

АГРОЖИ

№ 1-3 2012

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ





ГАРАНТИЯ ПРИБЫЛИ:
МАКТЕШИМ АГАН
ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЕ ГЕРБИЦИДЫ, ФУНГИЦИДЫ,
ИНСЕКТИЦИДЫ, РЕГУЛЯТОРЫ РОСТА



- ♣ БАМПЕР СУПЕР® КЭ
- ♣ БЕЛЬВЕДЕР® СК
- ♣ БЕЛЬВЕДЕР ФОРТЕ® СК
- ♣ ГОЛТИКС® СП/КС/ВРГ
- ♣ ШОГУН® КЭ
- ♣ ДИАЗОЛ® КЭ
- ♣ ПИРИНЕКС® КЭ



- ♣ ГАЛИГАН® КЭ
- ♣ РЕЙСЕР® КЭ
- ♣ ТРИФЛЮРЕКС® КЭ



- ♣ ЛЕОПАРД® КЭ
- ♣ СУЛТАН® КЭ
- ♣ ШОГУН® КЭ
- ♣ МАВРИК® ВЭ



- ♣ АМИНОПЕЛИК® ВР
- ♣ АНТИВЫЛЕГАЧ® ВР
- ♣ БАМПЕР® КЭ
- ♣ БАМПЕР СУПЕР® КЭ
- ♣ ДИАЗОЛ® КЭ
- ♣ МИРАЖ® КЭ
- ♣ ОРИУС 5®, ТС
- ♣ ОРИУС 6®, ТС
- ♣ МАВРИК® ВЭ

МАКТЕШИМ АГАН (ООО «МАРУС»)

115114, г. Москва, Дербенёвская набережная, д. 11, корпус А, офис 306

Телефон: 8(495)647-12-45

Электронная почта: marus@ma-russia.com

WWW.MA-RUSSIA.COM

АГРОХИ

№ 1–3 2012

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), 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, С.Я. Попов, Б.И. Сандухадзе, А.И. Силаев, М.С. Соколов (зам. главного редактора)

Ответственный за выпуск: академик РАСХН, доктор биологических наук, профессор М.С. Соколов

Верстка: Л.В. Самарченко

Корректор: С.Г. Саркисян

Обложка: фото А.В. Зелятрова

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: zav@agroxxi.ru. <http://www.agroxxi.ru>

Тираж 2000 экз.

СОДЕРЖАНИЕ

М.С. Соколов Биосферология В.И. Вернадского — стратегия выживания человечества	3
ЭКОНОМИКА	
Д.В. Сердобинцев, Е.В. Кудряшова, Т.А. Петрова Результаты мониторинга реализации Госпрограммы на 2008—2012 гг. в отношении крестьянских (фермерских) хозяйств в Саратовской области.....	6
С.М. Каранец Государственные учреждения социально-культурной сферы как главный фактор решения демографической проблемы аграрной отрасли России	8
З. А. Воитлева Формирование и развитие организационно-хозяйственной структуры аграрного сектора экономики России	10
СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО	
Т.Б. Кулеватова, Л.Н. Злобина, Л.В. Андреева, Н.Н. Нуждина Чувствительность показателей качества зерна озимой ржи к прорастанию.....	12
Л.Н. Трутнева, Г.С. Усова, М.В. Романов, А.И. Миляев Засухоустойчивость краснолистных и зеленолистных подвоев яблони и сортов, привитых на них.....	14
ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ	
О.А. Монастырский, Е.В. Кузнецова, Е.А. Ефременко, Н.Н. Алябьева Механизмы заражения и индуцированной устойчивости пшеницы к возбудителям грибных болезней.....	15
Н.А. Омельченко, М.В. Курылев Эффективность борьбы с борщевиком Сосновского с использованием гербицидов.....	19
Н.А. Кириллов, А.И. Волков, И.В. Ефремов Влияние природных стимуляторов роста на плодородие выщелоченного чернозема и урожайность сахарной свеклы	21
Е.Н. Сироткин Влияние латентной вирусной инфекции на сохранность плодов яблони при хранении	22
К.В. Метлицкая, Н.Д. Романенко, С.Б. Таболин Особенности формирования нематодовирусного фитопатоконкомплекс в условиях парового поля и питомника плодовых культур	25
ТЕХНОЛОГИИ	
М.М. Сабитов, С.Н. Никитин Обработка почвы — важный элемент адаптивно-ландшафтной системы земледелия	27
В.Г. Власов, С.Н. Никитин, В.Г. Захаров Влияние основных элементов технологии на эффективность возделывания новых сортов яровой мягкой пшеницы.....	30
Н.В. Тупицын, В.Н. Тупицын Может ли озимый ячмень быть культурой северного земледелия?	32
А.Г. Муравьева Урожайность и физико-химические показатели качества зерна озимой тритикале сорта Валентин в зависимости от уровня азотного питания.....	34
Ю.А. Похорюков, Н.Г. Власенко Влияние основной обработки почвы на урожайность подсолнечника	37
МЕХАНИЗАЦИЯ	
Д.А. Деревянко Качество семян озимой пшеницы в зависимости от технологии их подготовки на зерноочистном заводе.....	39
Л.С. Соколова Нормативно-технологические аспекты уборки кукурузы на зерно с использованием зарубежной техники....	41
ЭКОЛОГИЯ	
С.Е. Низкий Сукцессионные процессы на залежи юга Амуро-Зейской равнины.....	42
Н.Р. Хабибуллина, А.К. Жеребцов, Р.А. Суходольская Структура сообществ почвообитающих беспозвоночных под сельскохозяйственными культурами при современной агротехнике их возделывания	43
К.А. Доценко, О.Д. Филипчук Индикация загрязнения ландшафта южно-предгорной зоны Кубани с помощью почвенной альгофлоры	46

