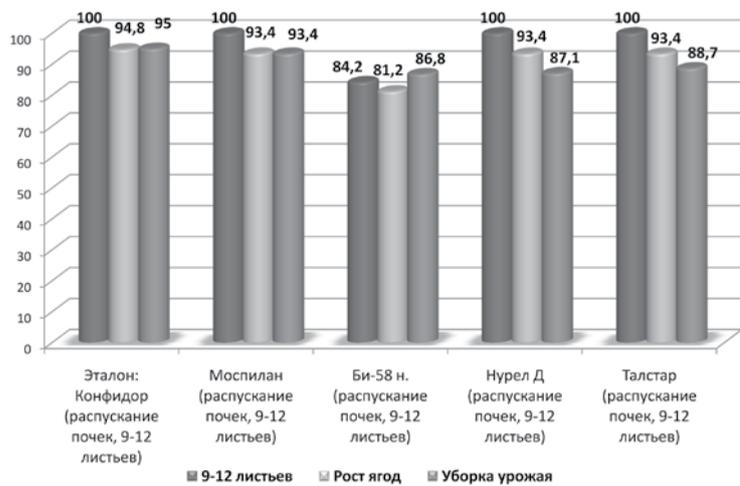


Рис. 2. Эффективность действия инсектицидов от листовой формы филлоксеры (в период «распускания почек» и «9—12 листьев», ОАО им.Покрышева, сорт Алешковский, 2008—2009 г.)

ВРК), из группы неоникотиноидов (Моспилан, ВРП) и из группы пиретроидов (Талстар, КЭ) к инсектицидам, которые максимально ограничивают степень развития листовой формы филлоксеры на протяжении периода вегетации, при двукратном их использовании — в период «распускания почек» и «образования 9—12 листьев».

После двухлетнего изучения эффективности действия препаратов от листовой формы филлоксеры, инсектициды Конфидор, Моспилан и Талстар могут быть рекомендованы для включения в общую систему защиты виноградинок, поврежденных листовой формой филлоксеры. [7]

Литература

1. Довідник із захисту рослин / За ред. М.П. Лісового. — К.: Урожай. — 1999. — 744 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. — М.: Урожай. — 1985. — 336 с.
3. Казас И.А., Горкавенко А.С., Пойченко В.М. Филлоксеры и меры борьбы с ней. Симферополь: Крымиздат, 1960. — 230 с.
4. Методики випробування і застосування пестицидів // С.О. Трибель, Д.Д Сігарьова, М. П. Секунд, О.О. Іваненко та ін. За ред. проф. С.О. Трибеля. — К: Світ. — 2001. — 448с.
5. Методические рекомендации по контролю за численностью гроздовой листовертки на виноградных насаждениях юга Украины // Якушина Н.А., д.с.х.н., Странишевская Е.П., к.с.х.н., Радионовская Я.Э., к.с.х.н. и др. — Симферополь: ООО «Издательство ПолиПресс». — 2007. — 24с.
6. Методические рекомендации по применению фитосанитарного контроля в защите промышленных виноградных насаждений юга Украины от вредителей и болезней. — Ялта, НИВиВ «Магарач». — 2006. — 24с.
7. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні: Каталог / С.Е. Прунцев, Д.В. Іванов, Н.В. Любач та ін. — К.: Юнівест Медіа, 2008. — 448 с.
8. Принц Я.И. Виноградная филлоксеры и меры борьбы с ней. — М.: Наука. — 1965. — 295 с.
9. Руководство по виноградарству. / Пер. с нем. П.В. Фоминой; под ред. и с предисл. Р.Г. Рябгун. — М.: Колос. — 1987. — 288 с.
10. Prof. Dr. Rolf Blaich. Mit neuer Methode gegen die Reblaus // Der Deutsche Weinbau. — 1996. — № 16—17. — S. 30—33.

УДК 632.951

ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ИНТЕГРИРОВАННОГО КОНТРОЛЯ ВРЕДИТЕЛЕЙ СЕМЕЧКОВОГО САДА НА ОСНОВЕ МОНИТОРИНГА ИХ РЕЗИСТЕНТНОСТИ К СОВРЕМЕННЫМ ИНСЕКТОАКАРИЦИДАМ*

THE FORMATION OF INTEGRATED PEST CONTROL SYSTEM IN THE POMACEOUS ORCHARD, BASED ON THE MONITORING OF THEIR RESISTANCE TO THE PRESENT-DAY INSECTACARICIDES

В.Г. Коваленков, Н.М. Тюрина, С.В. Казадаева, Всероссийский НИИ биологической защиты растений, ВНИИБЗР, Краснодар-39, Россия, 350039, тел.: (861) 228-17-76.

V.G. Kovalenkov, N.M. Tyurina, S.V. Kazadaeva, All-Russian Research Institute of Biological Plant Protection, VNIIBZR, Krasnodar-39, Russian Federation, 350039, tel.: (861) 228-17-76.

В статье показано, что преимущественное применение пиретроидных и фосфорорганических препаратов обусловило формирование резистентности в популяциях вредителей семечкового сада. Исследованиями установлена необходимость мониторинга этого процесса и на основе его результатов подбора эффективных препаратов. Проведенные испытания в семечковом саду СПК «Незлюбненский» позволили выделить химические и биологические препараты, заслуживающие включения в систему интегрированного контроля.

Ключевые слова: резистентность, мониторинг, инсектициды, сезонные колебания численности вредителей.

* Работа выполнена при поддержке МНТЦ №3768

The article shows that preferred application of pyrethroid and organophosphorous preparations determined the formation of resistance in the pest populations of the pomaceous orchard. The research determined the necessity of the monitoring of this process and based on its results, the selection of effective preparations and withdrawal of preparations that have lost their determinative capacities from circulation. The conducted experiments in the pomaceous orchard of Horticultural Consumers' Cooperative "Nezlobenensky" made it possible to determine chemical and biological preparations that are worth including in the integrated control system.

Key words: resistance, monitoring, insecticides, seasonal rotation.

На протяжении 30 лет лидирующее место в сельском хозяйстве занимают пиретроидные препараты. Вместе с фосфорорганическими соединениями (ФОС) они и сегодня составляют почти 70% от всего ассортимента предлагаемых средств защиты растений от вредителей («Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. 2008 г.»), а по объемам применения превышают 90%. Столь длительное использование двух химических групп обусловило формирование резистентности к ним популяций вредных видов. Поэтому эффективность пиретроидных и фосфорорганических соединений не отвечает современным требованиям. Например, против доминантного вредителя яблонной плодовой клещей эффективность препаратов составляет 40—70%, а их акарицидные свойства сведены до минимума. С учетом спада разрешающих возможностей длительно применяемых инсектоакарицидов фирмы-производители пестицидов направляют свои усилия на синтез препаратов нетрадиционных химических классов. Если в 2000 г. в реестр зарегистрированных для семечкового сада средств входили 58 препаратов шести химических классов, то в 2008 г. — 50 препаратов девяти классов. Доля пиретроидов, предлагаемых для борьбы с яблонной плодовой клещей, сократилась с 63% до 41%, а ФОС — возросла с 23% до 36%.

Современный список зарегистрированных инсектицидов позволяет формировать для семечкового сада разработанную Всероссийским НИИ защиты растений (ВИЗР) и Всероссийским НИИ биологической защиты растений (ВНИИБЗР) антирезистентную систему защиты от вредных насекомых на основе рациональной подборки химических и биологических составляющих и их сезонного чередования. Однако финансовое состояние хозяйств, а зачастую и степень понимания ими проблемы резистентности затрудняют реализацию на практике современных научных знаний. Несмотря на регистрируемую недостаточную эффективность большинства пиретроидов и ФОС, они продолжают оставаться наиболее востребованными из-за ценовой привлекательности и пренебрежения практиками аналитическим подходом в подборе препаратов, применительно к конкретным условиям и культурам.

На примере наших исследований в семечковом саду СПК «Незlobенский» Георгиевского района Ставропольского края мы стремились показать, насколько необходим критический анализ практикуемой химической защиты яблони от вредителей. Здесь традиционно наслаивались обработки сада узким набором пиретроидных и фосфорорганических препаратов, эффективность которых последовательно снижалась.

Совершенствование защиты сада начали с активного мониторинга чувствительности объектов борьбы к применяемым средствам. Токсическое действие препаратов на вредителей определяли не только согласно «Списка...», но и на сопутствующих видах фитофагов, попадающих под воздействие обработок. Полученная информация позволила выявить наиболее эффективные препараты и изъять из обращения утратившие свои свойства, чтобы выстроить наиболее рациональную интегрированную систему защиты.

Проведенное тестирование фитофагов яблони показало, что яблонная медяница, зеленая и серая тли, в массе заселяющие культуру весной, сохраняют высокую восприимчивость ко всем применяемым препаратам и уничтожаются обработками, приуроченными к срокам борьбы с другими объектами. По этой же причине не требуются целевые обработки против яблонной моли. В борьбе с комплексом жуков, представленных яблонным цветоедом (57—64%), серым почковым и продолговатым

лиственным долгоносиками, гибель, близкая к 100%, также обеспечивается всеми препаратами, включая не предназначенные для этого пиретроиды.

Наибольшую трудность представляет подавление численности плодовых клещей — красного, доля которого в их комплексе составляет 80%, и обыкновенного паутинного. Как показали исследования, акарицидный эффект пиретроидных препаратов утрачен полностью из-за сформированной резистентности красного плодового клеща к лямбда-цигалотрину (Каратэ Зеон) до 33600-кратного уровня, к бифентрину (Талстар) — 16670-кратного. Препарат авермектинового синтеза Фитоверм снижает численность вредителей на 70%. Из трех зарегистрированных для применения в саду специфических акарицидов эффективность Санмайта и Омайта также недостаточна — 70—85%. Высокий результат получен лишь от применения Демитана. Фактически проведение борьбы с комплексом клещей по антирезистентному принципу чередования препаратов разных химических классов оказалось невозможным.

Выстраиваемая система защитных мероприятий сада в первую очередь была сориентирована на биологическое развитие и эффективное подавление наиболее вредоносного вида — яблонной плодовой клещей. Список зарегистрированных в 2008 г. против этого объекта препаратов представлен широким ассортиментом инсектицидов семи химических классов. Однако проявление их высокой токсичности блокируется утратой чувствительности местной популяции. Установлено, что полевая эффективность большинства пиретроидов в хозяйстве составляет 60—70%. В группе фосфорорганических соединений этот показатель неоднороден: эффективность хлорпирифоса (Дурсбан и др. аналоги) близка к 100%, фенитротриона (Сумитион) — 80—90%, малатиона (Фуфанон и др. аналоги) — 70—80%, диметоата (БИ-58 Новый и др. аналоги) — 40%. Ювеноид Инсегар снижает численность плодовой клещей на 90%. Неоникотиноид Калипсо способен вызвать гибель 95% гусениц 1—2 возрастов и лишь 50—60% — старших возрастов.

Особенностью агроценоза сада является то, что в нем представлен широкий комплекс вредоносных видов, структура которого меняется на протяжении вегетации. В этой ситуации ориентация на экономический порог вредоносности отдельно взятого вида не всегда оправдана, т. к. даже в случае низкой численности каждого фитофага суммарный ущерб от их комплекса может оказаться существенным. Кроме того, при одинаковой степени заселенности культуры фитофагами наносимый ими ущерб варьирует по сортам раннего и позднего сроков созревания плодов. Поэтому при выборе средств защиты предпочтение должно отдаваться препарату, спектр активности которого способен охватить по возможности большее число одновременно заселяющих деревья видов фитофагов.

В первой половине апреля, до распускания почек, против вредителей, зимующих на стволах и ветвях деревьев, оправдана обработка минерально-масляной эмульсией Препарата-30. Во второй половине апреля выходят из зимовки долгоносики, гусеницы некоторых видов листоверток, отрождаются плодовые клещи, тли, медяница. Пять лет назад этот комплекс можно было сдерживать на безопасном уровне одной обработкой препаратом инсектоакарицидного действия, например, Фуфанолом или Каратэ. В настоящее время, когда клещи потеряли чувствительность к пиретроидам и органофосфатам, следует обратиться к специфическим акарицидам. Обработка в весенний период до наступления яйцекладки существенно замедлит темп нарастания численности клещей, а следовательно, снизит степень повреждения листового аппарата яблони. Наиболь-

шую токсичность проявил Демитан, способный оказывать частичное овицидное действие на перезимовавшие яйца красного плодового клеща. Против остальных вредителей (долгоносиков, тлей, яблонной медяницы), как указывалось выше, предложен широкий выбор препаратов. Однако предпочтение следует отдать Кинмиксу. Это единственный пиретроид, официально разрешенный для применения против жуков, и, что немаловажно, диапазон апрельских температур способствует большему проявлению токсичности пиретроидов, чем органофосфатов. При отсутствии колоний тлей целесообразно применить неоникотиноид Актара, который высокотоксичен не только для яблонного цветоеда (рекомендован в «Списке...»), но и для долгоносиков других видов. Оба препарата — контактно-кишечного действия, что может снизить их результативность в условиях дождливой весны. При частых проливных дождях с редкими паузами между ними лучше использовать системный препарат группы ФОС Би-58 Новый.

В первую половину мая, когда происходит массовое цветение яблони, опрыскивания обычно прекращаются. В случае необходимости, на сортах позднего срока цветения проводят обработку против продолжающих вредить долгоносиков, нарастающих колоний тлей. Эта обработка подавляет развитие и яблонного пилильщика. Если в предыдущей обработке был применен Кинмикс, то повторно лучше использовать Би-58 Новый, и наоборот. В этот период происходит яйцекладка плодовых клещей и положение осложняется одновременным заселением листьев всеми их возрастными стадиями — от яйца до имаго, поэтому оправданно вести обработку Санмайтом, обладающим овицидным действием.

Со второй половины мая и до середины июня в саду сохраняется остаточная численность долгоносиков и пилильщика, тли, нарастает вредоносность клещей, а главное — наступает оптимальный период борьбы с первым поколением яблонной плодовой гусеницы. Первую обработку против плодовой гусеницы целесообразно провести в третьей декаде мая неоникотиноидом Калипсо. Применение этого препарата в момент массового появления гусениц не старше 2-го возраста обеспечивает эффективность 95%. Такая ситуация наблюдается в саду в начале развития первого поколения вредителя. В дальнейшем растянутые лет бабочек и сроки откладки яиц каждой генерации приводят к тому, что во второй половине лета на яблоне одновременно могут регистрироваться разновозрастные гусеницы плодовой гусеницы. На таком фоне эффективность Калипсо снижается до 35%. Вторая обработка против плодовой гусеницы проводится в первой декаде июня. Высокий эффект способен проявить Маврик, активный при высоких температурах. Это один из немногих пиретроидов, сохранивших приемлемую эффективность ввиду редкого его использования из-за высокой стоимости. При умеренной численности плодовой гусеницы лучше применить недорогой препарат Фуфанон. Ценность этого препарата заключается в его широкой токсикологической активности против комплекса фитофагов (плодовой гусеницы, тлей, клещей, листоверток, щитовок, долгоносиков) и относительной дешевизне. Следствием широкого использования Фуфанона стала утрата акарицидных свойств и снижение эффективности до 70—80%. Отсюда рекомендуется ограничить его применение одной обработкой за сезон.

С середины лета обработки пиретроидными препаратами становятся малорентабельными. Слабая эффективность в этот период обусловлена не только за счет возникновения резистентности у объектов борьбы, но и в результате снижения токсичности препаратов из-за повышенных температур. Влияние органофосфатов в этих условиях, наоборот, улучшается. Преимущество фосфорорганических средств и в том, что они не обладают выраженной способностью накапливаться в растениях, что особенно важно в период созревания плодов.

Во второй половине июня происходит нарастание численности калифорнийской щитовки. Обработку против бродяжек этого поколения ориентировочно проводят

через 34—35 дней после майского пика лета самцов. Применением одного из производных хлорпирифоса (Дурсбан, Пиринекс) или Сумитиона можно подавить не только развитие щитовки, но и начинающих отрождаться гусениц второго поколения яблонной плодовой гусеницы.

В июле, кроме плодовой гусеницы, продолжает нарастать численность плодовых клещей. Наиболее результативной будет обработка Демитаном. Развиваясь в течение всего периода вегетации семечкового сада, клещи попадают под все проводимые инсектоакарицидные обработки. Большое количество поколений обеспечивает им повышенную адаптацию к токсикантам. Нашими анализами прослежено изменение чувствительности красного плодового клеща в пределах вегетационного периода. Установлено, что к августу его устойчивость повышается в 210—1100 раз. Поэтому для сосущих вредителей особенно важно соблюдать чередование препаратов разных химических классов. К сожалению, аборигенные популяции плодовых клещей уже утратили природную чувствительность практически ко всем современным акарицидам, и соблюдение антирезистентной тактики борьбы с ними в настоящее время невозможно.

Массовое отрождение гусениц яблонной плодовой гусеницы второго поколения происходит в первой декаде июля. Поскольку в конце июля начинается сбор яблок раннего срока созревания, то химические обработки регламентируются сроком ожидания, поэтому целесообразно в систему борьбы ввести микробиологический препарат Лепидоцид, изготовленный на основе *Bacillus thuringiensis*. Это оправдано еще и потому, что нарастает вредоносность плодовых молей, в частности, нижнесторонней минирующей, развитие которых приостанавливается действием этого биопрепарата. Против плодовой гусеницы на ранних сортах эффективно применение Фитоверма — препарата на основе стрептомицетов.

Эффективность химических и биологических инсектоакарицидов в 2003—2006 гг. (СПК «Незлобненский»)							
Вредитель	Вариант опыта	Норма расхода препарата л, кг/га	Биологическая эффективность по годам, %				
			2003	2004	2005	2006	Среднее
Яблонная плодовая гусеница	Инсегар, СП	0,6	96,2	98,0	93,2	94,5	95,5
	Лепидоцид, П	3,0	80,1	79,6	85,7	81,0	81,6
	Инсегар, СП + Лепидоцид П	0,3 + 3,0	86,8	87,4	83,8	86,3	86,1
	Кинмикс, КЭ (эталон)	0,4	25,6	27,8	30,1	28,4	28,0
Грушевая медяница	Лепидоцид, П	3,0	54,6	58,2	57,1	55,9	56,5
	Инсегар, СП + Лепидоцид, П	0,3 + 3,0	98,4	97,3	98,8	96,2	97,7
	Кинмикс, КЭ (эталон)	0,4	21,4	23,4	20,9	22,5	22,1
Красный плодовой клещ	Акарин, КЭ	4,5	91,6	93,8	94,0	93,1	93,1
	Вертимек, КЭ	1,0	97,9	98,1	98,4	98,3	98,2
	Неорон, КЭ	3,0	98,4	97,9	98,1	98,3	98,2
	БИ-58 Новый, (эталон)	1,5	29,3	28,7	27,6	28,8	28,6

На сортах позднего срока созревания в августе лучше применить комбинированный препарат Ципи Плюс либо Сумитион. В целях торможения развития резистентности в это время важно задействовать регуляторы роста и ингибиторы синтеза хитина — Инсегар, Матч или Димилин. Применение ювеноида Инсегара обеспечивает гибель яблонной плодовой гусеницы до 90%, а его смесевая комбинация с Лепидоцидом не только увеличивает эффективность до 97%, но и вызывает практически полную гибель грушевой медяницы: после проведения обработки вредитель два года не проявлял себя на посадках груши.

Ценность Лепидоцида состоит в том, что кроме прямого воздействия на яблонную плодожорку он проявляет пролонгированное действие — на 32% меньше уходит выживших гусениц на окукливание, а из них на 44% меньше вылетает бабочек следующего поколения.

Кишечно-контактное действие Димилина и Матча заметно возрастает при сухой жаркой погоде и температуре воздуха 30°C и выше, что связано с ростом активного питания вредителей. Эффективность Матча не ниже эффективности Инсегара. В отношении Димилина имеются примеры продолжительности его действия до месяца.

Высокая эффективность защитных обработок обеспечивается как подборкой препаратов с повышенным токсическим действием, так и своевременностью их применения. Поэтому в саду необходим постоянный мониторинг появления и развития вредителей плодовых культур как с помощью феромонов, так и учетами непосредственно на деревьях. Принятие решения о надобности применения того или иного препарата корректируется конкретной ситуацией, сложившейся к моменту обработки, — погодные условия, численность и разнообразие вредителей.

УДК 632.782 П:634.11(470.2)

МНОГОЛЕТНЯЯ ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ ЯБЛОННОЙ ПЛОДОЖОРКИ В САДАХ СЕВЕРО-ЗАПАДА РОССИИ PERENNIAL DYNAMICS OF THE CODLING MOTH IN GARDENS OF THE RUSSIAN NORTH-WEST

З.В. Николаева, А.В. Крюкова, Великолукская государственная сельскохозяйственная академия, пл. Ленина, д. 1, г. Великие Луки, Псковская обл., Россия, 182100, тел.: (81153) 30-243, e-mail: nauka@mart.ru
Z.V. Nickolayeva, A.V. Kryukova, State Agricultural Academy of Velikie Luki, Lenina square, 1, Velikie Luki, Pskov region, Russian Federation, 182100, tel.: (81153) 30-243, e-mail: nauka@mart.ru

Развитие яблонной плодожорки в условиях Северо-Западного региона существенно модифицируется воздействием экологических факторов. Изменчивость экологических факторов среды в сторону потепления и аридности неблагоприятно отразилась на сезонном развитии яблонной плодожорки. Однако в последние годы наблюдается существенное увеличение численности популяции, а поврежденность плодов в период сбора урожая неуклонно возрастает. В связи с этим необходим регулярный мониторинг вида и контроль за динамикой лета бабочек.

Ключевые слова: яблонная плодожорка, яблоня, мониторинг, численность вредителя.

Development of codling moth in the conditions of Northwest region is essentially modified by influence of ecological factors. Variability of ecological factors of environment towards warming and aridity was adversely reflected in seasonal development of codling moth. However, last years the essential increase in number of population is observed, and damage of fruits in harvesting steadily increases. In this connection regular monitoring of codling moth species and control over dynamics of summer of butterflies is necessary.

Key words: codling moth, apple-tree, monitoring, number of the wreckers.

Яблонная плодожорка является основным вредителем яблони в период роста и развития плодов. В условиях Северо-Западного региона России она способна заселять до 46,4% яблок на сортах ранних и средних сроков созревания. В типичных для Северо-Запада России климатических условиях (сумма активных температур вегетационного периода — 2000—2020°C) вредитель обычно развивается в одной генерации. Псковскую область, как и в целом Северо-Западный регион России, всегда считали зоной избыточного увлажнения. Биотический потенциал реализуется в течение 16—20 дней, и к моменту созревания плодов гусеницы достигают IV—V возрастов, что позволяет благополучно перезимовывать значительной части популяции (Емельянов, 1995). Очевидно, соотношение температуры и влажности годами находилось в интервалах, оптимальных для развития данного вредителя. В результате плотность популяции вредителя ежегодно поддерживалась на достаточно высоком уровне (выше экономического порога вредоносности).

Методика

С целью контроля за плотностью популяции яблонной плодожорки в садовых агроценозах Псковской области ведется ежегодный мониторинг динамики лета этого вредителя при помощи синтетических половых феромонов (СПФ). Основные исследования выполнены в садах СПК «Ущицы» Великолукского района. В работе использо-

Насколько важно изучение реакции вредителей на применяемые инсектоакарициды, свидетельствуют представленные в таблице данные наших исследований в 2003—2006 гг. На примере трех вредоносных для сада видов фитофагов показаны разрешающие возможности смеси препаратов шести химических классов и одного — микробиологического. Выявленный набор эффективных средств оправдывал себя в системах интегрированного контроля и в 2007—2009 гг.

Степень доминирования тех или иных вредителей сада в разных районах и хозяйствах неоднозначна, а следовательно, разные набор и интенсивность использования средств борьбы обуславливают формирование разнообразных уровней чувствительности к токсикантам местных их популяций. Причем реакция вредителей к препаратам носит динамичный характер, способный изменяться не только по годам, но и в пределах одного сезона. Поэтому формирование оптимальной системы защиты сада должно носить индивидуальный для каждого хозяйства и недолговременный характер с последующей коррекцией на основе результатов проводимого мониторинга резистентности. 

ваны методические рекомендации по определению и учету численности чешуекрылых (Кузнецов, 1978; 1994; Васильев, Лившиц, 1984), методические указания по проведению государственных испытаний феромонов (1994). Использовали феромоны, синтезированные фирмой АО «Тарту» (Тартуским аграрным университетом), Эстония, ЗАО «Агрохим Щелково» Московской области.

Результаты и обсуждение

Известно, что метеорологические условия могут вызывать существенное снижение численности вредителя, вызывая смертность 90—95% популяции (Златанова, 1989).

В последние годы в нашем регионе ясно проявляются тенденции потепления климата. Сумма положительных среднесуточных температур воздуха за теплый период (период со среднесуточной температурой воздуха выше 0°C) увеличилась на 7% — с 2426 до 2666°C. В то же время сумма осадков за период с апреля по сентябрь в отдельные годы составляет 62—68% от средней многолетней нормы (Корнышев, 2007). В связи с этим в период с 1999 по 2005 гг. наблюдалось значительное угнетение популяций яблонной плодожорки, численность этого вредителя в садовых агроценозах заметно снизилась.

Как показал анализ многолетней динамики численности в промышленных и не защищаемых инсектицидами садах Псковской области, изменившиеся условия существования

вида, а именно воздействие экологических факторов на выживаемость особей, явились основной причиной заметного снижения плотности популяции вредителя.

В 1999 и 2001 гг. отмечалось формирование неполного второго поколения яблонной плодовой жорки, что не характерно для условий региона. Гусеницы вредителя не успевали достичь старших возрастов, что вызывало большой процент смертности зимующей стадии. В результате поврежденность среднеспелых сортов яблони была невысокой и не превышала 4%.

Степень аридности условий вегетационного периода достигла максимальных значений в 2002 г., не имея аналогов в предыдущие 30 лет. Осадки были распределены неравномерно во времени и по количеству, сумма осадков за апрель–сентябрь составила 62%, отклонение температуры воздуха за тот же период составило +1,8°C. Отмечены летний и осенний периоды лета бабочек при наличии трех пиков в сезонной динамике. Последний, наиболее выраженный, пик лета наблюдался в сентябре в период съема урожая, и был обусловлен вылетом бабочек второго поколения. Резкое понижение температуры воздуха в последующие дни ослабило возможность благополучного развития и ухода на зимовку значительной части гусениц. Это обстоятельство послужило причиной существенного снижения численности этого вредителя в следующем, 2003 г. В 2003 и 2004 гг. лет данного вредителя был слабым и сравнительно кратковременным. Поврежденность плодов средне- и позднеспелых сортов яблони выявлялась локально, достигала в 2003 г. 0,8—1,2% и в 2004 г. 2,8%.

В центральных и южных плодородных регионах яблонная плодовая жорка является полициклическим видом, что обеспечивает высокую пластичность и быстрое восстановление численности популяции этого фитофага (Костылев, 2007). В условиях Северо-Западного региона при моноциклическом развитии нарастание плотности популяции вредителя заторможено, по этой причине яблонная плодовая жорка адаптировалась к меняющимся климатическим условиям только через два года. Существенное увеличение численности популяции отмечалось с 2005 г., а поврежденность плодов на момент сбора урожая неуклонно возрастала. Несомненно, что этому способствовало повышение суммы осадков за апрель–сентябрь до 94—116% от средней многолетней нормы (табл.).

Доля яблонной плодовой жорки в комплексе садовых листоверток в 2008—2009 гг. существенно возросла и составила 40,1—67,6%. Поврежденность среднеспелых сортов с 2005

по 2008 гг. увеличилась с 12 до 26,5%. В 2009 г. поврежденность плодов яблонной плодовой жорки составила 14,3%, что, однако, не является показателем снижения численности популяции, так как урожайность плодов яблони 2009 г. на порядок выше, чем в 2008 г. Таким образом, сохраняется тенденция возрастания численности яблонной плодовой жорки при условии стабильности благоприятных абиотических факторов среды. Это говорит о необходимости проведения систематических мероприятий защиты яблони от этого опасного вредителя.

Влияние экологических факторов среды на развитие яблонной плодовой жорки*					
Годы исследования	Отклонение температуры от нормы (апрель–сентябрь), °С	Сумма осадков относительно средней многолетней нормы (апрель–сентябрь), %	Сумма имаго на 5 ловушек за сезон, шт.	Доля в комплексе садовых листоверток, %	Поврежденность плодов в период сбора урожая, %
2002	+1,8	62	214	11,2	3,7
2005	+1,2	106	179	5,3	12,0
2006	+1,1	116	100	5,0	13,0
2007	+1,3	94	163	6,4	18,2
2008	+0,7	94	1320	40,1	26,5
2009	+0,5	7,4	640	67,6	14,3
Средн. мн. норма	—	100			

* Метеорологические показатели предоставлены метеостанцией г. Великие Луки

В результате выявлено, что развитие яблонной плодовой жорки в условиях Северо-Западного региона существенно модифицируется под воздействием экологических факторов. В частности, изменчивость экологических факторов среды в сторону потепления и аридности в целом неблагоприятно отразилась на сезонном развитии яблонной плодовой жорки. В 1999, 2001 и 2002 гг. отмечено нехарактерное для условий региона формирование второго поколения, которое не могло завершить развитие в срок, что способствовало ослаблению популяции вредителя в последующие годы. В связи с труднопрогнозируемым ростом плотности популяции яблонной плодовой жорки и существенной зависимостью его от экологических факторов необходим регулярный мониторинг вида и контроль за динамикой лета бабочек. [7]

Литература

1. Васильев В.П. Вредители плодовых культур. — 2-е изд. перераб. и доп. / В.П. Васильев, И.З. Лившиц — М.: Колос, 1984. — 399 с.
2. Емельянов В.А. Биоэкологическое обоснование системы защиты яблони от главных вредителей на Северо-Западе России: дисс. на соиск. учен. степ. д.б.н.: (06.01.11) / ВГСХА. — СПб., 1995. — 318 с.
3. Златанова А.А. О восстановлении популяций яблонной плодовой жорки после резкого падения численности в результате воздействия экстремальных условий / А.А. Златанова // Энтомологическое обозрение. — LXVIII. 1989. — Вып. 1. — С. 48—50.
4. Кузнецов В.И. Сем. Листовертки / В.И. Кузнецов // Определитель насекомых Европейской части СССР / АН СССР. Зоологический ин-т. — Т. IV: Чешуекрылые. Ч. 1. — Л.: Наука, 1978. — С. 193—680.
5. Кузнецов В.И. Сем. Листовертки / В.И. Кузнецов // Насекомые и клещи — вредители сельскохозяйственных культур. — Т. III: Чешуекрылые. Ч. 1. — СПб.: Наука, 1994. — С. 51—182.
6. Корнышев Д.С. О потеплении климата в умеренных широтах / Д.С. Корнышев, А.И. Мордашев // Проблемы экологической устойчивости жизни на Земле: материалы региональной экологической научно-практ. конф. — Великие Луки, 2007. — С. 113—117.
7. Костылев А.А. Агроэкологические аспекты технологии защиты яблони в условиях южной зоны плодородства Ростовской области / автореферат дисс. на соиск. учен. степ. к.б.н. (06.01.11 — защита растений). — Краснодар: ГНУ ВНИИБЗР Россельхозакадемии, 2007. — 32 с.

УДК 62-133.52

**МЕХАНИЗАЦИЯ УБОРКИ ЗЕРНОВЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БУНКЕРА-ПЕРЕГРУЖАТЕЛЯ СО СПИРАЛЬНО-ВИНТОВЫМ ПИТАТЕЛЕМ
MECHANIZATION OF THE GRAIN CROP'S HARVESTING USING A HOPPER WITH A SPIRAL SCREW FEEDER**

П.С. Золотарев, Ю.М. Исаев, Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия, бульвар Новый Венец, д. 1, г. Ульяновск, Россия, 432601, тел.: (84235) 35-844, e-mail: zolotarev.pavel@mail.ru, zp_08@mail.ru

P.S. Zolotarev, Yu.M. Isaev, Ulyanovsk State Agricultural Academy, parkway Noviy Venets, 1, Ulyanovsk, Russian Federation, 432601, tel.: (84235) 35-844, e-mail: zolotarev.pavel@ma il.ru, zp_08@ma il.ru

В работе рассмотрена технология и механизация уборки зерновых с использованием бункера-перегрузчика. Особое внимание уделено питателю, выполненному с использованием спирально-винтового рабочего органа и его преимуществам над шнеком.

Ключевые слова: спирально-винтовой питатель, зерновые, бункер.

In work the technology and mechanization of the grain crop's harvesting using the hopper with the spiral screw feeder is considered. The special attention is given a feeder executed with use of spiral-screwed working body and its advantages over screw.

Key words: spiral screw feeder, grain crop, hopper.

Применение приемно-разгрузочных бункеров, бункеров-перегрузчиков и бункеров, ориентированных на выполнение приемных работ, хранение сыпучего материала и его выгрузку, имеет широкий охват и в сельском хозяйстве, и в промышленности. Выбор транспортирующего устройства в качестве питателя находится в тесной связи с проблемой, рассмотренной в предыдущей работе [1], где показано, что рабочий орган спирально-винтового транспортера исключительно бережно перемещает семена сельскохозяйственных культур. В этой связи, а также в условиях формирования предпочтений, рассмотрение достоинств спирально-винтовых питателей (СВП), агрегированных с бункерными устройствами [2], которые ориентированы на реализацию эффективной уборки зерновых, представляется актуальным.

Целью данной работы является исследование инновационного технологического процесса уборки зерновых с использованием бункеров-перегрузчиков с СВП.

В соответствии с поставленной целью решаются следующие задачи: выявление эксплуатационно-технических достоинств СВП по сравнению со шнеком, анализ бункерного устройства с СВП, оценка эффективности технологии уборки.

В настоящее время все большую популярность завоевывает технология уборки с применением бункеров-перегрузчиков. Эта система уборки урожая разделяет цикл вывоза зерна с поля на два этапа: «по полю» и «с поля на ток». На первом этапе бункер-перегрузчик принимает зерно со всех комбайнов, отвозит его на край поля и разгружает в автотранспорт. На втором этапе загруженный автотранспорт отвозит зерно на ток.

Бункер-перегрузчик является буферной зоной между комбайном и автотранспортом, снижает острую логистическую и временную зависимость между ними. Бункер агрегируется с трактором. Так как тракторная техника, как правило, присутствует в зернопроизводящих предприятиях и в период уборки не задействована в других технологических процессах, то не требуется новых инвестиций. А применение бункеров, благодаря эффекту снижения потерь времени, повышает производительность процесса уборки и сокращает издержки.

К главным преимуществам технологии следует отнести:

- увеличение эффективного рабочего времени комбайна до 50% (за счет исключения простоев комбайна);
- увеличение годовой наработки комбайнов до 80%;
- увеличение производительности автотранспорта на 100—150%;
- сокращение количества необходимого автотранспорта в 2—3 раза;
- увеличение плодородия земли (за счет исключения ее уплотнения автотранспортом);
- снижение себестоимости уборочных работ 30%;
- увеличение рентабельности работы комбайнов до 90% (за счет снижения издержек и повышения производительности);
- сокращение срока окупаемости комбайнов более чем в 2 раза.

При этом все расчетные данные произведены при использовании в бункерах металлоемких шнеков и их неравномерном опорожнении.

Бункеры являются звеньями ряда технологических процессов, и их конструктивное исполнение играет важную роль не только в улучшении экономико-технических пока-

зателей бункерного устройства как такового, но и подчас критически определяет жизнеспособность технологического процесса в целом. Поэтому применение именно спирального винта в бункере, в отличие от аналогов со шнековым питателем, уже является преимуществом над конкурирующими устройствами.

В отличие от шнеков, или винтовых питателей (ВП), спирально-винтовые питатели (СВП) (также известные как безвальные ВП, гибкие шнеки) не столь известны и расхожи. Исторически сложилось, что шнек является ближайшим родственником Архимедова винта, а СВП — устройства, запатентованного в 1926 и 1928 гг. немецкими инженерами Х. Плюстом и Ф. Аренсом. Несмотря на все свои очевидные преимущества над ВП: меньшей металлоемкости устройства, компактности, пространственной гибкости при реализации технологического процесса, элементом которого становится перемещение сыпучего материала, выбор, как правило, падает на шнек. Обладая меньшим рабочим объемом, застойными областями, большей энергоемкостью, именно ВП становятся фаворитами транспортировки по прямолинейным траекториям. Это является следствием технического воплощения рабочего органа — вала с приваренной по спирали полоской металла.

Не вызывает сомнения, что такой рабочий орган имеет важное эксплуатационное достоинство. За счет присутствия вала возрастает запас прочности, а следовательно, повышается срок работоспособности устройства.

Преимущества СВП над шнеком проявляются в виде сокращения затрат энергии, материалов и расходов на транспортировку. В частности, затраты труда на транспортировку зерновых сокращаются на 20%, затраты энергии — на 25%, материалов — более чем в 2 раза.

Кроме того, конструкция СВП удовлетворяет следующим требованиям:

- возможность включения питателя под нагрузкой;
- быстрая блокировка в аварийных ситуациях;
- обеспечение требуемой производительности в широком диапазоне, изменения свойств материала и условий эксплуатации;
- надежность работы, минимальное число движущихся деталей;
- незначительный износ рабочего органа, низкая стоимость, простота обслуживания и низкая потребляемая мощность;
- устойчивость дозирования при постоянном расходе;
- малая инерционность, плавность и простота регулирования производительности.

В бункере-перегрузчике процесс выгрузки реализуется двумя шнеками с использованием буферного устройства для их сопряжения в силу отсутствия гибкости рабочего органа. В случае же СВП этой проблемы нет, и сыпучий материал со дна бункера свободно может быть перемещен по безразрывной криволинейной трассе.

Кроме того, форма бункера, состоящего из емкости, оканчивающейся выгрузной воронкой, позволяет более эффективно использовать силу тяжести и упростить процесс локализации выгружаемого сыпучего материала в желобе, образованном стенками выпускной воронки в дне бункерного устройства.

Использование бункеров-перегрузчиков для уборки зерновых обеспечивает эффективное использование средств механизации. При этом основные конкурентные преимущества самих бункерных устройств со СВП таковы:

1. Конструктивное исполнение:
 - упрощение технологии изготовления питателя,
 - снижение металлоемкости.
2. Эксплуатация:
 - снижение энергоемкости процесса разгрузки,
 - снижение рабочего времени,

- прокладывание непрерывной трассы до стока,
- эргономичность, простота обслуживания,
- простота ремонта.

В этой связи бункер, агрегированный со СВП и самостоятельно, играет важную роль как средство механизации. 

Литература

1. Золотарев П.С. Достоинства спирально-винтового транспортера как транслятора семян сельскохозяйственных культур / П.С. Золотарев // Агро XXI. 2009. — № 10—12. — С. 47—48.
2. Патент РФ на полезную модель № 87415. Бункерное устройство со спирально-винтовым питателем / П.С. Золотарев / 10.10.2009 Бюл. № 28.

УДК 631.33:633.85.494

**ВИНТОВОЙ ВЫСЕВАЮЩИЙ АППАРАТ ДЛЯ ПОСЕВА МЕЛКОСЕМЕННЫХ КУЛЬТУР
THE SCREW SOWING DEVICE FOR SOWING MICROSPERMAE CROPS**

А.А. Кем, Д.Н. Алгазин, Сибирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, проспект Королева, 26, г. Омск, Россия, 644012, тел.: (3812) 77-52-46, e-mail: sibniish@bk.ru, dalgazin@mail.ru
A.A. Kem, D.N. Algazin, Siberian Scientific Research Institute of Agriculture, prospectus Koroleva, 26, Omsk, Russian Federation, 644012, tel.: (3812) 77-52-46, e-mail: sibniish@bk.ru, dalgazin@mail.ru

Предложена конструкция винтового высевающего аппарата, предназначенного для посева мелкосеменных культур в чистом виде. Приведены данные по качеству выполнения технологического процесса и урожайности.

Ключевые слова: высевающий аппарат, норма высева, равномерность распределения, травмирование, посевной материал, мелкосеменные культуры, урожай.

The design of the screw sowing device intended for sowing microspermae crops in the pure state is offered. Data on quality of performance of technological process and productivity is given.

Key words: sowing device, norm of seeding, evenness distributions, injuring, a sowing material, microspermae crops, harvest.

Создание надежной и сбалансированной кормовой базы для ведения успешного животноводства невозможно без применения высокобелковых культур (рапс, донник, люцерна и др.), урожайность которых зависит от средств механизации, применяемых при их возделывании, в том числе посевной техники.

В хозяйствах для посева мелкосеменных культур в основном используют зерновые сеялки СЗ-3,6, СЗП-3,6 и СЗТ-3,6, которые оборудованы высевающим аппаратом катушечного типа. Он удовлетворительно выполняет посев зерновых и зернобобовых культур, но не предназначен для посева мелкосеменных, т.к. норма высева их мала — от 2,5 до 20 кг/га в зависимости от культуры. Конструктивным недостатком катушечного высевающего аппарата является порционный (пульсирующий) высев. При посеве малых норм происходит резкое ухудшение качественных показателей работы данного высевающего аппарата, таких как: равномерность распределения и травмирование семян (по требованиям ГОСТ не более 1% [1]), что приводит к снижению полевой всхожести и урожайности, т. к. рабочая часть катушки устанавливается на минимуме (3—4 мм). В хозяйствах с целью уменьшения данных недостатков посевной материал подготавливают путем смешивания семян с балластом, что дает возможность улучшить работу высевающего аппарата за счет увеличения рабочей части катушки, но это существенно не влияет на показатели равномерности распределения и травмирования семян.

Для посева мелкосеменных культур в чистом виде и устранения конструктивных недостатков катушечного высевающего аппарата в отделе механизации ГНУ СибНИИСХ разработан винтовой высевающий аппарат [2,3], представленный на рисунке 1.

На рисунке 2 представлена катушка винтового высевающего аппарата, на рабочей поверхности которой по правой винтовой линии расположен желобок 1 параболической формы. В зоне выхода посевного материала выполнена проточка 2.

В процессе работы катушка винтовой поверхностью соприкасается с семенами и при вращении увлекает их за

собой. Подача семян в семяпровод происходит сплошным равномерным потоком. Форма желобка в виде параболы предотвращает заклинивание семян в межвитковом пространстве. Проточка препятствует травмированию семян.