УДК 507.4

БИОСФЕРОЛОГИЯ В.И. ВЕРНАДСКОГО — СТРАТЕГИЯ ВЫЖИВАНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА BIOSFEROLOGY OF V.I. VERNADSKY — STRATEGY FOR SURVIVAL OF MANKIND

М.С. Соколов, Российская академия сельскохозяйственных наук, ул. Кржижановского, 15, корп. 2, Москва, 117218, Россия, e-mail: sokolv34@mail.ru

M.S. Sokolov, Academy of Agricultural Sciences of Russia, Krgjigjanovsky st, 15, bl.2, Moscow, 117218, Russia, e-mail: sokolv34@mail.ru

Биосферология — фундаментально-прикладное научное направление, изучающее возникновение, эволюцию, структуру, механизмы функционирования и устойчивости биосферы. Современная биосферология базируется на разносторонних исследованиях нашего великого ученого-естествоиспытателя В.И. Вернадского. Под влиянием его работ биосферой стали обозначать внешнюю оболочку планеты Земля, в которой не только существует жизнь, но которая видоизменена или сформирована жизнью.

Ключевые слова: биосфера, ноосфера, биосферология, В.И. Вернадский.

Biosferology — is fundamental and applied research field. Object of study of this science — the origin, evolution, structure and mechanisms of functioning and stability of the biosphere. Modern biosferology based on exclusive research of our great natural scientist V.I. Vernadsky. Influenced by the work of Vernadsky biosphere began to designate the outer shell of the Earth, in which there is not only life, but which is modified or shaped of the life.

Key words: biosferology, noosphere, biosphere, V.I. Vernadsky.

«В геологической истории биосферы перед человеком открывается огромное будущее, если он поймет это и не будет употреблять свой труд и разум на самоистребление».

В.И.Вернадский [1]

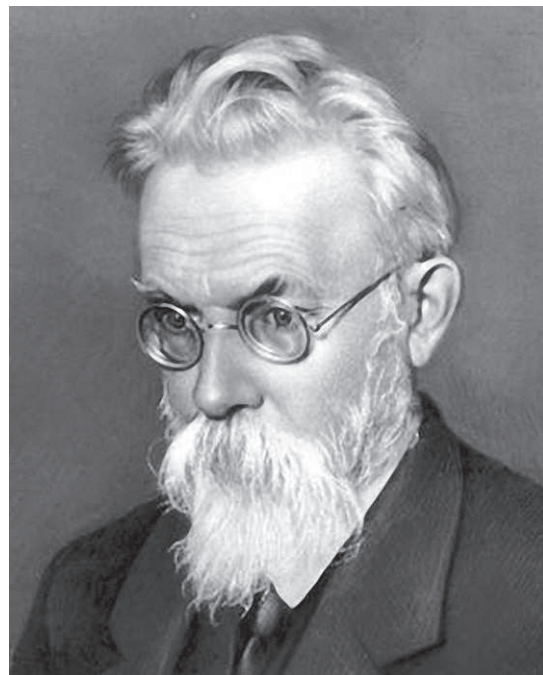
Биосферология XXI в. — это теоретический фундамент созидательной, экологичной деятельности человечества. Эта деятельность — часть научно-технического прогресса (НТП), направленная на практически значимые глобальные и региональные экологические преобразования, на эффективные меры по реализации энергоресурсосберегающих и безотходных технологий, на рациональное природопользование. На основе фундаментальных положений биосферологии оптимизируются многие народно-хозяйственные проекты, составляются экологические прогнозы, проводятся хозяйственно значимые экспертизы. Под ее влиянием стали активно развиваться многие смежные науки. Не будем забывать, что у истоков этой глобальной науки стоял наш великий современник, ученый-энциклопедист, натуралист-мыслитель Владимир Иванович Вернадский.