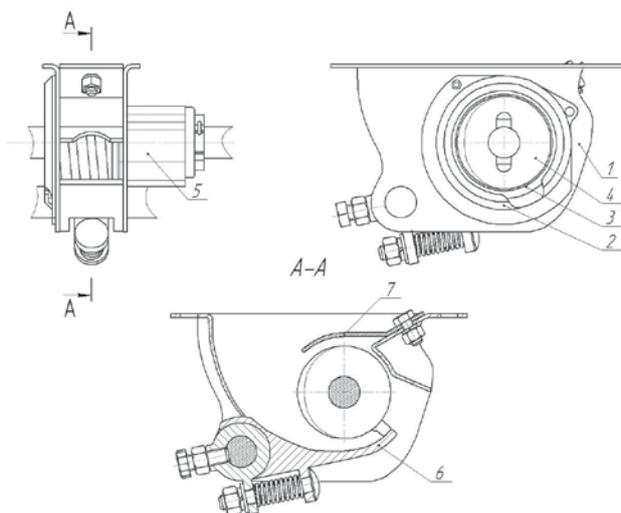


Рис. 1. Винтовой катушечный высевающий аппарат
1 — корпус, 2 — накладка, 3 — цилиндрическая розетка, 4 — катушка, 5 — муфта, 6 — клапан, 7 — планка.

Он состоит из корпуса 1 с накладкой 2, цилиндрической розетки 3, катушки 4, муфты 5, клапана 6 и планки 7.

Изменение нормы высева осуществляется путем совместного осевого перемещения муфты и катушки относительно корпуса в пределах ширины рабочей части от 5 мм до полного вылета 36 мм.

В ОГХ «Боевое» Исилькульского района Омской области в 2009 г. был проведен двухфакторный полевой опыт по стандартной методике [4]. Рассматривалось влияние работы экспериментальной сеялки с винтовым высевающим аппаратом на качество выполнения технологического процесса и урожайность зеленой массы в сравнении со

стандартной сеялкой СЗП-3,6 на посеве семян рапса, при трех нормах высева (рис. 3).

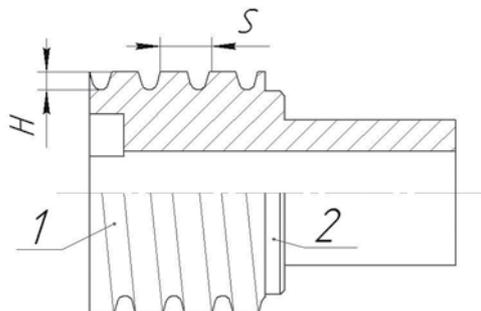


Рис. 2. Катушка винтового высевяющего аппарата
1 — желобок, 2 — проточка

Применение винтового высевяющего аппарата в сравнении со стандартным позволило повысить равномерность распределения семян вдоль рядка с 57 до 75% и полевую всхожесть с 76 до 84%. Это позволило повысить урожайность зеленой массы в среднем на 9,3 т/га, или на 33%.

Достоинствами винтового высевяющего аппарата являются простота конструкции и возможность изготовления

Литература

1. ГОСТ 26711-89. Сеялки тракторные. Общие требования.
2. Патент на полезную модель № 85789 от 12.01.2009 г.
3. Кем А.А., Алгазин Д.Н. Равномерный высева мелкосеменных культур // Сельский механизатор. — 2009. — №10. — С12—13.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: (С основами статистической обработки результатов исследований). — Изд. 4-е перераб. и доп. — М.: Колос, 1979. — 416 с.

УДК 633.88:631.53.04

ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ АММИ БОЛЬШОЙ НА СЕМЕНА В ЦЕНТРАЛЬНОМ РАЙОНЕ НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ РОССИИ ELEMENTS OF TECHNOLOGY FOR CULTIVATION OF AMMI MAJUS L. TO PRODUCE SEEDS IN THE CENTRAL REGION OF NECHERNOZEMNAYA ZONE OF RUSSIA

С. А. Тоцкая, Н. Т. Конон, *Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений (ВИЛАР)*, ул. Профсоюзная, дом 136, кор. 2, кв. 84, г. Москва, Россия, 117321, тел.: (495) 420-77-23, 388-81-09, e-mail: red151red@mail.ru

S.A. Tockaya, N.T. Konon, *All-Russia Scientific Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants, Profsoyuznaya st., 136, building 2, ap. 84, Moscow, Russian Federation, 117321, tel.: (495) 420-77-23, 388-81-09, e-mail: red151red@mail.ru*

Разработаны основные элементы агротехнологии возделывания амми большой на семена для Центрального района Нечерноземной зоны РФ. Нормы высева 4—5 кг/га (5,0—6,2 млн шт/га) и схемы посева 60 и 30 см являются наиболее оптимальными и технологичными агроприемами, обеспечивающими высокий урожай семян высоких посевных кондиций.

Ключевые слова: амми большая, нормы высева, схемы посева, урожайность семян.

In article the results of development the basic techniques of cultivation of *Ammi majus* L. to produce seed in the Central region of Nechernozemnaya zone is submitted. Schemes have been the best: sowing norm 4—5 kg/ha (5,0—6,2 million pcs/ha) and planting schemes 60 and 30 cm. In this way a large crop of high quality was obtained.

Key words: *Ammi majus* L, norms of seeding, the crops scheme, productivity of seeds.

В последние годы спрос на лекарственные препараты растительного происхождения остается стабильно высоким. Расширение сырьевой базы за счет культивирования отдельных видов лекарственных растений зачастую сдерживается дефицитом посевного материала, что обусловлено биологическими особенностями культур и сравнительно низкой урожайностью семян.

Амми большая (*Ammi majus* L.) — однолетнее травянистое растение семейства зонтичных (*Umbelliferae*), высотой около 100 см. Лекарственным сырьем служат плоды, которые одновременно являются и посевным материалом. Биологическая активность этого растения определяется наличием в плодах фурукумаринов, среди которых наиболее активны ксантотоксин и бергаптен. Плоды амми широко используются в научной медицине при производстве препаратов Амифурин и Анмарин, применяемых для лечения витилиго, аллопеции, псориаза и дерматофитии [1].



Рис. 3. Урожайность зеленой массы рапса сорта Юбилейный в зависимости от нормы высева и типа сеялки

в условиях хозяйства. Сеялки типа СЗ после модернизации с установкой данного высевяющего аппарата позволяют осуществлять посев мелкосеменных культур в чистом виде с заданной нормой высева. ■

новки полевых и лабораторных опытов. В качестве объекта исследований была использована культивируемая популяция амми большой.

Двухфакторный опыт включал разные нормы высева и схемы посева. Испытывали нормы высева: 4, 5, 6 и 7 кг/га, что соответствовало 5; 6,2; 7,5 и 8,7 млн штук всхожих семян на гектар. Схемы посева включали варианты: широкорядный — с междурядьями 60 см, рядовой — 30 см и узкорядный — 10 см. В качестве стандарта использовали норму 6 кг/га и ширину междурядий 60 см. Площадь деланки 12 м². Повторность 4-кратная. Подготовку почвы, посев и уход за растениями осуществляли в соответствии с рекомендациями по возделыванию амми в Краснодарском крае.

Фенологические наблюдения проводили в соответствии с методикой И. Н. Бейдеман (1966), опытные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа (Доспехов, 1987). Посевные качества семян определяли согласно ГОСТ Р 51096-97.

В Московской области сроки посева и фенологические фазы развития растений амми большой значительно варьировали по годам и зависели в основном от метеорологических условий. В годы с прохладным и дождливым летом в Центральном регионе Нечерноземной зоны массового созревания плодов амми большой не происходит, что отрицательно сказывается на урожайности и качестве посевного материала.

Самый ранний посев и созревание семян зафиксированы в 2007 г., когда в течение всего периода вегетации температура воздуха превышала среднегодовую климатическую норму на 0,7—4 °С.

В процессе наблюдений установлено, что развитие растений до фазы бутонизации во всех вариантах опыта было одинаковым. Начиная с бутонизации, различия по срокам наступления и прохождения фенофаз между вариантами составляли 2—4 суток. Раньше других репродуктивной фазы развития достигали растения узкорядного способа посева и опережали контроль на 3—4 суток. Это объясняется тем, что при сужении междурядий уменьшается площадь питания растений, а вместе с тем сокращается и число дополнительных побегов на одном растении. Как известно, у растений ветвящихся и кустикающихся любые приемы, вызывающие ослабление ветвления, для семеноводческих посевов являются положительными, так как способствуют более дружному цветению и образованию качественных семян [8]. Однако оптимальная степень загущенности определяется для каждой конкретной зоны возделывания культуры и с учетом плодородия и запаса почвенной влаги.

Сроки наступления и прохождения фенофаз практически не зависели от нормы высева. Продолжительность вегетации амми составляла в 2005 г. — 128, в 2006 г. — 140, а в 2007 г. — 122 суток.

При одинаковом числе высеванных семян широкорядные посевы по отношению к рядовым и узкорядным характеризовались меньшим количеством всходов и растений, сохранившихся к моменту уборки. В варианте с междурядьями 10 см при максимальной норме высева 7 кг/га число всходов достигло самого высокого значения и колебалось по годам от 703 до 778 шт/м², в то время как на широкорядных посевах — от 380 до 593 шт/м². Причем рядовые и узкорядные посевы обеспечивали получение более плотного стеблестоя на единицу площади.

На рост и развитие растений в большей степени влияла схема посева и в меньшей — число высеванных семян на 1 га. Загущение посевов амми большой влекло за собой снижение высоты растений. Так, при сужении междурядий до 10 см средняя высота по сравнению с контролем уменьшалась на 14—22%. Аналогичные результаты получены у озимой ржи, календулы и аниса [4, 6, 10].

Схемы и нормы высева оказывали значительное влияние на архитектуру растений. Установлено, что при увеличении числа высеванных семян на 1 га и сужении междурядий резко снижалась ветвистость. Наиболее мощные и кус-

тистые растения отмечались в широкорядном варианте с нормой высева 4 кг/га. Растения узкорядных загущенных посевов характеризовались более слабым образованием побегов и формированием значительно меньшего количества генеративных органов. Растения контрольного варианта по числу генеративных побегов превосходили растения узкорядных посевов с нормой высева 6 кг/га в среднем на 47%, а по числу зонтиков на растении — на 43%. Это объясняется тем, что в разреженных травостоях для растений создаются лучшие условия по освещенности, питанию и влагообеспеченности, в результате чего усиливаются процессы ветвления, цветения и плодообразования.

Установлено, что при уменьшении ширины междурядий на посевах амми значительно увеличивается количество сорняков, тогда как масса их заметно уменьшается. Такой рост засоренности обусловлен сокращением числа механизированных междурядных обработок на рядовых посевах и их полным отсутствием на узкорядных. Минимальное количество сорняков отмечено в широкорядном варианте, где оно в среднем варьировало от 14,3 до 19,0 шт/м². Амми большая обладает средней степенью конкурентоспособности, в связи с чем на начальных этапах развития растений борьба с сорняками как химическими, так и механическими способами является обязательным агроприемом по возделыванию этой культуры на семена.

Число растений на единице площади, генеративных побегов и зонтиков на растении являются признаками, определяющими урожайность плодов.

Таблица 1. Урожайность семян амми большой в зависимости от норм высева и схем посева, кг/га

Норма высева, кг/га (млн шт/га)	Ширина междурядий, см			Средние по нормам высева
	60	30	10	
2005 г.				
				(НСР ₀₅ = 22,3)
4 (5,0)	385	426	364	392
5 (6,2)	409	409	301	373
6 (7,5)	350*	370	255	325
7 (8,7)	318	295	257	290
Средние по схемам посева (НСР ₀₅ = 15,4)	365	375	294	345
НСР ₀₅ = 30,9 для сравнения частных средних				
2006 г.				
				(НСР ₀₅ = 26,3)
4 (5,0)	526	611	408	515
5 (6,2)	560	545	389	498
6 (7,5)	480*	502	333	438
7 (8,7)	450	419	321	397
Средние по схемам посева (НСР ₀₅ = 22,9)	504	519	363	462
НСР ₀₅ = 46,0 для сравнения частных средних				
2007 г.				
				(НСР ₀₅ = 23,5)
4 (5,0)	533	586	324	481
5 (6,2)	554	592	301	482
6 (7,5)	492*	510	288	430
7 (8,7)	350	413	260	341
Средние по схемам посева (НСР ₀₅ = 20,5)	482	525	293	433
НСР ₀₅ = 41,2 для сравнения частных средних				

* контроль

По массе семян с одного побега лучшим вариантом оказался посев с междурядьями 60 см и нормой высева 4

кг/га. В пределах опыта урожайность семян амми значительно колебалась по годам, однако общая тенденция прерывающегося отдельными вариантами сохранялась (табл. 1).

Метеорологические условия 2005 г. (избыточное количество осадков в мае-июле) оказались наименее благоприятными для формирования семенной продуктивности. В вариантах широко-рядных и рядовых посевов с нормами высева 5 и 6,2 млн шт/га был получен максимальный урожай семян, который варьировал в среднем от 481 до 540 кг/га. В данном случае прибавка урожая составила 40–99 кг/га относительно контроля.

Согласно литературным данным, при снижении норм высева на семеноводческих посевах отдельных зерновых и кормовых культур наблюдается заметное повышение урожайности зерна и семян [2, 3, 5, 7, 9].

Посевные качества семян, характеризующиеся совокупностью свойств и признаков (чистота, масса 1000 штук, энергия прорастания, всхожесть), являются залогом получения высокого урожая в потомстве. Исследования показали, что семена всех вариантов были кондиционными при практически одинаковой массе 1000 штук и соответствовали категории оригинальных и элитных (табл. 2).

Применяемые агроприемы неоднозначно влияли на всхожесть семян амми. Всхожесть в большей степени зависела от способа посева, чем от нормы высева. Всхожесть семян, полученных с рядовых и узкорядных посевов, превышала широко-рядные варианты в среднем на 4–6%.

Литература

1. Атлас лекарственных растений России / Рос. акад. с.-х. наук, ВИЛАР. — М., 2006. — 348 с.
2. Бельская О.В. Сроки, способы посева и нормы высева семян сортов люпина узколистного в Псковской области / О.В. Бельская // Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 25-летию Смоленского сельскохозяйственного института: Проблемы сельскохозяйственного производства в изменяющихся экономических и экологических условиях. — Смоленск, 1999. — Ч. II, раздел 1. — С. 144–145.
3. Бессонова Л.В. Влияние сроков посева и норм высева на урожайность и технологические качества пивоваренных сортов ячменя в Предуралье / Л.В. Бессонова // Материалы международной научно-практической конференции: Современные аспекты селекции, семеноводства, технологии переработки ячменя и овса. — Киров, 2004. — С. 168–170.
4. Зуева Г.А. К вопросу о выращивании календулы лекарственной / Г.А. Зуева // Материалы Всероссийской научной конференции: География и экология регионов России. — Новгород, 2005. — С. 91–92.
5. Корнев Т.В. Норма высева семян яровой пшеницы на семенных посевах / Т.В. Корнев, Е.А. Лунина // Селекция и семеноводство. — 1983. — № 2. — С. 38–40.
6. Привалов А.С. Урожай и посевные качества семян озимой ржи в зависимости от норм высева / А.С. Привалов // Адаптивные технологии возделывания зерновых культур в НЧЗ. — Воронеж, 1994. — С. 74–81.
7. Саррадж В. Влияние норм высева и укосов на урожай и посевные качества семян люцерны / В. Саррадж // Вопросы биологии и агротехники зерновых и кормовых культур. — Ташкент, 1977. — Вып. 75.
8. Строна И.Г. Общее семеноведение полевых культур. — М.: Колос, 1966. — 464 с.
9. Титков В.И. Оптимальная норма высева яровой пшеницы / В.И. Титков, С.М. Архипов // Земледелие. — 2003. — № 5. — С. 9.
10. Япрынец А.А. Основные приемы возделывания аниса, направленные на повышение урожайности: автореф. на соиск. уч. ст. канд. с.-х. наук. — Воронеж, 1972. — 20 с.

УДК 631.6:631.8:634.237(470.44)

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ КУКУРУЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УВЛАЖНЕНИЯ ПОД ВЛИЯНИЕМ МЕЛИОРАЦИЙ В СУХОСТЕПНОМ ЗАВОЛЖЬЕ CORN'S CONSUMPTION OF WATER DEPENDING ON MOISTENING IN DIFFERENT YEARS AS AFFECTED BY MELIORATION IN THE DRY-STEPPE OF ZAVOLZHYE

П.Н. Проездов, Д.А. Маштаков, А.В. Карпушкин, Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, Театральная пл., 1, г. Саратов, Россия, 410600, тел.: (8452) 74-96-83, (906) 318-03-77, e-mail: topgun2308@mail.ru

P.N. Proezdov, D.A. Mashtakov, A. V. Karpushkin, Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, Theatralnaya square, 1, Saratov, Russian Federation, 410600, tel.: (8452) 74-96-83, (906) 318-03-77, e-mail: topgun2308@mail.ru

На основании многолетних исследований выявлены закономерности водопотребления кукурузы на силос в зависимости от увлажнения вегетационного периода под воздействием оросительных, химических и лесных мелиораций на темно-каштановых почвах Заволжья.

Ключевые слова: водопотребление, мелиорация, сухостепная зона, закономерность, орошение, зависимость, темно-каштановые почвы, ковариационный анализ.

On the basis of long-term researches laws of water consumption of corn on a silo depending on humidifying of the growth period under the influence of irrigating, chemical and forest melioration on dark-chestnut soils of Zavolzhye are revealed.

Key words: water consumption, melioration, arid-steppe areas, regularity, irrigation, dependence, dark-brown soil, covariance analysis.

С увеличением нормы высева до 7 кг/га прослеживалась тенденция к незначительному снижению всхожести.

Таблица 2. Влияние норм высева и схем посева на всхожесть семян амми большой, %

Нормы высева, кг/га (млн шт/га)	Ширина междурядий, см		
	60	30	10
4 (5,0)	72,1±1,05	77,0±1,76	76,2±1,69
5 (6,2)	73,0±1,09	78,3±2,01	77,3±1,75
6 (7,5)	72,9±1,26*	76,9±1,78	76,8±1,92
7 (8,7)	70,3±1,98	75,3±1,99	74,7±1,87

* контроль

Таким образом, при возделывании амми большой на семенные цели в Центральном районе Нечерноземной зоны России необходимо использовать агроприемы, способствующие повышению урожайности и качества семян. Нормы высева 4–5 кг/га (5–6,2 млн шт/га) и схемы посева 60 и 30 см являются наиболее оптимальными элементами технологии, обеспечивающими получение сравнительно высокого урожая семян, посевные качества которых соответствуют категории оригинальных и элитных семян. Причем, использование на семенных участках рядовых и широко-рядных посевов более предпочтительно и технологично при возделывании этой культуры. 

Водопотребление — один из важнейших компонентов формирования урожая сельскохозяйственных культур, и орошение призвано восполнять дефицит влаги, потребляемой растениями. Залог получения высоких урожаев культур севооборота — применение удобрений на орошении [3, 13]. Полив дождеванием не всегда осуществим с точки зрения эксплуатации, в частности, невозможность его применения при скоростях ветра более 5—7 м/с, что приводит к нарушению режима орошения, отодвигаются сроки поливов [12]. Проблема решается созданием лесных полос (ЛП) на орошаемых массивах, которые формируют микроклимат межполосных пространств, в частности, уменьшают скорость ветра до 30% и более, при порывах — до 60%.

Исследования влияния увлажнения вегетационного периода, оросительных, лесных и химических мелиораций на водопотребление силосной массы кукурузы проводились на темно-каштановых почвах АО «Новое» (бывший учхоз №1 СГАУ им. Н.И. Вавилова) и ОПХ ВолжНИИГиМ Энгельсского района Саратовской области.

Исследования проводились в период с 1992 по 2009 годы. По степени увлажнения теплого периода годы проведения исследований характеризовались следующим образом: засушливыми и острозасушливыми были 3 года (1998, 1999, 2009), среднесухими — 8 лет (1992, 1995, 1996, 2000, 2001, 2002, 2005, 2007), средневлажными — 2 года (2004, 2006), влажными — 5 лет (1993, 1994, 1997, 2003, 2008). Поливная техника — ДМ «Фрегат» различных модификаций. Оросительная норма варьировала от 115 мм во влажные годы до 345 мм в засушливые.

Исследовались варианты двухфакторных опытов по определению водопотребления кукурузы на силос с тремя дозами туков (1-й фактор) на различном удалении от лесных полос (2-й фактор).

Варианты с дозами туков: 1. $N_{90}P_{60}K_{30}$; 2. $N_{180}P_{120}K_{60}$; 3. $N_{270}P_{180}K_{90}$. Азот вносился с поливной водой в виде безводного аммиака (фертигация), фосфор и калий — под основную обработку. Варианты на различном расстоянии от ЛП: 1. 1Н (17 м); 2. 3Н (51 м); 3. 5Н (85 м); 4. 10Н (170 м); 5. 20Н (340 м) (Н — высота ЛП, Н = 17 м). Лесные полосы шириной 18 м с главной породой вязом приземистым, сопутствующей — ясенем зеленым. Наблюдения проводились согласно методике ведущих НИИ РФ [8, 9, 11] и Б.А. Доспехова [6].