Актуальность научных трудов

В 2013 г. наша страна, мировая научная общественность будут отмечать 150-летие Вернадского. Обычно юбилей такого возраста связан с личностью, достижения и деятельность которой уходят в достаточно отдаленное прошлое. Вернадский принадлежит к числу тех блестящих мыслителей, идеи которых в силу их эвристичности продолжают питать самые разнообразные отрасли современного знания. Мировая фундаментальная наука многим обязана Вернадскому, имя которого по праву стоит рядом с именами таких энциклопедичных, универсальных ученых, как Аристотель и Авиценна, Ломоносов и Гумбольдт [1].

Когда мы обращаемся к работам Вернадского, мы связываем их не с историей развития природы и общества, а почти всегда с проблемами современности. В чем же причина этой удивительной современности Вернадского? Ученый сочетал в себе свойства исследователя и мыслителя. Он строго держался фактов, требовал экспериментальной или расчетной проверки каждого суждения. Он всегда называл свои обобщения «эмпирическими». Для него обычной была ремарка: «мы не можем выходить за пределы известных фактов». В то же время именно обобщение было стилем Вернадского, он выстраивал и сочетал факты в форме концепции, из которой следовал прогноз. Поэтому выводы его работ были обращены в будущее. Именно отсюда наше ощущение их современности [2].

Очень часто Вернадский поднимал проблемы, которые в его время казались далеко не актуальными и за которые над ним потешались некоторые его ординарные коллеги-скептики. Сегодня, когда мы старательно выявляем приоритет-



В.И. Вернадский (12.03.1863 — 06.01.1945)

ные направления в науке и хотим определить ее развитие по нашему сегодняшнему логическому разумению, полезно иметь в виду одно из высказываний гениального ученого. Он писал: «Новые науки, которые постоянно создаются вокруг нас, создаются по своим собственным законам, эти законы не стоят ни в какой связи ни с нашей волей, ни с нашей логикой. Наоборот, когда мы всматриваемся в процесс зарождения какой-нибудь новой науки, мы видим, что этот процесс не отвечает нашей логике. Ход истории и развития науки, ход выяснения научной истины совершенно не отвечают тому ее ходу, который, казалось бы, должен был бы осуществляться по нашему логическому разумению» (цит. по [2]).

Создатель новых научных направлений и организатор науки

Вернадский — создатель новых научных дисциплин и направлений: генетической минералогии, геохимии, радиогеологии, биогеохимии, космохимии, метеоритики, учения о природных

водах, биосфере и ноосфере. Это крупнейший организатор науки, самобытный философ и мыслитель, общественный и политический деятель... Вернадский, по словам Л.С. Берга «... в своем лице представляет всю академию» [1].

Вернадский — академик Петербургской академии наук (1908), Российской АН (1917), АН СССР (1925). Под его руководством и при непосредственном участии в России и СССР созданы десятки научных центров и реализованы крупнейшие научные проекты, включая урановый. В 1926 г. Вернадский организует в АН СССР Отдел живого вещества, преобразованный (1928 г.) в Биогеохимическую лабораторию, которую он возглавлял до конца жизни. После кончины Вернадского лаборатория преобразована в Институт геохимии и аналитической химии АН СССР им. В.И. Вернадского. Научно-организационная деятельность Вернадского настолько обширна и многогранна, что даже ее лаконичное описание трудно вместить в рамки краткой статьи [3, 4].

Биосфера и биосферология Вернадского

В 1926 г. в Ленинграде Вернадский издает книгу под названием «Биосфера». Этим событием ознаменовано рождение новой науки о взаимосвязи природы и человека. Биосфера зоды впервые показана как единая динамическая система, населенная и управляемая жизнью, живым веществом планеты. Биосфера — организованная оболочка земной коры (одна из геосфер), сопряженная с жизнью. Взаимодействие живого вещества с веществом косным рассматривается Вернадским как часть эволюции земной коры, благодаря которой происходят разнообразные геохимические и биогенные процессы, миграция атомов, их участие в геологических и биогеохимических циклах [4]. Концепция биосферы по Вернадскому [5] — это представление о самой крупной экосистеме, единстве различных форм веществ — живого, биогенного, биокосного и косного. Наиболее существенная особенность биосферы — биогенная миграция атомов химических элементов. «По существу, биосфера, — писал Вернадский, — может быть рассматриваема как область земной коры, занятая трансформаторами, переводящими космические излучения в действенную земную энергию — электрическую, химическую, механическую, тепловую и т.д.» [5].