Данные исследований подвергались ковариационному анализу с использованием типовых компьютерных программ и графоаналитического метода установления величин через определение вероятности превышения параметров микроклимата, увлажнения вегетационного периода, водопотребления, урожайности и др. [4, 5, 10]:

$$P = 100 \text{ м} / (n + 1), (1)$$

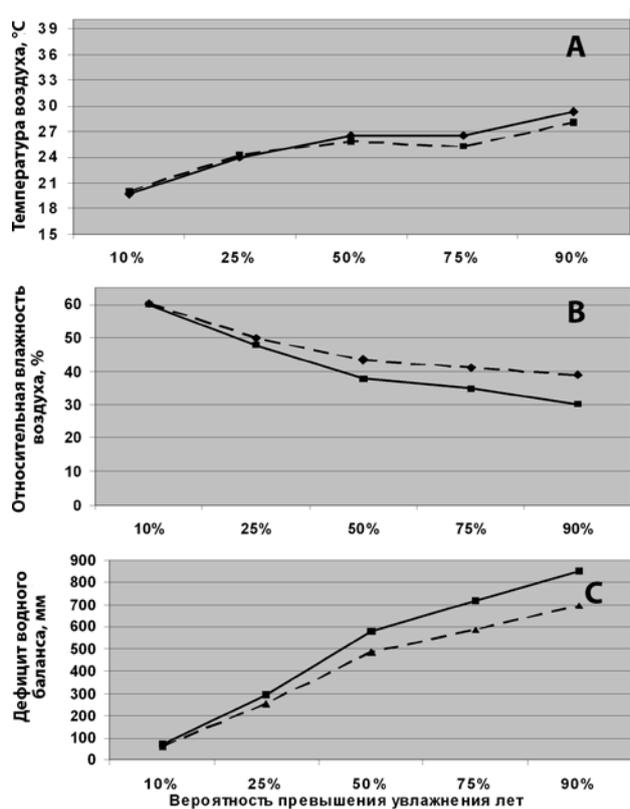
где P — вероятность превышения исследуемых параметров, %;

m — порядковый номер в ранжированном ряду наблюдений;

n — число членов ряда (количество лет наблюдений).

Создание благоприятного микроклимата в межполосном пространстве, наряду с осадками, дефицитом водного баланса и накоплением влаги в почве, играет значительную роль в формировании урожая кукурузы на силос.

Во влажные годы температура и относительная влажность воздуха под влиянием лесных полос различной конструкции нивелируются. В острозасушливые годы влажность воздуха под воздействием лесных полос увеличивается на 9%, а в средневлажные, когда формируется максимальная урожайность кукурузы, — на 4,2%. Дефицит водного баланса (испаряемость минус осадки) увеличивается с усилением засушливости вегетационного периода выращивания культуры: с разницей в сухие годы по сравнению с влажными до 780 мм. Лесные полосы этот параметр уменьшают в зависимости от конструкции до 690—708 мм, или на 9,2—11,5% (рис. 1).



Под влиянием лесных полос — пунктирная линия; без влияния — сплошная

Рис 1. Воздействие лесных полос на температуру (А), влажность воздуха (В) и дефицит водного баланса (С) в зависимости от увлажнения вегетационного периода

Испаряемость за сутки на контрольных посевах кукурузы достигала 5,3 мм (в дни с засухой — 7,1 мм), а среди лесных полос — 4,0 мм, закономерно уменьшаясь с увеличением увлажнения: для средних лет — до 2,9 мм и влажных — до 2,4 мм. Причем, для влажных лет отмечено незначительное влияние лесных полос на испаряемость — менее 0,1 мм за сутки.

Дефицит водного баланса за вегетационный период среди лесных полос на посевах кукурузы в острозасушливые годы уменьшается на 55—100 мм, во влажные — на 2—10 мм. Формирование оптимальной конструкции лесных полос (ажурной или продуваемой) приводит к уменьшению непродуктивного испарения в острозасушливые годы на 25—45 мм, или на 2,9—5,3%, а в средневлажные и влажные — на 7,0 — 11,5% (рис. 1). В эти же годы формируются максимальная урожайность кукурузы с наибольшей транспирацией растений и наименьшим коэффициентом водопотребления.

Прибавки урожайности орошаемой кукурузы на силос закономерно снижаются с увеличением увлажнения, как в абсолютных значениях, так и в удельном весе независимо от конструкции лесных полос.

Наибольшие прибавки урожая характерны для лесных полос ажурной и продуваемой конструкций: от 42,3 до 48,4% в острозасушливые годы и от 1,7 до 2,9% — во влажные.

При возделывании кукурузы на силос анализировалась доля участия вида мелиораций в формировании урожая культуры: химические, оросительные, лесные (табл.).

Исследовалась и анализировалась доля участия вида мелиораций как фактора опыта в формировании урожая кукурузы на силос: фактор А — химические мелиорации; фактор В — оросительные мелиорации; фактор С — лесные мелиорации.

Фактор А — до 55%, фактор В — до 33%, фактор С — до 18% — в зависимости от увлажнения вегетационного периода выращивания кукурузы на силос. С усилением

Водопотребление силосной массы кукурузы в зависимости от увлажнения вегетационного периода и удобрений под влиянием лесных полос (знаменатель) на темно-каштановой почве сухостепного Заволжья																
Увлажнение вегетационного периода	Осадки		Почвенная влага (в слое 0,6 м)		Оросительная норма (при влажности почвы 0,7НВ)		Суммарное водопотребление, мм	Доза удобрений, кг. д.в./га	Урожайность, т/га НСР ₀₅ = 0,5 т/га	Коэффициент водопотребления, м ³ /т	Затраты оросительной воды, м ³ /т	Экономия оросительной воды лесополосами, мм				
	мм	%	мм	%	мм	%										
Засушливые P > 85%	60/60	12,0/12,5	95/105	19,0/21,9	345/305	69,0/65,6	500/470	N ₉₀ P ₆₀ K ₃₀	50,0/53,8	100,0/87,4	69,0/56,7	40				
													N ₁₈₀ P ₁₂₀ K ₆₀	63,0/67,0	79,4/70,1	54,8/45,5
													*N ₂₇₀ P ₁₈₀ K ₉₀	89,0/91,0	56,2/51,6	38,8/33,5
Средние P = 50%	75/75	17,8/18,8	115/125	27,4/31,2	230/200	54,8/50,0	420/400	N ₉₀ P ₆₀ K ₃₀	55,0/57,3	76,4/69,8	41,8/34,9	30				
													N ₁₈₀ P ₁₂₀ K ₆₀	67,2/70,1	62,5/57,1	34,2/28,5
													*N ₂₇₀ P ₁₈₀ K ₉₀	91,9/93,0	45,7/43,0	25,0/21,5
Влажные P < 15%	110/110	31,4/31,4	125/125	35,7/35,7	115/115	32,9/32,9	350/350	N ₉₀ P ₆₀ K ₃₀	52,0/52,4	67,3/66,8	22,1/21,9	1				
													N ₁₈₀ P ₁₂₀ K ₆₀	60,2/60,8	58,1/57,6	19,1/18,9
													*N ₂₇₀ P ₁₈₀ K ₉₀	83,1/83,6	42,1/41,9	13,8/13,8

P — вероятность превышения увлажнения, %. *Азот вносился с поливной водой в виде аммиака (фертигация).

засушливости роль фактора В возрастает более чем в 2—3 раза, фактора С — в 1,2—1,4 раза.

Сочетание факторов: АВ — до 70 %; ВС — до 21 %; АС — 17%; АВС — до 73%. Во влажные годы доля участия фактора В (орошение) снижается, а доля участия осадков и почвенной влаги увеличивается, как элементов суммарного водопотребления. Суммарное водопотребление кукурузы на силос во влажные годы уменьшается на 30% по сравнению с острозасушливыми за счет снижения физического испарения.

В острозасушливые годы на фоне лесных полос при снижении дозы удобрений в 3 раза затраты оросительной воды на 1 т силоса кукурузы увеличиваются на 6,2 м³/т, или на 9,0 %, а при уменьшении внесения туков в 2 раза, соответственно, на 3,5 м³/т, или на 5,1%.

- В экстремальную погоду, когда наблюдается засуха с относительной влажностью воздуха менее 20%, разница в температуре воздуха под воздействием лесных полос достигает 3,4°С;

- Лесные полосы увеличивают относительную влажность воздуха в зависимости от увлажнения вегетационного периода на 0,2—4,2% во влажные годы и на 7,6—9,0% в засушливые;

- В дни с засухой при влажности воздуха менее 20% лесные полосы снижают испаряемость ежесуточно до 1,9 мм, или на 26,8%, за счет уменьшения непродуктивного испарения;

- С усилением сухости вегетационного периода дефицит водного баланса увеличивается с 60—242 мм во влажные до 660—850 мм в засушливые годы;

- Лесные полосы в зависимости от конструкции и увлажнения вегетационного периода снижают дефицит водного баланса на 2—32 мм во влажные и на 28—100 мм в засушливые годы. Экстрим экономии воды в острозасушливые годы под влиянием лесных полос ажурной и продуваемой конструкций достигает 80—100 мм, что на 25—45 мм больше, чем для плотной;

- Во влажные годы влагозапасы в почве среди лесных полос и вне их составляет 65—75% НВ, в острозасушливые опускаются до значений влажности завядания в межполосных пространствах и ниже — без влияния лесных полос;

- Во влажные годы продолжительные циклоны определяют более низкую температуру воздуха на 13 часов дня по сравнению с засушливыми на 8—10°С, а со средневлажными — на 2—4°С, что влияет на формирование урожая кукурузы;

- В средневлажные годы урожайность кукурузы выше, чем во влажные на 30%, когда более низкие температуры воздуха препятствуют нормальному развитию генеративных органов культуры, причем лесные полосы в зависимости от конструкции увеличивают продуктивность до 10%;

- С увеличением увлажненности вегетационного периода выращивания кукурузы на силос прибавка урожайности культуры под воздействием лесных полос снижается и для влажных лет практически находится в пределах ошибки опыта;

- В суммарном водопотреблении доля участия осадков и почвенной влаги с усилением засушливости снижается с 35,7 до 12%, а оросительной воды увеличивается с 32,9 до 69 %. Причем, лесные полосы повышают долю участия влагозапасов в почве на 3,8%, а оросительную норму снижают на 4,8% в водопотреблении кукурузы на силос. Во влажные годы лесные полосы практически не влияют на структуру водопотребления, что подтверждается наблюдениями за испаряемостью;

- Лесные полосы снижают суммарное водопотребление кукурузы на силос до 30 мм в засушливые годы и до 20 мм — в средние;

- Доза туков кардинально изменяет урожайность кукурузы на силос и затраты воды на единицу урожайности культуры. С увеличением дозы минеральных удобрений закономерно повышается урожайность кукурузы на силос независимо от увлажнения вегетационного периода, но она несколько ниже для влажных лет, потому что низкий температурный режим, складывающийся при циклонах, отодвигает формирование вегетативной массы растений. Наивысшая урожайность до 93—98 т/га кукурузы на силос получена при фертигации, когда азот в виде безводного аммиака вносился с поливной водой дробно в дозе N₂₇₀. Причем, эффект от лесных полос достигал 1,1—2,9 т/га, что связано, прежде всего, с соблюдением сроков поливов кукурузы на силос, т.е. в дни, когда сильный ветер (более 7 м/с) не позволял производить полив;

- Коэффициент водопотребления и затраты оросительной воды закономерно снижаются с повышением увлажнения вегетационного периода выращивания кукурузы. Причем, с увеличением дозы туков в 2—3 раза затраты оросительной воды на единицу урожая снижаются в 1,7—1,8 раза. Такая закономерность сохраняется с усилением засушливости вегетационного периода. Непосредственно затраты оросительной воды уменьшаются с улучшением естественного увлажнения с 69 м³/т в острозасушливые годы до 13,8 м³/т во влажные, или в 3—4 раза;

- Орошение в системе лесных полос позволяет экономить оросительную воду с закономерностью увеличения по мере усиления засушливости погодных условий: от 1 мм для влажных лет до 40 мм для сухих;

- Дисперсионный анализ показывает, что существенные прибавки урожайности кукурузы в зависимости от конструкции лесных полос имеют место для всех лет по увлажнению. В острозасушливые годы существенные

различия в прибавках урожайности культуры имеются независимо от конструкции, для остальных лет — только по отношению к плотной;

- Регрессионные зависимости урожайности кукурузы от увлажнения вегетационного периода описываются уравнениями третьей степени с коэффициентом детерминации 0,80—0,82: до 82% колебаний урожайности вызвано

колебаниями в изменении увлажненности вегетационного периода;

- Наибольшая экономия оросительной воды лесными полосами связана с усилением засушливости вегетационного периода выращивания культур — в острозасушливые годы лесные полосы сохраняют до 55 мм оросительной воды при орошении кукурузы на силос. ■

Литература

1. Агроресомелиорация. Монография / под ред. А.Л. Иванова, К.Н. Кулика. Волгоград, ВНИАЛМИ. 2006. — 746 с.
2. Агроресомелиорация. Монография / под ред. П.Н. Проезда. Саратов. СГАУ. 2008. — 668 с.
3. Воронин Н.Г. Орошаемое земледелие. М., 1980. — 336 с.
4. Данильченко Н.В. Биоклиматические основы суммарного водопотребления и оросительных норм / Мелиорация и водное хозяйство. — 1999. — № 4. — с. 25—28.
5. Графоаналитический метод определения расчетной обеспеченности оросительной нормы / Н.В. Данильченко [и др.] — М., 1977. — 128 с.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1979. — 416 с.
7. Кузник И.А. Орошение в Заволжье. Л.: 1979. — 160 с.
8. Методика полевого опыта в условиях орошения (рекомендации) / Волгоград, ВНИОЗ, 1983. — 149 с.
9. Методика системных исследований лесохозяйственных ландшафтов / М.: ВАСХНИЛ, 1985 — 112 с.
10. Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик. Л.: Гидрометеиздат, 1984. — 446 с.
11. Рекомендации по методике проведения наблюдений и исследований в полевом опыте / НИИСХ ЮВ. — Саратов, 1973. — 223 с.
12. Справочник / Мелиорация и водное хозяйство. Орошение / Под ред. Б.Б. Шумакова. М., 1999. — 432 с.
13. Туктаров Б.И., Нагорный В.А. Ресурсо-, водосбережение на орошаемых землях Саратовской области. Саратов. СГАУ. — 352 с.

УДК: 635.132:631.674

ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ МОРКОВИ ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ WATER CONSUMPTION AND EFFICIENCY OF CARROTS AT THE DROP IRRIGATION

В.В. Бородычев, А.А. Мартынова, Всероссийский НИИ гидротехники и мелиорации, Волгоградский филиал, ул. Тимирязева, 9, офис 36, г. Волгоград, Россия, 400002, тел.: (906) 404-80-42

А.В. Шуравилин, Российский университет дружбы народов, ул. Миклухо-Маклая, 8/2, г. Москва, Россия, 117198, тел.: (495) 334-11-73, (915) 408-26-47, e-mail: StanislavPiven@mail.ru

V.V. Borodychev, A.A. Martynova, All-Russia Scientific Research Institute of Hydraulic Engineering and Melioration, Volgograd branch, Timirjazeva st., 9, office 36, Volgograd, Russian Federation, 400002, tel.: (906) 404-80-42

A.V. Shuravilin, Peoples' Friendship State University of Russia, Mikluho-Maklaja st., 8/2, Moscow, Russian Federation, 117198, tel.: (495) 334-11-73, (915) 408-26-47, e-mail: StanislavPiven@mail.ru

В статье рассмотрены вопросы продуктивности моркови сорта Шантенэ 2461 при разных режимах капельного орошения и дозах внесения минеральных удобрений. Получены регрессионные зависимости, описывающие закономерности изменения коэффициента водопотребления и урожайности моркови для регулируемых условий водного и минерального питания растений.

Ключевые слова: водопотребление, продуктивность, морковь, режим капельного орошения, доза удобрений, урожайность.

In article, questions of efficiency of carrots of a grade of Shantene 2461 at different modes of a drop irrigation and doses of entering of chemical fertilizers are considered. Regressive dependences describing laws of change of factor of water consumption and productivity of carrots for adjustable conditions of a water and mineral food of plants are received.

Key words: water consumption, efficiency, carrots, a mode of a drop irrigation, a dose of fertilizers, productivity.

Морковь — ценная овощная культура, возделываемая в Волгоградской области. Особая ценность моркови для питания человека состоит в том, что в корнеплодах оранжевой окраски содержатся в значительных количествах каротин (провитамин А). Имеются также витамины В₁, В₂, В₆, С, Е, РР и значительное количество солей кальция, магния, натрия, фосфора и железа. Характерный вкус и большое количество сахара делают морковь ценным, питательным, диетическим продуктом [1, 2, 3].

Посевная площадь моркови в мире составляет около 1 млн га, в России — около 100—200 тыс. га, а в Волгоградской области 3,8 тыс. га. Средняя урожайность моркови не превышает 22 т/га, хотя потенциальная урожайность современных сортов и гибридов моркови составляет около 90 т/га [4, 5]. Одним из главных факторов, лимитирующих продуктивность посевов столовой моркови на мелиорируемых каштановых почвах, является недостаточное, а зачастую и неправильное применение удобрений без учета режима орошения и биологических особенностей сортов и гибридов. В этих условиях довольно актуальным является проведение исследований на предмет использования систем капельного орошения при выращивании моркови как средства значительного повышения урожайности за счет проведения поливов с одновременным внесением удобрений.

Исследования проводились в КФХ «В.Д. Выборнова» Ленинского района Волгоградской области в 2007—2008 гг.

Полевой опыт был заложен по плану факториального эксперимента, который включал в себя следующие варианты: фактор А — уровень предполивной влажности; фактор В — уровень минерального питания, ориентированный для получения разных уровней планируемой урожайности моркови.

Схемой опыта по водному режиму почвы (фактор А) предусмотрены следующие варианты: А1 — поддержание предполивного порога влажности почвы в слое 0,4 м, дифференцировано 70% НВ от посева до начала формирования корнеплодов, 80% НВ от начала формирования корнеплодов до технической спелости, 70% НВ от технической спелости до уборки; А2 — 70—80—80% НВ; А3 — 70—90—80% НВ; А4 — 70—80—90% НВ.

По пищевому режиму посева моркови предусмотрено внесение минеральных удобрений дозами, рассчитанными на планирование уровня урожайности 40, 50, 60 и 70 т/га. В1 — внесение минеральных удобрений дозой N₁₀₀P₉₀K₇₀ на планируемый урожай корнеплодов моркови 40 т/га; В2 — N₁₄₀P₁₂₀K₁₄₀ на 50 т/га; В3 — N₁₈₀P₁₅₀K₂₁₀ на 60 т/га; В4 — N₂₂₀P₁₈₀K₂₈₀ на 70 т/га.

Исследования проводились на посевах моркови сорта Шантенэ 2461. На всех вариантах опыта рельеф, почвенные, гидрологические условия были идентичными. Для исключения влияния почвенных разностей опыты закладывались в четырехкратной повторности. Площадь опытного

участка 1 га. Площадь одного варианта по режиму орошения — 0,25 га, по пищевому режиму площадь учетной делянки 150 м².

При выращивании моркови применялась 4-строчная ленточная схема размещения растений путем посева 1 млн семян/га. Посев осуществлялся 1 июня вакуумной сеялкой «Gaspardo» (Италия). Для орошения использовали комплект капельного оборудования греческой фирмы «Eurodrip», с расстояниями между капельницами 40 см и расходом 1,6 л/ч на 1 погонный метр.

Урожай корнеплодов моркови в зависимости от доз удобрений и режима орошения			
Доза внесения минеральных удобрений, кг д.в./га	Уровень предполивной влажности почвы, % НВ	Урожай моркови по годам исследований, т/га	
		2007 г.	2008 г.
N ₁₀₀ P ₉₀ K ₇₀	70—80—70	39,5	40,2
	70—80—80	44,8	46,3
	70—90—80	45,5	45,9
	70—80—90	42,1	43,8
N ₁₄₀ P ₁₂₀ K ₁₄₀	70—80—70	47,3	48,8
	70—80—80	56,5	57,2
	70—90—80	57,4	56,7
	70—80—90	50,2	51,7
N ₁₈₀ P ₁₅₀ K ₂₁₀	70—80—70	55,8	57,3
	70—80—80	65,6	66,2
	70—90—80	66,7	67,8
	70—80—90	59,1	60,3
N ₂₂₀ P ₁₈₀ K ₂₈₀	70—80—70	58,0	59,2
	70—80—80	68,1	67,8
	70—90—80	69,4	69,3
	70—80—90	61,6	61,3
НСР ₀₅ для частных средних		2,0	1,7
НСР ₀₅ фактор А		1,0	0,83
НСР ₀₅ фактор В		1,0	0,83

С учетом водно-физических свойств почвы и локального характера ее увлажнения на участке для поддержания порога предполивной влажности в слое почвы 0,4 м — 70% НВ поливы проводили нормой 184 м³/га, 80% НВ — 166 м³/га, 90% НВ — 82 м³/га. Наибольшее влияние на режим капельного орошения моркови оказывают параметры водного режима почвы. Для поддержания нижнего предполивного порога влажности на уровне 70—80—70% НВ в разные по обеспеченности осадками годы требовалось провести 20—23 полива оросительной нормой 3338—3872 м³/га. На вариантах опыта, где поддерживали предполивной порог влажности на уровне 70—80—80% НВ, было проведено 22—24 полива оросительной нормой 3670—4002 м³/га. Поддержание предполивного порога влажности на уровне 70—90—80% НВ обеспечивалось проведением 43—48 поливов оросительной нормой 3796—4290 м³/га. Нижний предполивной порог влажности почвы на уровне 70—80—90% НВ поддерживался проведением 23—29 поливов оросительной нормой 3584—4160 м³/га. Наименьшие значения суммарного водопотребления моркови 4870—5390 м³/га формировались на участках, где от посева семян моркови до всходов поддерживался

предполивной порог влажности почвы на уровне 70% НВ, от всходов до начала технической спелости — 80% НВ, от начала технической спелости до уборки — 70% НВ, а минеральные удобрения вносили дозой N₁₀₀P₉₀K₇₀, рассчитанной на получение 40 т/га моркови. Увеличение порога предполивной влажности почвы до 80% НВ в период от начала технической спелости до уборки моркови повышало расход влаги посевами до 4640—5580 м³/га, что в среднем на 40 м³/га превышало показатели, полученные в варианте А1 (70—80—70% НВ). Наибольший расход влаги растениями моркови наблюдался на варианте А3 (70—90—80% НВ) и составил 5190—5720 м³/га.