Биогеохимия, созданная Вернадским, изучает геохимические процессы, влияющие на биосферу, в которых участвуют живые организмы и продукты их жизнедеятельности. Она выясняет геологическую силу живого вещества в геохимии и энергетике планеты, а также распространение химических элементов и процессы, определяющие их миграцию в компоненте биосферы. Это научное направление легло в основу современного учения о биосфере. Совокупность живых организмов в биосфере ученый определяет как живое вещество (по современной терминологии — биота). Размножение живого вещества — определяющий фактор развития биосферы. Оно трансформирует солнечное излучение и вовлекает неорганическую материю в непрерывный круговорот, сопровождающийся ее ассимиляцией, трансформацией, миграцией и реутилизацией. Вернадский полагал, что «... химическое состояние наружной коры нашей планеты, биосферы, всецело находится под влиянием жизни, определяется живыми организмами. Несомненно, что энергия, придающая биосфере её обычный облик, имеет космическое происхождение. Она исходит от Солнца в форме лучистой энергии. Но именно живые организмы, совокупность жизни, превращают эту космическую лучистую энергию в земную, химическую и создают бесконечное разнообразие нашего мира» [5].

В строении и морфологии биосферы, согласно Вернадскому [6], для развития, экспансии живого вещества исключительно важны следующие биосферные компоненты (сверху вниз): 1) слой живого вещества, так называемая «пленка жизни»; 2) почвенный покров; 3) ландшафтно-экологические функциональные системы (включающие живые организмы и среду их обитания); 4) кора выветривания, т. е. зона разру-

шения и преобразования горных пород; 5) древняя биосфера — комплекс горных пород, рельефа и других ландшафтных компонентов, залегающих ниже современной биосферы и погребенных под ее новейшими образованиями (горные породы, рудные и нерудные минералы, разнообразные химические элементы); 6) многочисленные минералы верхней части земной коры и биосферы (глины, известняки, бокситы и т. д.); 7) природные воды осадочной оболочки; 8) миллионы органических и органоминеральных соединений: уголь, графит, гумусовые вещества, нефть, природные газы и др.; 9) минеральные ресурсы биосферы и земной коры, распространенные в форме свободных элементов: медь, серебро, золото, платина и др.

Вернадский 5 февраля 1928 г. выступил на заседании Ленинградского общества естествоиспытателей с историческим докладом «Эволюция видов и живое вещество». Доклад, по сути, был посвящен глобальной экологии и собственному видению ученым биосферы Земли. Очевидно, дату этого выступления следует считать рождением биосферологии. С этого момента фундаментальные идеи Вернадского постепенно стали входить в отечественную, а затем и в мировую биосферологическую науку. Сапунов [7] выделяет в парадигме этого исторического доклада несколько принципиальных положений:

1) Биологический вид должен иметь не только биологическое, но и геохимическое определение. Биогеохимия опирается на чисто количественные показатели — средний вес отдельных организмов, средний элементарный химический состав и отвечающую ему среднюю геохимическую энергию, количество атомов, объем организма.

2) Биосфера характеризуется относительной стабильностью. Она в основном неизменна в течение полного геологического времени, по крайней мере, полутора миллиардов лет. Такое ее состояние выражается во множестве отвечающих ей явлений, в эволюции и сукцессии видов, но биогеохимические проявления жизни остаются неизменными.

3) Геохимическая неизменность биосферы сочетается с непрерывным эволюционным изменением форм жизни. Изменяемость (в интересах адаптации) и предельная устойчивость — две взаимосвязанные стороны существования биосферы.

4) Эффект жизни имеет интегральную характеристику — биогенную миграцию атомов химических элементов биосферы Земли. Эта миграция: а) стремится к своему максимальному проявлению, б) способствует эволюции видов, созданию устойчивых форм жизни, адаптированных к экологическим ресурсам. Биогенная миграция и жизнь характеризуются такими категориями-понятиями, как скорость, давление, всюдность, сгущение.

Устойчивость биосферы

Центральная идея парадигмы Вернадского — относительная неизменность, стабильность и предельная надежность биосферы. Ее структуру и размеры невозможно существенно изменить какими-либо современными техногенными воздействиями и существующими источниками энергии. Эта фундаментальная идея не предполагает какие бы то ни было эндогенные (внутрибиосферные, не космические) экологические кризисы и тем более катастрофы, грозящие земной биосфере как единой экосистеме.