Поддержание заданного уровня влажности почвы в сочетании с внесением минеральных удобрений обеспечило формирование планируемого урожая (табл).

На основании математического анализа экспериментальных данных с использованием статистических программных продуктов и ЭВМ нами получены регрессионные зависимости, описывающие закономерности изменения коэффициента водопотребления и урожайности моркови для регулируемых условий водного и минерального питания растения (рис.).

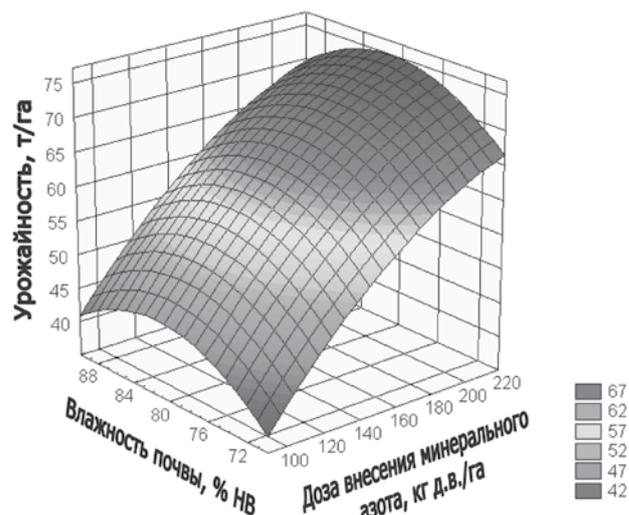
Зависимости представлены полиномиальными уравнениями вида:

$$K = 927,9 - 1,409N - 17,51V + 0,003N^2 + 0,1069V^2 + 0,0021NV;$$

где K — коэффициент водопотребления; N — доза внесения минерального азота, кг д.в./га; V — влажность почвы, % НВ.

$$Y = -444 + 0,541N + 11,065V - 0,001N^2 - 0,068V^2 - 0,0001NV;$$

где Y — уровень формируемой урожайности моркови, т/га.



Изменение урожайности моркови при регулируемых условиях водного и минерального питания растений.

Полученные аналитические зависимости характеризуются высокой степенью надежности. Величина коэффициента детерминации, равного квадрату коэффициента корреляции, составила для урожайности 0,92, а для коэффициента водопотребления 0,91.

Таким образом, исследованиями выявлено статистически существенное влияние условий водного и минерального питания растений на формирование урожайности моркови. ■

Литература

1. Борисов В.А. Качество и лежкость овощей / В.А. Борисов, С.С. Литвинов, А.В. Романова. — М., 2003. — 628 с.
2. Микоелян Т.А. Основы оптимального проектирования производственных процессов в овощеводстве / Т.А. Микоелян, Р.Д. Курмейтов. — М.: ФГНУ «Госинформротех», 2005. — 640 с.
3. Морковь, петрушка... — Ростов-на-Дону: Феникс, 2004. — 96 с.
4. Рубацкий В.Е. Морковь и другие овощные культуры семейства зонтичных / В.Е. Рубацкий, К.Ф. Кирос, Ф.В. Сеймон. — М.: Тов-во научных изданий КМК, 2007. — 388 с.
5. Тараканов Г.И. Овощеводство / Г.И. Тараканов, В.Д. Мухин, К.А. Шуин и др. — М.: Колос, 2002. — 472 с.

УДК 633.11 «324»:631.5(470.325)

ВЛИЯНИЕ ГИДРОТЕРМИЧЕСКОГО РЕЖИМА НА УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОГО РЕГИОНА INFLUENCE OF A HYDROTHERMAL MODE ON PRODUCTIVITY OF A WINTER WHEAT IN THE SOUTHWEST PART OF CENTRAL BLACK EARTH REGION

И.В. Оразаева, М.И. Павлов, С.И. Смулов, И.В. Кулишова, Белгородская государственная сельскохозяйственная академия, ул. Вавилова, 1, пос. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 3080503, тел.: (4722) 39-12-62, 39-21-34

I.V. Orazava, M.I. Pavlov, S.I. Smurov, I.V. Kulishova, Belgorod State Agricultural Academy, Vavilova st., 1, settlement Mayskij, Belgorod area, Belgorod region, Russian Federation, 3080503, tel.: (4722) 39-12-62, 39-21-34

В статье представлены результаты исследования влияния гидротермического режима на урожайность озимой пшеницы в юго-западной части Центрально-Черноземного региона (ЦЧР).

Ключевые слова: озимая пшеница, экологическая пластичность сортов, гидротермический режим, количество осадков, температура, время весеннего возобновления вегетации.

In article results of research of influence of a hydrothermal mode on productivity of a winter wheat in a southwest part of Central Black Earth region are presented.

Key words: winter wheat, ecological plasticity of grades, a hydrothermal mode, an amount of precipitation, temperature, time of spring renewal of vegetation.

В последние десятилетия одним из приоритетных направлений в селекции полевых культур является создание сортов, адаптированных к конкретным агроклиматическим условиям и системам земледелия.

В задачи адаптивной системы селекции озимой пшеницы и других культур входит необходимость создания экологически пластичных сортов, ориентированных на максимальное использование благоприятных факторов, обладающих широкой нормой реакции среды и сочетающих высокую потенциальную продуктивность, качество урожая с устойчивостью к действию абиотических и биотических стрессоров. При этом повышение экологической устойчивости рассматривается в качестве одного из важнейших условий реализации потенциальной продуктивности в неблагоприятных почвенно-климатических и погодных условиях.

Известно, что среди нерегулируемых факторов, ограничивающих потенциальные возможности сорта, особое место занимает гидротермический режим, в том числе количество осадков и температура.

Проведенный нами анализ результатов исследований отдела земледелия Белгородской ГСХА в стационарном опыте показал, что метеорологические условия являются решающим фактором формирования урожая зерна озимой пшеницы в юго-западной части ЦЧР.

Статистические методы анализа полученных результатов урожая показывают, что варьирование этого признака за период с 1976 по 2008 гг. значительное (коэффициент вариации $V = 34,1\%$).

Рассчитанные нами коэффициенты линейной корреляции, регрессии и детерминации показывают, что между урожайностью зерна озимой пшеницы и гидротермическим режимом отдельных месяцев вегетации в стационарном севообороте наблюдается довольно тесная зависимость.

Наиболее сильное влияние на урожай зерна озимой пшеницы в регионе оказывает степень влагообеспеченности.

Отмечена средняя положительная корреляционная связь между количеством осадков и урожайностью зерна озимой пшеницы в сентябре ($r = +0,38$), и эта зависимость доказана на 5%-м уровне значимости ($t_{\text{факт.}} = 2,30$ при $t_{\text{теор.}} = 2,04$). На наш взгляд, такая зависимость объясняется тем, что при оптимальных сроках посева с 25 августа по 5 сентября в условиях юго-западной части ЦЧР увеличение количества осадков в сентябре является определяющим фактором в формировании оптимальной густоты стояния растений и создает благоприятные условия для прохождения I—III этапов органогенеза (табл. 1).

В январе и июле корреляционные связи между количеством осадков и урожайностью зерна были средними отрицательными ($r = -0,32$ и $r = -0,51$ соответственно).

Таблица 1. Связь между урожайностью зерна озимой пшеницы и суммой осадков*

Месяцы	Сумма осадков			
	Коэффициент корреляции, r	$t_{\text{факт.}}$	Коэффициент регрессии, b_{yx}	Коэффициент детерминации, d_{yx}
Август	-0,06	-0,35	-0,12	0,004
Сентябрь	0,38	2,30*	1,25	0,15
Октябрь	-0,12	-0,66	-0,23	0,014
Ноябрь	-0,07	-0,37	-0,14	0,004
Декабрь	-0,19	-1,05	-0,42	0,03
Январь	-0,32	-1,83	-0,41	0,1
Февраль	-0,14	-0,78	-0,15	0,02
Март	0,02	0,11	0,03	0,0004
Апрель	-0,13	-0,73	-0,23	0,017
Май	-0,11	-0,60	-0,29	0,01
Июнь	-0,06	-0,34	-0,16	0,004
Июль	-0,51	-0,28	-0,16	0,002
За год	-0,15	-0,34	-0,17	0,012

* средняя за 1975/76—1979/80 и 1981/82—2007/2008 гг., $t_{\text{теор.}} = 2,04$

Обратная корреляционная зависимость между урожайностью зерна пшеницы и количеством осадков в январе объясняется тем, что выпавшие в виде мокрого снега на слабо промерзшую почву осадки способствуют образованию ледяной корки. Увеличение количества осадков в июле выше среднееголетних значений также способствует снижению урожая, так как их ливневый характер в сочетании с порывистым ветром приводит к сильному полеганию посевов и ухудшению условий уборки пшеницы. В остальные месяцы корреляционные связи между количеством осадков и урожайностью зерна озимой пшеницы были слабыми.

Между температурным режимом сентября и урожайностью зерна озимой пшеницы существует отрицательная корреляционная связь средней силы ($r = -0,42$; $t_{\text{факт.}} = 2,40$ при $t_{\text{теор.}} = 2,04$), т. е. с повышением температуры воздуха урожайность снижается (табл. 2).

Рассчитанные нами коэффициенты регрессии свидетельствуют о том, что увеличение количества осадков в сентябре на 1 мм по сравнению со среднееголетними значениями приводит к существенному увеличению урожайности зерна, а повышение температуры воздуха на 1°C — к существенному ее снижению.

Коэффициенты детерминации свидетельствуют о том, что 15% колебаний в урожайности зерна озимой пшеницы

зависят от количества осадков, а 16% — от температурного режима сентября.

Таблица 2. Связь между урожайностью зерна озимой пшеницы и температурой воздуха*

Месяцы	Температура			
	Коэффициент корреляции, r	t _{факт.}	Коэффициент регрессии, b _{yx}	Коэффициент детерминации, d _{yx}
Август	0,07	0,38	0,082	0,0049
Сентябрь	-0,42	-2,40	-0,59	0,16
Октябрь	-0,219	-1,23	-0,33	0,04
Ноябрь	-0,261	-1,52	-0,112	0,031
Декабрь	0,20	1,01	0,02	0,041
Январь	0,002	0,007	0,001	0,00001
Февраль	0,122	0,51	0,024	0,013
Март	-0,001	-0,03	-0,012	0,0001
Апрель	0,048	0,17	0,029	0,001
Май	-0,078	-0,23	-0,034	0,006
Июнь	-0,029	-1,69	-0,41	0,087
Июль	0,181	0,61	0,136	0,002
За год	-0,11	-0,42	-0,021	0,007

* средняя за 1975/76—1979/80 и 1981/82—2007/2008 гг., t_{теор.} = 2,04

Метеорологические условия остальных месяцев вегетации оказывали не столь значительное влияние на формирование урожая зерна.

Анализ гидротермического режима за период с 1976 по 2008 гг. также показал, что в юго-западной части ЦЧР за вегетационный период озимой пшеницы в целом наблюдается повышение температуры воздуха. Особенно это заметно в январе, феврале и марте. Этот фактор, на наш взгляд, оказывает существенное влияние на более раннее возобновление весенней вегетации озимой пшеницы.

При этом расчеты показывают, что среднемноголетнее значение времени возобновления весенней вегетации в юго-западной части ЦЧР приходится на 1—9 апреля (табл. 3).

Вероятность более раннего и более позднего времени возобновления весенней вегетации по сравнению с этим сроком практически составляет 30—35%.

Между временем возобновления весенней вегетации и урожайностью наблюдается обратная корреляционная

УДК 633.853.494.492

СУРЕПИЦА ЯРОВАЯ В ЮЖНОЙ ЧАСТИ НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ THE SUMMER BITTERCRESS IN A SOUTHERN PART OF THE NONCHERNOZEM ZONE

Д. В. Виноградов, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева, ул. Костычева, 1, г. Рязань, Россия, 390044, тел.: (4912) 98-12-64, e-mail: vdv-rz@rambler.ru

П. Н. Балабко, Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Факультет почвоведения, Воробьевы горы, ГСП-3, г. Москва, Россия, 119899, тел.: (495) 939-48-83

D. V. Vinogradov, Ryazan State Agrotechnological University named after P. A. Kostychev, Kostycheva st., 1, Ryazan, Russian Federation, 390044, tel.: (4912) 98-12-64, e-mail: vdv-rz@rambler.ru

P. N. Balabko, Moscow State University named after M. V. Lomonosov, Faculty of soil science, Vorob'evy gory, GSP-3, Moscow, Russian Federation, 119899, tel.: (495) 939-48-83

В статье изложен краткий анализ возделывания ценной масличной культуры — яровой сурепицы в почвенно-климатических условиях южной части Нечерноземной зоны России. Предложена технология производства и характеристика четырех сортов сурепицы, используемых в Рязанской области.

Ключевые слова: яровая сурепица, сорта, технология, урожайность, качество.

In article the short analysis of cultivation of valuable olive culture — summer bittercress in soil-climatic conditions of a southern part of the Nonchernozem zone of Russia is stated. The technology and the characteristics of four grades a bittercress used in the Ryazan area are offered.

Key words: summer bittercress, grades, technology, productivity, quality.

Сурепица яровая — ценная масличная и кормовая культура, дающая хороший урожай зеленой массы (25—35 т/га) и семян (2—3 т/га). Это растение, которое в последние годы сильно изменилось в результате деятельности

зависимость средней силы $r = -0,416$, а доля влияния времени возобновления весенней вегетации составляет около 14—17,5%, что обеспечивает увеличение (снижение) урожая зерна на 26—30 кг/сут.

Таблица 3. Сгруппированные распределения частот по данным учетов времени возобновления весенней вегетации озимой пшеницы в 1976—2008 гг.

Группы (интервал группировки)	Частота (f)	Средние значения групп (групповые варианты)
14.03 — 22.03	4 (10%)	18.03
23.03 — 31.03	10 (25%)	27.03
1.04 — 9.04	14 (35%)	5.04
10.04 — 18.04	8 (20%)	14.04
19.04 — 29.04	4 (10%)	23.04

Проведенный нами анализ связи между урожайностью зерна озимой пшеницы и гидротермическим режимом позволяет сделать следующие выводы:

1. В условиях юго-западной части ЦЧР за период с 1976 по 2008 гг. произошли существенные изменения основных параметров гидротермического режима, которые необходимо учитывать в селекции озимой пшеницы.

2. Гидротермический режим сентября во многом определяет величину будущего урожая озимой пшеницы при возделывании ее в условиях юго-западной части ЦЧР. Между количеством осадков и урожайностью зерна наблюдается положительная ($r = +0,38$), а между температурой воздуха и урожайностью отрицательная ($r = -0,42$) корреляционная зависимость средней силы. Недостаток влаги в этот период приводит к сильной изреженности посевов, а в конечном итоге к снижению густоты продуктивного стеблестоя.

3. Изменения гидротермического режима оказали влияние на время весеннего возобновления вегетации озимой пшеницы. Наблюдается обратная корреляционная зависимость средней силы $r = -0,416$ между этим фактором и урожайностью, показывающая, что при более раннем возобновлении вегетации урожайность повышается.

4. Учитывая изменение исследуемых нерегулируемых факторов при отборе селекционного материала, на наш взгляд, необходимо обращать внимание на сорта с уровнем морозостойкости местных стандартов, но способные переносить резкие колебания температур в зимний период, с высокой регенерационной способностью и более засухоустойчивые. 

человека, что проявляется как по внешнему виду, так и по химсоставу.

Масло из сурепицы низкоолеиновых сортов по вкусовым и пищевым достоинствам приравнивается к оливковому,

а жмых, получаемый из семян после отделения масла, служит для кормления животных [4, 5]. Сурепица хороша для получения зеленой массы, силоса, травяной муки и гранул, как в чистом виде, так и в смеси с другими культурами. По пищевым и кормовым достоинствам значительно превосходит многие другие сельскохозяйственные культуры и не уступает основной масличной культуре региона — рапсу. Она интенсивно отрастает после стравливания скоту или скашивания [2, 5]. Эта культура, наиболее полно соответствующая почвенно-климатическим условиям юга Нечерноземной зоны, куда входит и

Рязанская область, обогащает почву органическим веществом, улучшает ее водно-физические свойства, уменьшает засоренность полей. Однако в последние десятилетия сурепица возделывалась в регионе на небольших площадях, поэтому важно расширить ее посевы в регионе.

В Рязанской области яровую сурепицу ежегодно выращивают на площади около 3—3,5 тыс. га и получают урожайность семян в 2,0—2,2 т/га и выше, хотя средняя урожайность по региону еще достаточно низкая (в среднем 1,0 т/га). В области возделывают несколько сортов культуры — Янтарная селекции ВНИИМК, финские сорта Култа и Вало. В последнее время увеличиваются площади сорта Липчанка селекции ВНИПТИ рапса.

Целью наших исследований было изучение основных характеристик сортов яровой сурепицы, районированных в Рязанской области (табл.), а также разработка технологии производства масличных семян этой культуры. Исследования проводились в учебном хозяйстве «Стенькино» (сейчас агротехнологическая станция) Рязанского агроуниверситета в 2005—2008 гг. Опыты проведены на темно-серых лесных почвах; содержание гумуса в почве 3,4—3,8%. Участок характеризовался повышенным содержанием фосфора (в среднем 16,2—16,8 мг/100 г почвы) и калия (12,9—13,1 мг/100 г), кислотность рН 5,8—5,9. Норма высева культуры 3,5 млн. шт./га. Биохимический анализ маслосемян и другие анализы выполнены в лабораториях Рязанского НИПТИ АПК, Рязанского ГАТУ, «Веневского маслозавода» Тульской области.

Все сорта в условиях Рязанской области характеризуются хорошей семенной продуктивностью, высокой масличностью и высоким качеством масла и жмыха.

Имея короткий вегетационный период, сорта сочетают в себе надежность созревания семян со слабой восприимчивостью к основным болезням и меньшей повреждаемостью вредителями.

Возделывание яровой сурепицы в почвенно-климатических условиях региона имеет свои особенности.

Как показали наши исследования, при размещении яровой сурепицы в севообороте необходимо исходить из высокой требовательности культуры к режиму минерального питания, наличию почвенной влаги, подверженности воздействию экстремальных условий погоды, поражению болезнями и повреждению вредителями.

Лучшие предшественники для нее — чистый пар, однолетние травы, зерновые колосовые (озимая и яровая пшеница, озимая рожь, ячмень). Яровую сурепицу высевают в полевых, кормовых и специализированных севооборотах. Затруднено размещение культуры в севообороте, где сахарная свекла является ведущей культурой (в связи с возможностью повреждения нематодами). Разрыв во времени в этом случае должен быть не менее 5—6 лет.

Нельзя размещать посевы яровой сурепицы на полях, где предшествовавшие 4—5 лет возделывались капустные культуры (рапс, горчица, редька масличная, турнепс и др.), а также засоренных редькой дикой, горчицей полевой, сурепкой и просом куриным. Сорняки как растения-

Характеристика сортов яровой сурепицы в условиях Рязанской области *										
Сорт	Год районирования	Вегетационный период, дн	Урожайность, ц/га	Белок, %	Масличность, %	Кислоты, %			Сбор масла, кг/га	
						ненасыщенные		эруковая		
						в т.ч. олеиновая	все			насыщенные
Янтарная	1994	84	19,5	20,9	39,9	61,9	94,5	5,5	—	778,0
Вало	2004	89	19,4	21,3	40,5	62,3	93,7	6,3	следы	785,7
Култа	1997	89	18,3	18,9	42,4	58,8	93,2	6,8	следы	775,9
Липчанка	2004	85	18,3	20,1	42,6	58,5	95,7	4,3	—	779,5

НСР_{0,5} 1,5—1,8

* При уровне минерального питания N₉₀ P₆₀ K₆₀

хозяйства болезней сурепицы могут значительно снижать фитосанитарный эффект севооборота.

Недопустимо чередование сурепицы со льном, подсолнечником, свеклой и клевером. Не стоит размещать культуру перед подсолнечником и свеклой из-за накопления вредителей и инфекций болезней.

Сурепица отзывчива на удобрения. Исследования, проведенные нами в хозяйствах Рязанской и Тульской областей на темно-серых лесных и выщелочных черноземных почвах, показали, что величина прибавки урожая, в основном, зависела от нормы вносимого азота. Наибольшая урожайность была получена на высоких фонах азотного питания. На основании полученного материала можно утверждать, что оптимальным является внесение минеральных удобрений в дозе N₉₀₋₁₀₀ P₆₀ K₆₀. Увеличение доз азота до 120 кг д.в. и выше оказывается менее эффективным, так как урожайность увеличивается незначительно или остается на уровне N₉₀₋₁₀₀ P₆₀ K₆₀.

Увеличение доз азота способствовало повышению белка и снижению масличности в семенах яровой сурепицы (на 1—2%). Повышение уровня минерального питания растений повышало качество масла яровой сурепицы.

Лучший срок посева — вторая декада мая. К этому времени появляются всходы сорняков, которые при предпосевной культивации уничтожаются, и засоренность посевов в значительной степени снижается.

Оптимальной нормой высева семян яровой сурепицы следует считать 3,5 млн всхожих семян на гектар. При этом создаются оптимальные условия для появления дружных всходов, а в дальнейшем растения хорошо растут и развиваются. Завышение нормы существенно не увеличивает урожайности культуры, а приводит к излишнему расходу семян, ухудшает посевные качества семян, усиливается опасность полегания культуры и пораженность болезнями.

Особое внимание при посеве необходимо уделять глубине и равномерности заделки семян. Во влажную почву семена должны быть заделаны на глубину 1,5—2 см, при пересыхании верхнего слоя допускается глубина заделки до 4 см, но полевая всхожесть при этом снижается. Для получения дружных всходов обязательно послепосевное прикатывание.

При засоренности сурепицы однолетними сорняками эффективно боронование посевов в фазе двух-четырех настоящих листьев, при засоренности многолетними и однолетними двудольными сорняками — опрыскивание гербицидами в фазе двух-четырех листьев у сорняков. Хороший эффект в борьбе с сорной растительностью в посевах сурепицы показали гербициды Корректор, КЭ, Бутизан 400, КС [1, 2].

В условиях юга Нечерноземья наиболее опасные вредители яровой сурепицы — крестоцветные блошки и рапсовый цветоед. Значительный вред могут нанести листогрызущие гусеницы капустной и репной белянки, капустной совки и моли, крестоцветные клопы. Наиболее опасные болезни — альтернариоз и пероноспороз. Надежную защиту всходов от болезней и вредителей обеспечивает предпосевное инкрустирование семян. Как показали

наши исследования, для борьбы с крестоцветной блошкой следует проводить профилактическую обработку краевых полос шириной 30—50 м.

В интенсивной технологии возделывания яровой сурепицы важнейшее значение для получения стабильного высокого урожая семян имеет проведение уборки в оптимальные сроки с высоким качеством без потерь. Все технологические операции на этом заключительном этапе выращивания сурепицы должны быть направлены на полный сбор урожая, сохранение высоких посевных и товарных свойств семян. Для этого необходимо учитывать главные биологические особенности формирования урожая и созревания семян, требования, предъявляемые к организации и использованию агрегатов на косовице и обмолоте сурепицы.

При уборке урожая сурепицы в зависимости от погодных условий и состояния стеблестоя применяют как прямое комбайнирование, так и раздельный способ уборки. Каждый из них имеет свои положительные и отрицательные стороны. Эффективность их связана с обеспеченностью хозяйств сушилками.

Убирать яровую сурепицу значительно труднее, нежели зерновые культуры, вследствие специфических физико-механических особенностей растений. Главные из них мелкосемянность (0,9—2,2 мм), высокорослость, сильное ветвление, неоднородность созревания семян как на одном растении, так и в пределах поля, растрескиваемость стручков при перестое на корню и при воздействии рабочих органов уборочных машин. Во время завершения формирования урожая высота культуры обычно колеблется от 90 до 120 см. В общей массе убираемых растений удельный вес стручков составляет 50—55%, семян 20—25%. Влажность стеблей в нижней части растений сохраняется на уровне 70%, в средней — около 60%, в то время как содержание влаги в семенах уменьшается до 20%. Уборка сурепицы затруднена из-за значительного полегания посевов, перепутывания стеблестоя, больших потерь, допускаемых зерновыми комбайнами, применяемыми на обмолоте. При нарушении технологии уборки, плохой подготовке и эксплуатационной регулировке техники потери семян сурепицы нередко достигают 30—35%

Литература

1. Виноградов Д. В. Влияние почвенных гербицидов и их смесей на засоренность посевов яровой сурепицы / Наука и образование XXI века: материалы II междунар. науч.-практ. конф. — Рязань: СТИ, 2008. — Том 2. — С. 24—27.
2. Виноградов Д. В. Приемы повышения урожайности яровой сурепицы в условиях южной части Нечерноземной зоны — Рязань, РГАТУ, 2008. — 112 с.
3. Возделывание рапса и сурепицы по интенсивной технологии // Агрономическая тетрадь. Под ред. Б. П. Мартынова / М.: Россельхозиздат, 1986. — 120 с.
4. Минкевич И. А., Барковский В. Е. Масличные культуры. — М.: Сельхозгиз, 1952. — 579 с.
5. Шпаар Д. и др. Рапс и сурепица (Выращивание. Уборка, использование) / Под общей ред. Д. Шпаара. — М.: ИД ООО «DLV Агродело», 2007. — 320 с.

УДК 632.51:519.2

ДИНАМИКА ВИДОВОГО СОСТАВА И ЧИСЛЕННОСТИ СОРНЯКОВ В РЯДУ ПАШНЯ—ЗАЛЕЖЬ—ПАШНЯ (НА ПРИМЕРЕ ЕДИНИЧНОГО УГОДЬЯ)*

DYNAMICS OF SPECIES COMPOSITION AND ABUNDANCE OF WEEDS ON THE SEQUENCE PLOWLAND—LONG FALLOW—PLOWLAND

М. И. Кондрашкина, Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Ленинские Горы, д. 1, стр. 12, Москва, Россия, 119234, тел.: (495) 939-48-83, (910) 418-91-73, e-mail: kondra_mar@mail.ru
M. I. Kondrashkina, Moscow State University named after M. V. Lomonosov, Leninskie Gory, 1, bld. 12, Moscow, Russian Federation, 119234, tel.: (495) 939-48-83, (910) 418-91-73, e-mail: kondra_mar@mail.ru

В статье рассматривается изменение видового состава и численности сорного компонента агроценозов и залежи. Установлено, что после семи лет залежи, при ее освоении увеличивается количество видов сорняков. При этом произошло увеличение числа видов малолетних сеgetальных сорняков. В виде растений-останцов в посеве присутствовали виды естественных местообитаний.

Ключевые слова: залежь, сеgetальные сорняки, освоение залежи.

The article shows that after reclamation of seven-year long fallow the number of weed species was grown up. Among them there were detected a great number of annual weed species that not detected on long fallow stage. It was concluded that they were stored after previous plow state. Species of native habit presented too.

Key words: long fallow, wild grasses, reclamation.

* Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 09-04-003366

В последние 20 лет структура земель сельскохозяйственного использования в России претерпела существенные изменения. С 1996 г. в составе сельхозгодий страны наблюдается рост числа залежей. К 2006 г. площадь залежей составила 3,4 млн га при общей площади сельскохозяйственных земель в 191,7 млн га. [9]. Обычно на первом этапе данные поля зарастают разными видами сорняков, в большей степени многолетними. Через несколько лет происходит внедрение естественной растительности с окрестных территорий [1, 2, 3, 4, 5, 8]. При этом злостные сорняки (бодяк полевой, осот полевой, пырей ползучий) не пропадают. Достаточно длительное время в новом фитоценозе отмечается присутствие малолетних и многолетних сегетальных видов.

При освоении залежи необходимо планировать мероприятия по борьбе с сорным компонентом нового агроценоза. Зная, виды каких агробиологических групп присутствовали в посевах перед возникновением залежи, а также как изменялся видовой состав ценоза в период залежи, можно достаточно точно предсказать, какие виды сорной растительности будут обнаружены при возобновлении обработки участка.

Изучение видового состава и численности сорного компонента проводилось на территории УОПЭЦ МГУ Чашниково в июне 2001 и 2007—2008 гг. на одном из полей севооборота маршрутным методом. Рамки для учета видового состава сорной растительности размером 50 на 50 см закладывались через примерно равные расстояния. В 2001 г. сорняки учитывались в 100 точках, в 2007 г. — в 200 точках, в 2008 г. — в 58 точках. В 2007—2008 гг. координаты точек фиксировались при помощи GPS Garmin Legend.

Последняя перед большим перерывом обработка указанного участка проводилась в 2001 г. На поле была посеяна вико-овсяная смесь с подсевом многолетних трав (тимофеевка, овсяница, клевер красный).

При обследовании в 2001 г. посевов вико-овсянной смеси было обнаружено 37 видов сорных растений. Практически все виды можно отнести к сегетальным сорнякам [6, 11]. Они широко распространены и обычны для Нечерноземной зоны. Наиболее часто встречающимися видами были фиалка полевая и ярутка полевая (табл. 1). Средние и максимальные количества их на единицу площади были наибольшими.

Растения группы средней встречаемости (9 видов) имеют небольшую разницу в этом показателе. Наибольшая численность отмечена для пырея ползучего, что характерно для корневищных растений, которые при обработках почвы распространяются по полю. При заметной встречаемости марь белая имеет небольшие средние и максимальные значения на единицу площади, хотя ранее проведенное исследование показало, что именно марь белая имеет наибольший банк семян в почве этого севооборота [7]. Остальные 25 видов относятся к группе редко встречающихся. Наблюдается уменьшение их встречаемости и количества на единицу площади. В этой группе малолетних и многолетних видов практически поровну.

С 2002 г. поле не обрабатывалось. Посеянные злаки составили основу нового фитоценоза. Клевер красный практически весь выпал, остались редкие растения. За эти годы видовой состав растительности изменился. Сегетальные виды не исчезли, т.к. банк семян в почве достаточно велик [7], однако их количество и встречае-

Таблица 1. Статистические характеристики численности сорняков (шт/м²), 2001 г.

Ранг*	Виды	Встречаемость, %	Среднее на 1 м ²	Нижний квартиль	Медиана	Верхний квартиль	Максимум
1.	Фиалка полевая — <i>Viola arvensis</i> Murr.	80	11,97	28	40	77	300
2.	Ярутка полевая — <i>Thlaspi arvense</i> L.	74	8,06	8	16	24	600
3.	Ромашник непахучий — <i>Tripleurospermum inodorum</i> (L.) Sch. Bip.	72	8,28	12	28	45	800
4.	Марь белая — <i>Chenopodium album</i> L.	70	4,3	16	20	28	92
5.	Пырей ползучий — <i>Agropyron repens</i> (L.) Beauv.	65	17,68	44	80	132	460
6.	Незабудка полевая — <i>Myosotis arvensis</i> Hill.	63	2,78	8	12	20	160
7.	Пастушья сумка — <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	61	2,31	8	12	16	100
8.	Ромашка дисковидная — <i>Matricaria discoidea</i> DC.	59	4,68	12	28	44	100
9.	Звездчатка средняя — <i>Stelaria media</i>	58	3,54	8	18	28	120
10.	Бодяк полевой — <i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	51	1,66	8	12	16	40

* порядковый номер вида в ранжированном по уменьшению встречаемости списке

Таблица 2. Статистические характеристики численности сорняков (шт/м²), поле 4, 2007 г.

Ранг	Виды	Встречаемость, %	Среднее на 1 м ²	Нижний квартиль	Медиана	Верхний квартиль	Максимум
1	Одуванчик лекарственный — <i>Taraxacum officinale</i> Wigg.	82,5	31,94	16	28	40	140
2	Бодяк полевой — <i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	73,5	10,68	0	12	16	56
6	Пырей ползучий — <i>Agropyron repens</i> (L.) Beauv.	21,0	20,68	0	0	0	320
10	Осот полевой — <i>Sonchus arvensis</i> L.	11,5	16,0	0	0	0	32

мость уменьшились. Из обнаруженных на поле 42 видов малолетних было всего 7, причем ни один из них не имел частую встречаемость. В растительном покрове появились растения, характерные для естественных ценозов (1/5 часть от всего количества) — звездчатка злаковая, вероника длиннолистная, гравилат городской, василек луговой, ястребинка, лапчатки прямая и серебристая, пижма обыкновенная. Появление этих растений может рассматриваться как начальная стадия перехода агроценоза в естественный ценоз.

Часто встречающихся видов всего два — одуванчик лекарственный и бодяк полевой (табл. 2). По сравнению с 2001 г. произошло увеличение численности этих видов. При увеличении встречаемости одуванчика в два раза, в 30 раз увеличилось его количество на 1 м².

Остальные 40 видов могут быть отнесены к редко встречающимся и единичным. Для пырея ползучего в три раза уменьшилась встречаемость, средние и максимальные количества почти не изменились. Увеличение встречаемости в 1,5 раза и в 10 раз средней численности бодяка говорит, вероятно, о том, что такой срок невозделывания почвы недостаточен для достижения плотности пахотного горизонта, губительного для корневищных растений. Вероятно, по этой же причине при неизменной встречаемости произошло увеличение численности осота полевого.

Таблица 3. Статистические характеристики численности сорняков (шт/м²), поле 4, 2008 г.

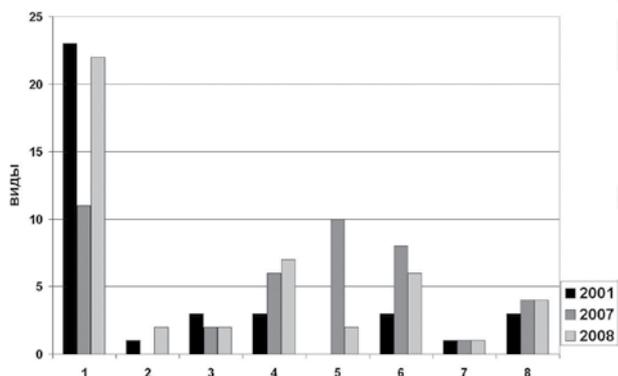
Ранг	Виды	Встречаемость, %	Среднее на 1 м ²	Нижний квартиль	Медиана	Верхний квартиль	Максимум
1	Ярутка полевая — <i>Thlaspi arvense</i> L.	87,9	24,48	8	24	36	80
2	Бодяк полевой — <i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	87,9	10,34	4	12	16	24
3	Фиалка полевая — <i>Viola arvensis</i> Murr.	82,8	22,55	11	50	32	80
4	Одуванчик лекарственный — <i>Taraxacum officinale</i> Wigg	77,6	13,31	5	12	20	64
10	Осот полевой — <i>Sonchus arvensis</i> L.	34,5	7,86	0	0	8	100
14	Пырей ползучий — <i>Agropyron repens</i> (L.) Beauv	29,3	12,76	0	0	20	200

По сравнению с 2007 г. видовое разнообразие сорного компонента агроценоза в 2008 г. несколько увеличилось (табл. 3). Было обнаружено 46 видов растений, из них 40 — сеgetальные, в основном малолетние сорняки. После обработки в единичных количествах сохранились растения естественных ценозов: пижма, кипрей, вербейник монетчатый, будра, очиток.

Видов с частой встречаемостью после обработки стало больше — это ярутка полевая, бодяк полевой, фиалка полевая и одуванчик лекарственный (табл. 3). Доля видов средней встречаемости изменилась мало (11 видов). Остальные сорняки относятся к редко встречающимся и единичным. Следует отметить, что встречаемость одуванчика лекарственного осталась на высоком уровне, однако почти в три раза уменьшилось среднее количество на единицу площади.

После обработки увеличилась встречаемость корнеотпрысковых растений — бодяка и осота полевого. Количество бодяка на единицу площади осталось без изменений, а осота увеличилось в восемь раз. Это характерно для корнеотпрысковых сорняков, т.к. при обработке повреждается корневая система, и из почек возобновления на корневых отпрысках вырастают новые растения. Аналогичные показатели для пырея ползучего практически не изменились.

Группировка видов сорняков по длительности жизни и строению корневой системы помогает создать действенные схемы для борьбы с ними. При освоении залежи необходимо иметь данные по изменению количества видов внутри каждой группы. Имея подобную информацию, можно заранее предсказать видовой состав



Изменение числа видов сорняков по годам исследования

Цифрами обозначены агробиологические группы сорняков: 1 — малолетние двудольные; 2 — малолетние однодольные; 3 — корнеотпрысковые; 4 — корневищные сеgetальные; 5 — корневищные естественных местообитаний; 6 — корнестержневые; 7 — мочковатокорневые; 8 — ползучие, клубневые, утолщенные веретенообразные корни.

сорняков при новой распашке залежных земель.

Количество видов малолетних двудольных сорняков в 2001 и 2008 гг. практически одинаково (рис.). При распашке залежи началось активное возобновление этих видов из банка семян. По сравнению с 2001 г. увеличилось доля видов корневищных сорняков (мать-и-мачеха, тысячелистник обыкновенный, полынь обыкновенная, мята полевая).

Обращает на себя внимание резкое увеличение числа видов корневищных растений естественных местообитаний. Эти виды появились на залежи не за счет запаса своих диаспор на пашне, а в результате внедрения с обочин поля, из заросшего оврага и защитной лесополосы. После однократной обработки число таких видов снизилось в пять раз, однако они остались в посевах как растения-останцы.

Знание о видовом составе сорного компонента агроценоза не дает представления о количественной степени засоренности угодья. Количественные данные численности могут быть переведены в балльную оценку. Зная баллы засоренности по каждой агробиологической группе сорняков, можно планировать необходимые обработки почвы. На обследуемом поле в 2001 г. максимальный балл численности [10] принадлежал группе корневищных сорняков (табл. 4). После распашки залежи наибольший балл соответствует, как и ожидалось, группе прочих многолетних (в нее входят несегетальные многолетние растения).

Таблица 4. Балльная оценка засоренности посевов овса (по пятибалльной шкале)

Агробиологические группы	2001 г.	2007 г.	2008 г.
Малолетние двудольные	3,52	1,06	2,8
Малолетние однодольные	0,22	—	0,13
Многолетние корнеотпрысковые	3,45	4,17	4,31
Многолетние корневищные	4,13	3,39	2,91
Многолетние прочие	1,65	4,89	4,71

Вероятно, описанное явление имеет временный характер, в связи с чем более пристальное внимание следует обращать на балльную оценку таких злостных сорняков, как многолетние корнеотпрысковые. Недооценка этого факта может привести к дальнейшему увеличению числа растений этой группы. Наблюдается сохранение высокого балла для малолетних двудольных видов. При продолжении обработок численность этой группы будет пополняться за счет банка семян. Представленные результаты свидетельствуют о необходимости заранее предусматривать мероприятия по борьбе с наиболее многочисленными и вредоносными видами сорняков.

Большое число видов малолетних двудольных сорняков характерно для агроценоза. Вполне закономерно их уменьшение на залежи и резкое увеличение при распашке последней. В нашем случае доля малолетних видов сорняков от общего числа видов составляет по годам: 0,64 — 0,26 — 0,52. Можно видеть, что доля малолетних видов почти восстанавливается, если залежь распахивается более чем через 5 лет.

Таким образом, увеличение количества несегетальных видов в фитоценозе залежи не означает, что при ее распашке в посевах не появится большое количество малолетних видов сорняков. Банк семян обеспечивает появление сеgetальных малолетников на территориях, которые по внешнему виду весьма похожи на естественные местообитания. Этот факт может использоваться для ориентировочного датирования длительности залежного периода. ■

Литература

1. Залесский К.М. Залежная и пастбищная растительность Донской области. — Ростов н/Д, 1918. — С. 85.
2. Захаренко В.А., Захаренко А.В. Борьба с сорняками. — М., 2004. — С. 143.
3. Кондрашкина М.И., Самсонова В.П., Витязев В.Г. Динамика засоренности угодий при изменении характера землепользования (в масштабе хозяйства) // Вестник Мос. Ун-та. Сер. 17: Почвоведение. 2006, №2. — С. 14—19.
4. Корсмо Э. Сорные растения современного земледелия. — М., 1933. — С. 415.
5. Мальцев А.И. Сорная растительность СССР и меры борьбы с нею. — М., 1936. — С. 317.
6. Никитин В.В. Сорные растения флоры СССР. — М., 1983. — С. 453.
7. Самсонова В.П., Кондрашкина М.И. Пространственная вариабельность численности семян сорняков в пределах одного севооборота и ее связь со свойствами почв // Успехи современной биологии. Том 117, вып. 3. — М., 1997. — С. 324.
8. Спиридонов Ю.А., Раскин М.С., Протасов Л.Д., Шестаков В.Г. Применение гербицидов в звене севооборота при распашке залежных земель // Защита и карантин растений. 2006, №1. — С. 12—15.
9. Статистические материалы и результаты исследований развития агропромышленного производства в России. Отделение экономики и земельных отношений РАСХН. — М., 2007. — С. 28.
10. Туликов А.М. Методы учета и картирования сорно-полевой растительности. — М., 1974. — С. 49.
11. Ульянова Т.Н. Сорные растения во флоре России и других странах СНГ. — СПб., 1998.

УДК: 633.367:631.461.5

**СИМБИОТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ЛЮПИНА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГЕРБИЦИДОВ
SIMBIOTIC ACTIVITY OF LUPINE IN DEPENDENCE OF HERBICIDES**

Е.А. Васильева, Н.К. Иванцов, Л.И. Ялович, Великолукская государственная сельскохозяйственная академия, пл. Ленина, д. 1, Великие Луки, Псковская обл., Россия, 182100, тел.: (81153) 7-17-72, e-mail: bessya84@mail.ru

E.A. Vasilyeva, N.K. Ivantsov, L.I. Yalovic, Velikiye Luki State Agricultural Academy, Lenin sq., 1, Velikiye Luki, Pskov region, Russian Federation, 182100, tel.: (81153) 7-17-72, e-mail: bessya84@mail.ru

В статье представлены результаты по формированию симбиотического потенциала и размеру биологической азотфиксации люпина (2005—2009). Очищение от сорной растительности при использовании гербицидов способствовало накоплению биологического азота и повышению продуктивности люпина.

Ключевые слова: люпин, азотфиксация, сорная растительность, гербициды.

At the article are presented the results for the symbiotic potential and the rate of nitrogen fixation of the lupine (2005—2009). Destroying weeds by means of herbicides favored natural nitrogen accretion as well as productivity of lupine.

Key words: lupine, nitrogen fixation, weeds, herbicides.

Люпин — активный азотфиксатор, при благоприятных почвенно-климатических условиях способный фиксировать до 400 кг/га азота [2]. Биологическое связывание азота вместо азота химико-технического обеспечивает экономии невозобновляемых источников энергии и способствует сохранению чистоты окружающей среды.

Несмотря на то что токсичность гербицидов для бобоворизобияльного симбиоза, как правило, оценивают по интенсивности формирования клубеньков на корнях растений, это не является до конца объективным решением в данном вопросе. Важнее установить влияние гербицидов на азотфиксацию, т.е. оценить активный симбиотический потенциал «в действии».

Исследования по изучению гербицидов на посевах люпина узколистного (сорта: Кристалл, Белозерный 110) проводились в 2005—2009 гг. на дерново-подзолистой суглинистой почве Псковской области. На посевах люпина в фазу 3—4 листьев из гербицидов применялись Пивот, ВК (0,4 л/га) и его баковая смесь с гербицидом Фюзилад Супер, КЭ (1 л/га).

Расчет коэффициента азотфиксации, общего симбиотического потенциала (ОСП) и активного симбиотического потенциала (АСП) проводился согласно рекомендациям [1, 2].

Анализируя полученные данные (табл.), можно установить, что большая масса клубеньков сформировалась

уже к фазе цветения. Использование гербицида Пивот показало, что накопление массы клубеньков в период всходы — бутонизация в этом варианте было выше, чем в других межфазных периодах.

В связи с более полным удалением сорняков в вариантах с использованием гербицида Пивот в сочетании с препаратом Фюзилад Супер создались более благоприятные условия для симбиоза и накопленная массы в период цветения — уборка (последняя составляла 253 и 257 кг/га соответственно). Количество и масса клубеньков изменялись по годам, в более влажные и теплые годы их количество возрастало.

При применении препарата Пивот и его баковой смеси колебание АСП было от 11562 до 15101 кгхсут/га. Наибыший показатель АСП был достигнут в варианте, где препарат Пивот был в смеси с препаратом Фюзилад Супер на сорте Кристалл, что составило 15101 кгхсут/га.

Накопление биологического азота находилось в прямой зависимости от удаления сорной растительности. Метод сравнения злакового и бобового компонентов позволил установить, что при использовании гербицида Пивот в сочетании с гербицидом Фюзилад Супер азотфиксация по варианту в среднем колебалась в пределах 103,0—197,1 кг/га. Самая высокая азотфиксация наблюдалась в варианте, где баковая смесь применялась на сорте Белозерный 110 (197,1 кг/га). Коэффициент азотфиксации по опыту

Формирование симбиотического потенциала и размер биологической азотфиксации люпина (2005—2009 гг.)

Сорт	Гербицид	Масса клубеньков, кг/га				Симбиотический потенциал, кгхсут/га		Размер биологической азотфиксации, кг/га	Коэффициент азотфиксации
		всходы — бутонизация	бутонизация — цветение	цветение — уборка	за вегетацию	общий (ОСП)	активный (АСП)		
Кристалл	Без гербицидов	564	512	145	1221	23378	11632	27,1	0,23
	Пивот 0,4 л/га	608	452	134	1194	23580	11780	103,0	0,49
	Пивот (0,2 л/га) + Фюзилад Супер (1 л/га)	520	556	257	1333	27931	15101	193,4	0,67
Белозерный 110	Без гербицидов	572	406	148	1126	23102	11562	25,8	0,19
	Пивот (0,2 л/га) + Фюзилад Супер (1 л/га)	515	560	253	1328	27840	14985	197,1	0,70

колебался в пределах 0,19—0,70. Нижний предел принадлежал контролям, а верхнее значение варьирования — баковой смеси гербицидов Пивот и Фюзилад Супер на сорте Белозерный 110. Прибавка урожая семян люпина от применения гербицидов достигала от 3,5 до 6,1 ц/га.

Исследование показало, что гербициды не оказывали отрицательного действия на количество и массу клубень-

ков, которые в большей степени зависели от наличия сорной растительности. Размер биологической азотфиксации и коэффициент азотфиксации были наибольшими в вариантах с гербицидами. Исследование показало, что очищение полей от сорной растительности является важным моментом в повышении продуктивности люпина и накопления биологического азота. ■

Литература

1. Мордашев А.И. Наблюдение и анализы растений в период учебной и опытно-агрономической практики студентов агроэкологического факультета. — Великие Луки, 1994. — 76 с.
2. Посыпанов Г.С. Методы изучения биологической фиксации азота воздуха. — М., 1991. — 300 с.

УДК 630*651.72

АНТРОПОГЕННЫЕ СПОСОБЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ СИТУАЦИЮ МЕСТНОСТИ

ANTHROPOGENIC WAYS OF INFLUENCE ON THE ECOLOGICAL SITUATION OF DISTRICT

В.А. Кудрявцев, Костромской государственный технологический университет, ул. Сплавщиков, д. 5, кв. 6, г. Кострома, 156003, тел. (4942) 45-23-98, (910) 800-86-72, e-mail: vildokug@mail.ru

V.A. Kudryavtsev, Kostroma State Technological University, Splyavshchikov st., 5–6, Kostroma, 156003, tel.: (4942) 45-23-98, (910) 800-86-72, e-mail: vildokug@mail.ru

Приводятся основные правила создания искусственных насаждений, конкретные практические рекомендации, технологии проведения лесопосадочных работ, приемы проведения агротехнических и лесоводственных уходов в древостоях и садах европейской части страны. Показаны факторы, влияющие на рост, продуктивность и приживаемость созданных насаждений, а также экологическую ситуацию в конкретной местности европейской части России.

Ключевые слова: лесные культуры, лесорастительные условия, крупномерный посадочный материал, посадка деревьев, прогрессивная технология, контейнерные растения, ландшафты, сады, посадки.

Key rules of creation of artificial plantings, concrete practical recommendations, technologies of carrying out forest-planting works, receptions of carrying out agrotechnical and forestlogos cabins in forest stands and gardens of the European part of the country are resulted. The factors influencing growth, efficiency and acclimation rate of the created plantings, and an ecological situation in concrete district of the European part of Russia are shown.

Key words: wood cultures, forestlogos conditions, landing material, planting of trees, progressive technology, container plants, landscapes, gardens, landings.

Леса являются «фабрикой», которая поглощает из атмосферы углекислый газ, снижая силу глобального потепления, и выделяет кислород, жизненно необходимый для жизни теплокровных существ. Создавая насаждения, лесные массивы, сады, парки, можно значительно улучшить или даже коренным образом изменить экологическую ситуацию определенной местности. Степень экологического эффекта (продуктивности) зависит от породного состава будущих насаждений, растительных условий этой местности, климата и некоторых других факторов.

Создавать лесные и парковые насаждения на современном уровне необходимо только с учетом исторических горнообразовательных и лесообразовательных процессов в конкретной местности, т.е. на ландшафтной основе (ЛО) по Д.М. Кирееву (СПБГЛТА), а также при этом целесообразно производить предварительные расчеты по углеродной продуктивности проектируемых насаждений.

На ЛО можно согласовывать наибольшие доход и пользу от определенного вида землепользования. Не следует создавать лесные экосистемы там, где они будут иметь низкую производительность и биологическую устойчивость. Неудачный выбор земель, например, под посадку мезотрофных и автотрофных пород на боровых и субборовых землях дает древостой низкой производительности [1]. Следует также помнить, что некоторые нелесные участки могут иметь большое значение для сохранения редких и подлежащих специальной охране видов растений и животных.

В большинстве районов европейской части России экономически целесообразнее создавать лесные культуры (ЛК) по принятым в лесном хозяйстве страны технологиям, при строгом соблюдении которых получают оптимальные результаты для определенных лесорастительных условий (ЛРУ). Так, при отсутствии или малом количестве пней на лесокультурной площади в условиях А,В,С,Д_{1–2}

(по Алексееву-Погребняку) рекомендуется подготовка технологических коридоров плугом ПЛ-2-50 в двухкорпусном варианте (ПКЛ-70). При этом культуры создаются по пластам. При наличии пней более 800 шт/га плуг работает по полосам шириной 3,5—4 м, расчищенным от пней и валежа. Расчистка полос или их раскорчевка производится корчевальными машинами КМ-1, К-1А или корчевателями-собирающими Д-513А, Д-496 и т.п. При расстоянии между центрами лесокультурных полос 7—8 м общая протяженность пластов на 1 га составляет 2,6—2,8 км, что при среднем шаге посадки 0,75 м позволяет разместить 3—4 тыс. посадочных мест. Борозды должны иметь направление, перпендикулярное уклону поверхности [2]. Для механизированной посадки сеянцев или саженцев рекомендуется использовать машину СЛ-2, для посадки крупномерных саженцев может применяться СКЛ-1. Агротехнические уходы осуществляются обычно механическим путем с помощью ручного мотоагрегата «Секор». Кратность их зависит от погодных условий, состояния высаженных растений. Через 5—7 лет после посадки культур ели (сосны) требуются лесоводственные уходы, которые можно провести с помощью тракторных агрегатов АРУМ, ЭЛХА или вручной топором, мотокусторезом «Секор-3».

При выборе главной породы, типов ЛК, сопутствующих пород также должны учитываться экологические свойства и режимы лесных земель, а главное при экологической цели выращивания — это продуктивность этой породы. Изучая таксационные показатели насаждений лиственницы Сукачева, а также многие научные труды, можно сделать вывод об опережающем росте ЛК данной лиственницы в сравнении с насаждениями лиственницы естественного происхождения. Положительная асимметрия лиственничных культур, в отличие от естественных лиственничников и культур сосны, показывает, что в насаждении преобладают деревья, имеющие таксационные показатели выше

средних значений. Тем более что она хорошо переносит низкие температуры, обладает большей биологической устойчивостью в сравнении с другими хвойными, является почвоулучшающей породой, а углерод-депонирующие свойства этой породы значительно превосходят все хвойные породы европейской части (в среднем 1,8—2,2 т С/га). Также получение семян от этой породы не требует больших затрат по причине ее большей (в сравнении с другими породами) распространенности по территории страны. Таким образом, лесоводы и специалисты садово-парковых хозяйств при создании ЛК для экологических, почвоулучшающих и других целей должны ориентироваться на выращивание лиственниц.

Улучшение экологических показателей (углеродного баланса) определенной местности находится в прямой зависимости от общей массы хвои (листьев), от индивидуальных свойств породы-депонента углерода, интенсивности дыхания почвы и некоторых других факторов. Фотосинтетическая активность деревьев тесно связана также с их физиологическим состоянием в определенные временные интервалы. Учитывая это, можно сделать вывод о целесообразности пересадки, перевозки достаточно крупных деревьев в возрасте от 3—7 до 40—50 лет, что резко отразится на экологической и эстетической ситуации этой конкретной местности в положительную сторону. Для этой цели применяется крупномерный посадочный материал.

Понятие крупномерный посадочный материал (КПМ) в лесных питомниках лесничеств рассматривается как саженец с увеличенным сроком роста в школьном отделении, например 3 и более лет с соответствующей ОСТу высотой, диаметром корневой шейки. КПМ также иногда называют пересаживаемые деревья с комом земли и высотой пересаживаемого растения для хвойных пород — выше 3—4 м, лиственных — выше 5—7 м, в зависимости от породы.

Посадка деревьев в крупном виде — процесс сложный. При этом изначально можно рекомендовать обязательное присутствие специалиста-лесоведа или дендролога на участке при каждом этапе процесса, гарантия на работы по посадке крупного дерева должна составлять, как минимум, 2 года.

Пересадить взрослое дерево удобно осенью (в ноябре при t ниже 0°C), зимой — в это время года растение находится в состоянии покоя и переносит пересадку наиболее безболезненно. Но фактически можно заниматься пересадкой и перевозкой круглый год, используя контейнерные растения.

Наиболее подготовленный для пересадки материал можно приобрести в питомниках. Каждые 2—3 года в питомнике деревья перешколивают, т.е. выкапывают и сажают на новое место (в школьное отделение питомника), подрезая корневую систему и меняя расположение растения (экспозицию) по отношению к сторонам света. Такая технология позволяет сформировать ровную крону, сильную и небольшую по размерам корневую систему, увеличивает биологическую ценность дерева к пересадкам.

Основными поставщиками контейнерных деревьев в Россию являются европейские питомники. В них выращивают самые обычные породы деревьев (ель обыкновенная, ель колючая (голубая), каштан конский, дуб черешчатый, клен остролистный, ива ломкая), а также и более редкие. Посадочный материал контейнерного типа в российских питомниках почти не выращивают. Указанный материал (в среднем деревья достигают высоты 3—4 м) привозят из Германии, Голландии, Польши, Венгрии и Италии. Корневая система такого растения развивается в течение нескольких лет в ограниченном пространстве, вследствие чего при пересадке практически никаких «стрессов» не испытывает. Это является значительным преимуществом контейнерных деревьев перед остальными видами посадочного материала. Другое достоинство — это возможность пересадки в течение всего вегетационного периода практически без вмешательства в жизненные процессы растения.

Пересадка деревьев из леса (лесного фонда страны) — особенность практики именно российских ландшафтников. Фирма заключает договор с лесничеством, производит оплату, после чего выбирает здоровые и хорошо сформировавшиеся деревья непосредственно в лесу (парке) и выкапывает их. Существует также практика приобретения растений в ЛК, т.е. деревьев с наиболее хорошими генетическими свойствами и более развитыми адаптивными свойствами, поэтому, в отличие от лесопарковых растений, вероятность их удачной приживаемости больше. Выбор посадочного материала (дерева) должен производить специалист-дендролог, поскольку растение для пересадки должно не только иметь хорошо сформированную крону и красивый, прямой ствол, но и быть здоровым.

За приоритетную прогрессивную технологию пересадки деревьев следует принимать ту, где процент приживаемости деревьев самый высокий. На результат приживаемости влияют качество посадочного материала, способ транспортировки, способы посадки и ухода за деревом, погодные условия конкретного месяца и года. Собственно технология посадки приобретенного взрослого дерева известна каждому лесному специалисту, и в каждом конкретном случае она должна различаться в зависимости от эдафических и экологических условий. Но общие правила и последовательность операций рассматриваются далее. За две недели до предполагаемой пересадки производится выкопка ямы, чтобы она успела обогатиться кислородом. По размерам посадочная яма должна примерно втрое превышать диаметр и вдвое высоту ожидаемого кома земли. На дно засыпается дренажный слой — это может быть керамзит или обыкновенные ветки с песком. Далее яма заполняется плодородной смесью, в состав которой входят песок, торф, компост, чернозем и пойменный аллювий, богатый органическими удобрениями [3]. Соотношение компонентов в плодородной смеси зависит от породы, биологических особенностей пересаживаемого дерева. Так, для нормального развития сосны наиболее благоприятны песчаные грунты, супеси. При создании кедровых насаждений на травянистых вырубках посадочный материал кедра сибирского должен быть с высотой стволика не менее 1 м. Крупномерные саженцы кедра сибирского в таких случаях следует выращивать до необходимой высоты вблизи лесокультурной площади или непосредственно на вырубке. Саженцы кедра можно высаживать вручную в ямки размером от 25х25х25 до 30х30х30 см. Для устройства ямок рекомендуется использовать малогабаритные колесные ямокопатели.

Если почвы на участке глинистые, следует запроектировать каналы для отвода воды или другие гидротехнические мероприятия. При формировании кома и пересадке существует правило: диаметр кома должен быть в 8—12 раз больше диаметра ствола или диаметр кома должен соответствовать диаметру кроны. Формирование кома производится вручную или с помощью специальной копательной машины с насадкой. В первом случае вокруг дерева создается траншея, затем корни аккуратно обрезаются лопатой или экскаватором (для очень больших деревьев). При зимних посадках после окапывания ком в течение недели-двух промерзает, а затем дерево перевозят на новое место. При продолжительном временном хранении дерева оно должно быть приковано и обеспечено капельным поливом.

Машинная пересадка предполагает использование специальной техники. Например, лепестки «тюльпанной» насадки (производство в Канаде) проникают в землю по периметру будущего кома, обрезают корни и смыкаются вниз, создавая конусообразную структуру [3]. Получившийся ком почвы упаковывают в мешковину и металлические корзины. Специальные насадки позволяют безболезненно транспортировать растение непосредственно к месту посадки. Деревья следует сажать так, чтобы ком

находился на 10—15 см выше основного уровня почвы, т. к. обычно на такую высоту он дает осадку в течение первого года жизни за счет фильтрации дождевых вод.

Как правило, чем выше скорость роста корней после пересадки, тем выше и результат пересадки. Для стимуляции роста корневой системы во время посадки можно добавить специальные удобрения — гетероауксин, эпин, фумар или стимулятор роста циркон, состоящий из смеси эфирных и листьев лекарственных растений. Все они стимулируют образование корневых волосков, активизируют нарастание всех органов, в том числе хвои, а также дополняют потребность той или иной породы в азоте, фосфоре, калии и микроэлементах (магний, сера, железо, марганец, цинк и другие).

В первые два года после пересадки дерева полив должен быть регулярным и обильным, нельзя допускать пересыхания корней. Для этого целесообразно составить приблизительные графики полива каждого растения, в зависимости от его возраста и породы. Подкормочные пространства рекомендуется равномерно замульчировать щепой или корой. Применение такого материала целесообразно как для декоративного оформления ландшафта, так и для использования в качестве мульчи, т. е. для сохранения в почве влаги, предотвращения проникновения солей, образования корки и роста сорняков. Некоторые породы рекомендуется мульчировать смесью песка с торфом.

Литература

1. Киреев Д. М. Лесное ландшафтоведение: учебное пособие. — СПб.: СПбГЛТА, 2007. — 540 с. + Прил. [64] с. ил.
2. Кудрявцев В. А. Динамика фитомассы и углерода в лесокультурных насаждениях ельников кисличниковых Тверской области. Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. — СПб: СПбНИИЛХ, 2002. — 140 с.
3. Салон-Пресс, 2000—2009. Журнал «Идеи вашего дома». — №11(57). Ноябрь, 2002.

УДК 595.762.12

ЖУЖЕЛИЦЫ ПАСТБИЩ ЧЕЧЕНСКОЙ ПРЕДГОРНОЙ РАВНИНЫ CARABIDAE (COLEOPTERA) IN THE PASTURES OF THE CHECHEN SUBMONTANE PLAIN

Т. А. Айдамирова, Московский педагогический государственный университет, ул. Подвойского, 20-58, Москва, Россия, 123317, тел.: (926) 219-58-41, e-mail: aidmil@mail.ru

T. A. Ajdamirova, Moscow Pedagogical State University, Podvojskogo st., 20-58, Moscow, Russian Federation, 123317, tel.: (926) 219-58-41, e-mail: aidmil@mail.ru

Проводился сравнительный анализ распределения сообществ жужелиц на интенсивно выпасаемом и слабовыпасаемом пастбищах Чеченской предгорной равнины. Анализ проведен по составу доминантов, биотопической приуроченности, жизненным формам. В исследованных агроценозах зарегистрировано 1891 экземпляр 41 вида из 19 родов жуков-жужелиц. От сильновыпасаемого пастбища повышается видовое и численное обилие жужелиц к слабовыпасаемому пастбищу.

Ключевые слова: жужелицы, пастбища, биоиндикаторы.

The present paper is based on comparative catches of carabids in intensive exploit and weak exploit pastures in Chechen foothill plain. It focuses on the differences of the dominant species composition, biotope preference and system of live forms between carabid communities in two types of field. The total carabid catch was 1891 beetles, representing 41 species from 19 genus. The community composition of the intensive exploit pasture differed from those of the weak exploit pasture.

Key words: ground beetles, pastures, bioindicators.

Предгорные зоны интенсивно используются в сельском хозяйстве как пастбищные угодья, что приводит к их истощению и к деформациям не только почвенного и растительного покрова, но и отражается на животной фауне. Данный факт объясняет актуальность проведения местных полевых исследований видового и численного состава, а также выявления видов-индикаторов в природных комплексах малого ранга. Благодаря высокой чувствительности к изменениям в окружающей среде, высокой численности и относительной простоте учета, жуки-жужелицы (Coleoptera, Carabidae) являются одним из самых перспективных объектов биоиндикационных исследований.

Целью настоящей работы являлось изучение населения жуков-жужелиц пастбищ Чеченской предгорной равнины и оценка индикационной значимости массовых видов жужелиц. Для этих целей использовались следующие показатели: видовой состав и численное обилие, зонально-биотопическое распространение, жизненные формы, видовое

По аналогии с другими лиственными и хвойными в случае с фруктовыми деревьями можно приобрести контейнерные растения из европейского питомника, но лучше пересаживать деревья из отечественных питомников. Даже взрослые 10—15-летние яблони и груши специалисты иногда пересаживают без земляного кома. Обрезанная корневая система должна быть размером около 1,5 м в диаметре и 0,4—0,6 м в высоту.

Созданные рукотворно ландшафты, сады и посадки за рубежом обычно огораживаются металлической сеткой для сбережения их от разного рода повреждений до 15—20-летнего возраста. Подбор пород в лесных культурах и парках там соответствует задачам, которые ставятся перед будущим насаждением: рекреационные, защитные и т. д. Все островки уцелевших коренных и, тем более, девственных лесов превращены в заповедные территории с регламентированным посещением людей. Передвижение по таким территориям осуществляется только по специальным тропам и часто только на велосипедах, т. к. шелест колесных шин не пугает зверей и птиц и не мешает их естественному поведению.

В европейских лесах нашей страны для такого отношения к природе еще не прошло время. Но в парках, зеленых зонах и в целом для лесов первой группы целесообразно стремиться вводить аналогичные моральные правила, законодательные нормы и регламенты, основанные на обновленной лесной политике. ■

разнообразие, статистические показатели, динамическая плотность (уловистость) массовых видов жужелиц.

В качестве модельных участков были выбраны находящиеся рядом попарно биотопы: сильновыпасаемое пастбище и слабовыпасаемое пастбище. Сбор материала проводился стандартным методом почвенных ловушек Барбера [8].

Исследуемые участки были выбраны на Чеченской предгорной равнине Чеченской республики Северо-Восточного Кавказа с разной степенью нарушенности. Эти пастбища являются вторичными послелесными луговыми степями. Почвы на исследованных биотопах черноземные, остаточные-луговые, среднеспособные, малогумусные, глинистые, тяжелосуглинистые.

Первый участок — слабонарушенное (слабовыпасаемое) пастбище, используемое для перегона скота, который характеризуется злаково-разнотравной растительностью. Злаки здесь составляют 49%, распространены пырей, овсяница, бородач, костры, ковыль.

Второй участок — сильнонарушенное (интенсивно выпасаемое) пастбище, интенсивно используемое для выпаса скота. Характеризуется в основном эфирмерно-разнотравно-злаковой растительностью. Разнотравье низкорослое, а злаки составляют 25%.

Оба участка последовательно сменяют друг друга, находятся в пойме реки Мартанка неподалеку от лесных ландшафтов Черных гор.

За время сбора (2007—2008 гг.) было собрано 1891 экзemplяров жуков-жужелиц, 41 вида из 19 родов. Население жужелиц обоих участков составляли в основном лесостепные (31% видового и 73% численного обилия) и степные виды (59% видового и 27% численного обилия), что отвечает зональному расположению пастбищ предгорной Чеченской равнины.

По биотопическому предпочтению население жужелиц исследованных пастбищ состояло из лугово-полевых (60% видового и 70% численного обилия), луговых (28% и 12%) и менее представленных лесных и приводных видов. Лесолуговые виды жужелиц составили 18% численного обилия обоих участков, хотя и представляли их лишь один кавказский вид-эндемик *Pterostichus fornicatus* Kollenati. Мезофиллы и мезоксерофиллы — основные представители видового состава пастбищ равнины. Ксерофилы и гигрофилы были представлены менее обильно и менее разнообразно.

По жизненным формам зоофаги и миксофитофаги в процентном соотношении были представлены почти сходно, различались небольшим видовым превосходством миксофитофагов на слабонарушенном пастбище.

Зоофаги были представлены 7 группами жизненных форм. Малочисленно и немногочисленно были представлены эпигеобионты ходящие (лесной кавказский эндемик *Carabus exaratus* Quensel) и летающие (луговой *Cylindera germanica* Linne), а также геобионты роющие (лугово-полевой *Clivina fossor* Linne). Доминировали среди зоофагов стратобионты поверхностно-подстилочные (13% видового и 16% численного обилия), а также один вид подстильно-почвенный *Pterostichus fornicatus* (18% численного состава населения двух исследованных пастбищ). Подстилочные формы лидировали в слабонарушенном участке и были менее представлены на сильнонарушенном. В целом по пастбищам они составили 15% видового разнообразия и 6% численного обилия. Равномерно по двум участкам были представлены подстильно-трещинные виды, которые в общем составили 7—8% видового и численного обилия.

Миксофитофаги составили 4 группы жизненных форм. Среди них доминировали геохортобионты подстильно-почвенные — 46% видового и 43% численного обилия. Менее представлены были стратобионты поверхностно-подстилочные (5—7%) и минимально — подстилочные и поверхностно-подстилочные формы.

В целом, население жужелиц на пастбищах предгорной равнины составили лесостепные мезофиллы и степные мезоксерофиллы лугового и лугово-полевого распространения. Карабидокомплексы примерно одинаково представлены зоофагами и миксофитофагами. Зоофаги преимущественно стратобионты поверхностно-подстилочные, а миксофитофаги геохортобионты подстильно-почвенные.

Статистический анализ показал, что индекс видового разнообразия на слабовыпасаемом пастбище выше, а доля

редких видов ниже, нежели на сильновыпасаемом (табл.). Показатели средних по численности почти схожи.

Анализ видового разнообразия жужелиц на пастбищах Чеченской предгорной равнины						
Биотопы	Индекс (Животовского) S _ж	Ошибка S _ж	Доля «редких» видов h	Количество видов	Численность (экз.)	Средняя арифметическая
Сильновыпасаемое пастбище	9,98	0,4	0,63	27	851	31,51
Слабовыпасаемое пастбище	16,48	0,5	0,51	34	1040	30,58

Характеризуя исследованные пастбища, общий список доминантов составил 6 видов. Из этих видов на всех пробных площадях отловлены:

— *Harpalus rufipes* DeGeer — полизональный лугово-полевой вид. Обилен на обоих участках — 13—14 экз. на 100 ловушко-суток (п.с.). Общая динамическая плотность составила 28 экз. на 100 л.с.

— *Pterostichus fornicatus* Kollenati — лесостепной кавказский эндемик лесолугового распространения. Уловистость на обоих участках почти схожа (7—8 экз. на 100 л.с.). В общем составляет 16 экз. на 100 л.с.

— *Brachinus crepitans* Linne — степной лугово-полевой эврибионт. Его уловистость по участкам равномерна (2—3 экз. на 100 л.с.) и в общем составляет 5 экз. на 100 л.с.

— *Anhomenes dorsalis* Pontopiolan — транспалеарктический лесостепной лугово-полевой вид. На сильнонарушенном пастбище представлен обильней (12 экз. на 100 л.с.), нежели на слабонарушенном (4 экз. на 100 л.с.). В общем по участкам уловистость составляет 13 экз. на 100 л.с.

— *Calathus fuscipes* Goeze — палеарктический степной луговой вид. Уловистость на слабонарушенном участке максимальна (3 экз. на 100 л.с.), на сильнонарушенном составляет 1 экз. на 100 л.с. Это объясняется тесной связью с растительным покровом. В общем по участкам уловистость составляет 4 экз. на 100 л.с.

— *Harpalus affinis* Schrenk — транспалеарктический степной лугово-полевой вид. Также более обилен на слабонарушенном участке (4 экз. на 100 л.с.) по сравнению с сильнонарушенным (1 экз. на 100 л.с.). В общем по участкам уловистость составляет 5 экз. на 100 л.с.

Таким образом, в биоиндикационных исследованиях предгорной Чеченской равнины наиболее привлекательны виды: *Anhomenes dorsalis* Pontopiolan — как устойчивый к нарушениям выпасами скота и *Calathus fuscipes* Goeze и *Harpalus affinis* Schrenk — как менее устойчивые к нарушениям выпасами скота на лугах предгорной равнины. Вышеперечисленные виды, резко меняя свою численность на модельных участках, демонстрировали явную биотопическую специфичность, несмотря на то, что участки находились рядом.

Другие виды, такие как *Harpalus rufipes* DeGeer, *Pterostichus fornicatus* Kollenati и *Brachinus crepitans* Linne, входили в состав доминантов на всех участках и при этом очень незначительно изменяли свою численность. Такие экологически пластичные виды не могут рассматриваться в качестве хороших биоиндикаторов. ■

Литература

1. Айдамирова Т.А. Экологическая характеристика жужелиц предгорной и равнинной части Урус-Мартановского района Чеченской республики: Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. «Естественные науки в решении проблем производства, экологии и медицины», посвященной 30-летию биолого-химического факультета ЧГУ. — Грозный, 2006. — С. 219—225.
2. Айдамирова Т.А. Жужелицы-биоиндикаторы в агроценозах Чеченской предгорной равнины: Тез. докл. международной конф. студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов-2008». — Москва, 2008. — С. 97.
3. Антощенко Г.П. 1979. Влияние режима использования пастбищных участков на комплекс жужелиц // Фауна и экология беспозвоночных. — С. 41—47.
4. Головлев А.А., Головлева Н.М. Почвы Чечено-Ингушетии. — Грозный, 1991.

5. Замотайлов А.С. О комплексах жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) горных пастбищ Лагонакского нагорья // Пробл. почв. зоол. Тез. докл. IX Всес. сов. Мецниереба. 1987. — С. 107—108.
6. Мамбетова Р. Видовой состав жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) на горных пастбищах северного макросклона Киргизского Ала-Тоо // Энтомологические исследования в Киргизии. 1981. — Т. 14. — С. 61—65.
7. Шарова И.Х. Спектры жизненных форм жуужелиц в агроценозах природных зон и их биоиндикационное значение // Пробл. почв. зоол. Тез. докл. VIII Всес. сов. 1984. — Т. 2.
8. Шарова И.Х. Жизненные формы жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) // Наука, 1981.
9. Barber H.S. Traps for cave-inhabiting insect // J. Elish. Mitchell Sci. Soc. 1931. — Vol. 46(3). — P. 259—266.

УДК 631.452

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ АГРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ В ПРЕДЕЛАХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО УГОДЬЯ (АГРОСЕРЫЕ ПОЧВЫ)* SPATIAL VARIABILITY OF AGROCHEMICAL PROPERTIES WITHIN AN AGRICULTURAL FIELD (AGROGREY SOILS)

В.П. Самсонова, Ю.Л. Мешалкина, П.В. Мелиховская, М.И. Кондрашкина, С.Е. Дядькина, Б.Е. Кондрашкин, Р.В. Кошкин, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Факультет почвоведения, ул. Куусинена, д. 17, кв. 62, Москва, Россия, 125252, тел.: (499) 943-20-41, (916) 585-04-09, e-mail: jlmesh@list.ru

Д.Г. Кротов, Брянская государственная сельскохозяйственная академия, ул. Советская, д. 2а, с. Кокино, Выгоничский район, Брянская обл., Россия, 243365, тел.: (48341) 2-43-21, 2-47-21, 2-43-34

V.P. Samsonova, J.L. Meshalkina, P.V. Melikhovskaya, M.I. Kondrashkina, S.E. Djadkina, B.E. Kondrashkin, R.V. Koshkin, Moscow State University named after M.V. Lomonosov, Faculty of soil science, Kuusinenen st., 17—62, Moscow, Russian Federation, 125252, tel.: (499) 943-20-41, (916) 585-04-09, e-mail: jlmesh@list.ru

D.G. Krotov, Bryansk State Agricultural Academy, Sovietskaya st., 2a, Kokino, Vygonichsky district, Bryansk region, Russian Federation, 243365, tel.: (48341) 2-43-21, 2-47-21, 2-43-34

На примере типичного угодья, располагающегося на территории Брянского ополья, показана необходимость изучения пространственной изменчивости агрохимических свойств и локализации засоренности в пределах одного угодья.

Ключевые слова: точное земледелие, Брянское ополье, агросерые почвы, подвижные формы азота, фосфора и калия, засоренность угодья, пространственное варьирование.

The necessity to study the spatial variability of agrochemical properties and weed infestation within one field is shown on example of typical agricultural land of Bryansk Opolje.

Key words: precision agriculture, Bryansk Opolje, agrogrey soils, mobile forms of nitrogen, phosphorus and potassium, weed contamination of arable lands, spatial variation.

Технологии точного земледелия получают все большее распространение во всем мире. Они направлены на повышение производительности, уменьшение себестоимости продукции и сохранение окружающей среды. Эти цели достигаются путем использования современных информационных технологий [5]. При внедрении технологий точного земледелия оценка состояния почв и продуктивности культурных растений проводится для отдельно взятого сельскохозяйственного поля [5, 6]. В настоящее время минимальная площадь, характеризующая смешанным образом при агрохимическом обследовании, зависит от почвенно-климатической зоны и уровня применения удобрений на угодье и лежит в диапазоне от 1 до 25 га [2]. Для целей точного земледелия этого недостаточно. Поэтому актуальным является изучение закономерностей изменчивости отдельных агрохимических свойств в пространстве отдельного угодья. Другим фактором, ограничивающим урожайность, является засоренность посевов. Поскольку сорняки располагаются на поле куртинами, сплошные обработки посевов гербицидами не всегда дают желаемый эффект и приводят к излишнему загрязнению окружающей среды.

Целью данной работы являлось изучение пространственной изменчивости агрохимических свойств агросерых почв и засоренности посевов на примере одного типичного угодья Брянского ополья.

Объекты и методы

Экспериментальный участок находился в 25 км от Брянска на территории Брянской ГСХА в пределах ландшафтно-типологической группы Брянского ополья. Площадь участка — 16 га. Рельеф пологоволнистый, перепад высот

2—2,5 м. Понижения замкнутые, округлой или вытянутой формы. Материнская порода — крупнопылеватый лессовидный суглинок, вскипание наблюдается с глубины 1,5—2 м. Основными компонентами почвенного покрова являются агросерые почвы, приуроченные к возвышенным участкам, и агросерые со вторым гумусовым горизонтом, расположенные в понижениях [4]. Все почвы в той или иной степени несут признаки эродированности, а в глубоких понижениях могут встречаться оглеенные разности.

В год обследования поле было занято овсом. Результаты дистанционного зондирования показали, что на обследованном угодье наблюдается значительная пестрота растительного покрова, наиболее заметная в красной части спектра. Пятнистость могла быть обусловлена как исходной неоднородностью почвенного покрова (заметной как светлые и темно-серые пятна на соседней территории), так и неравномерным внесением удобрений.

Для исследования пространственного варьирования агрохимических свойств из пахотного слоя были отобрано более 150 почвенных проб. Точки отбора проб располагались по полю практически равномерно по сетке 33 на 33 м. В точках отбора проб проводился также учет сорняков в рамках 50х50 см. Местоположение проб фиксировалось при помощи приемника GPS Garmin. Точность привязки составляла 4—5 м. Определение агрохимических свойств проводилось по общепринятым методикам [1]. Обработка результатов проводилась с помощью пакета STATISTICA 6 и ArcGis 8. Картограммы были построены с использованием обыкновенного кригинга с учетом параметров семмивариограмм.

* Работа выполнена по гранту РФФИ №09-04-00336

Результаты

Если ориентироваться на средние значения, то угодье имеет оптимальные параметры плодородия для данной природной зоны (табл. 1). Так, если использовать общепринятые группировки почв [3], то по средним значениям pH почвы можно отнести к слабокислым, а по обеспеченности фосфором и калием — соответственно, к почвам с высокой обеспеченностью фосфором и очень высокой обеспеченностью калием. Однако, как видно из той же таблицы, агрохимические свойства пахотного горизонта обладают заметной изменчивостью, что отражается в достаточно высоких коэффициентах вариации. Минимальные встреченные на данном угодье значения показателей лежат в области необеспеченности растений всеми этими ресурсами, а максимальные значения (больше верхнего квартиля) значительно превышают пороговые значения, требуемые для оптимального развития растений. Отсюда следует, что если данное угодье не будет удобряться, то на поле будут участки, где питательных веществ будет недостаточно для благоприятного развития растений. При равномерном внесении удобрений, в любом случае, будут участки с избыточным количеством удобрений. Их площадь будет тем больше, чем больше будет доза вносимого действующего вещества и тем больше будут относительные экономические потери.

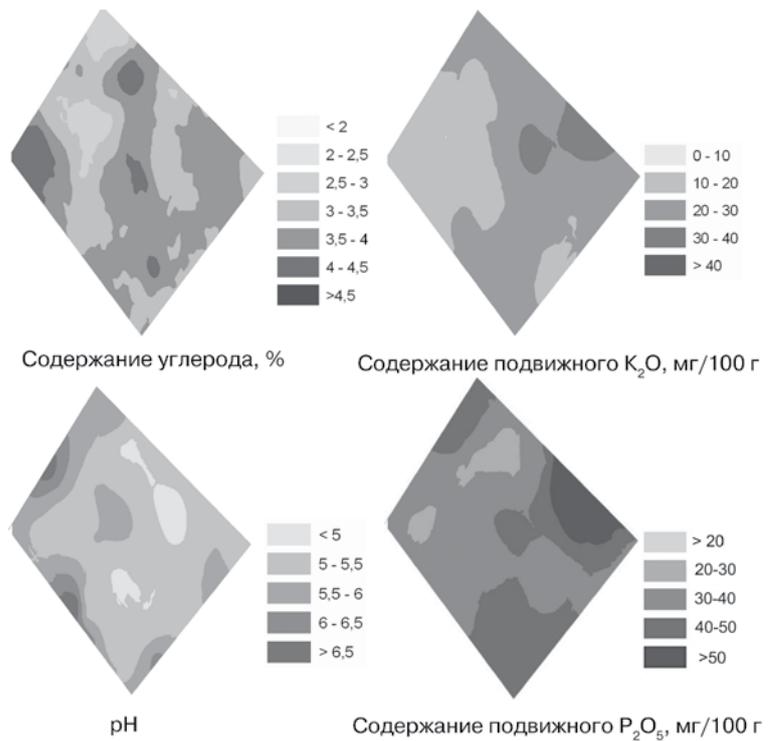


Рисунок. Картограммы распределения основных агрохимических свойств в пределах экспериментального участка

Таблица 1. Статистические характеристики распределений агрохимических свойств на угодье (n = 150)

	Гумус, %	pH _{ккл}	P ₂ O ₅ , мг/100 г	K ₂ O, мг/100 г	NO ₃ ⁻ , мг/100 г
Среднее	3,42	5,4	34,6	39,5	7,0
Стандартное отклонение	0,59	0,6	15,0	14,8	2,8
Коэффициент вариации, %	17	10	43	38	39
Минимум	1,20	4,8	2,2	8,3	1,4
Нижний квартиль	3,06	5,1	22,8	28,5	4,9
Медиана	3,46	5,3	31,7	37,5	6,8
Верхний квартиль	3,76	5,7	42,5	47,7	8,6
Максимум	4,98	7,2	93,6	89,3	16,6

Для того чтобы получить локализацию участков с разной обеспеченностью питательными веществами, были построены картограммы распределения основных агрохимических свойств в пределах экспериментального участка (рис.). Из рисунка видно, что зоны с различной обеспеченностью питательными элементами имеют определенную структуру. Так, участки с низким содержанием органических веществ локализованы в двух вытянутых с севера на юг ареалах, расположенных параллельно. Зона с низким содержанием калия занимает всю восточную часть поля, а низкие значения фосфора регистрируются в северо-восточной части поля. Таким образом, для разных элементов, необходимых для питания растений, зоны повышенного, среднего и низкого содержания не совпадают.

Литература

1. Агрохимические методы исследования почв, 1975.
2. ГОСТ 17.4.3.01-83 Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб.
3. Минеев В.Г. Агрохимия. — М.: Изд-во МГУ, 1990.
4. Классификация и диагностика почв России, 2004.
5. Якушев В.П., Якушев В.В. Информационное обеспечение точного земледелия. — СПб.: Издательство ПИЯФ РАН, 2007. — 384 с.
6. Robert P. Characterization of soil conditions at the field level for soil specific management // Geoderma, 60 (1993), 53—72.

Это позволяет планировать и проводить дифференцированное внесение удобрений.

Учет сорной растительности показал значительную засоренность угодья (табл. 2). Из малолетних сорняков преобладают щетинники и пикульники, из многолетних — осот, пырей и хвощ. Высокие коэффициенты вариации свидетельствуют о крайней неравномерности распределения сорняков в пространстве. Для каждого из преобладающих видов сорняков были построены карты засоренности посевов. Такие карты позволяют следить за динамикой распределения отдельных видов сорной растительности во времени. Зоны с численностью, превышающей экономический порог вредоносности, должны быть обработаны гербицидами, на остальной территории обработки не требуются. Такой подход позволяет почти в два раза уменьшить требуемое количество препаратов.

Таблица 2. Статистические характеристики встречаемости основных сорняков в пределах угодья (шт/м²)

	Щетинники	Осот	Пикульники	Пырей	Хвощ
Среднее	67	37	25	14	6
Стандартное отклонение	68	33	30	15	12
Коэффициент вариации, %	102	90	122	107	202

Таким образом, на примере типичного угодья, расположенного на территории Брянского ополья, показана необходимость изучения в пределах одного угодья пространственной изменчивости агрохимических свойств и локализации засоренности.