В настоящее время, к сожалению, отсутствует цельная, научно обоснованная теория устойчивости биосферы. Однако доказано, что биосфера устойчиво функционировала, по крайней мере, в течение последних 1,5 млрд лет, т. е. задолго до появления *Homo sapiens*. Именно в этом контексте можно согласиться с мнением Снакина [8] о том, что «... нет достаточных оснований утверждать, что сегодняшнее состояние взаимодействия биосферы и техносферы в глобальном масштабе описывается закономерностями кризисного развития». Частично нарушенная биосфера (но не антропосфера!) будет продолжать фун-

кционировать и после исчезновения *H. sapiens* в случае, если по каким-либо причинам глобальная экологическая деятельность человечества окажется самоубийственной. Надеемся, (вслед за Вернадским), что *Человек разумный* подобного не допустит!

Всякий доминирующий вид в экосистеме существенным образом изменяет облик своего местообитания. Биосфера — глобальная экосистема и не является исключением из этого правила. Не является исключением и *H. sapiens*. В силу своего главного иерархического положения в природе он в этом отношении намного опередил остальную биоту. Во-первых, это единственный биологический вид, изменяющий собственную экосферу сознательно и целенаправленно, а не инстинктивно. Во-вторых, он формирует особую культурно-философскую среду, присущую только цивилизованному человечеству. В-третьих, это единственный вид-консумент, который в настоящее время (в основной своей массе) не зависит от трофических природных ресурсов. Отказавшись от охоты, рыболовства и собирательства, целенаправленно эксплуатируя экологические ресурсы, человек начиная с неолита научился сам себя обеспечивать растительной и животной пищей.

Ноосфера Вернадского и ее безальтернативность

Эта гипотеза в окончательном виде сформулирована ученым в 1931 г. на основе многолетнего научного анализа земной экосистемы. Он предсказывал, что современная биосфера в силу саморазвития, а также под влиянием техногенеза (и НТР) объективно эволюционирует в новое состояние — ноосферу, или сферу разума (мыслящую оболочку Земли). Вернадский полагал, что «...ноосфера — биосфера, переработанная научной мыслью». Только через разрешение в будущем противоречий проблемы «биосферы и человечества» жители Земли станут свидетелями (и в определенной мере, участниками!) становления ноосферы [9].

В популярной литературе этот переход зачастую трактуется упрощенно, с антропоцентристских, а порой с волюнтаристских позиций, что искажает гениальное предвидение ученого. В настоящее время мы находимся еще только в самом начале пути, как бы накануне ноосферы. Никакой стройной теории эволюции биосферы в ноосферу ученые создать не успели. Суть ноосферного состояния биосферы до конца не раскрыта, а теория ноосферы в современном понимании (через 80 лет после ее декларирования!) до сих пор не создана. Сам Вернадский очень аккуратно высказывался по этому поводу: «Создание ноосферы из биосферы есть природное явление более глубокое и мощное в своей основе, чем человеческая история... это новая стадия в жизни планеты, которая не позволяет пользоваться для сравнения, без поправок её историческим прошлым. Ибо эта стадия создает по существу новое в истории Земли, а не только истории человечества» [9].

Идея Вернадского о ноосфере — крупное философское обобщение, возникшее на стыке двух основных направлений его научной деятельности — биогеохимии и истории наук. Последней Вернадский уделял особое внимание, указывая, что в моменты взрыва научного творчества (и НТР) «научная мысль является орудием достижения нового». Ученики и последователи Вернадского неоднократно предпринимали попытки дополнить и развить фундаментальную биосферно-философскую гипотезу ноосферы. Однако, как справедливо отмечают, «...до создания общей теории взаимодействия цивилизации и природы еще очень далеко» [10]. Об этом в абстрактной форме писал и сам Вернадский: «В буре и грозе родится Ноосфера, в уничтожении войн и голода впервые выразится проявление нашей Планеты как целого и будет первым проявлением перехода Биосферы в Ноосферу, в котором человечество станет мощной геологической силой, где сможет геологически проявиться его мысль, сознание, разум» [9].

Вернадский полагал, что основными движущими силами эволюции биосферы в ноосферу является триада факто-

ров: а) абиотических (геологические, космические), б) биотических (мутационная изменчивость, борьба за существование, естественный отбор), в) антропогенных (техногенез). Благодаря взаимодействию этой триады факторов и постиндустриальному прогрессу человеческого мировоззрения, современная биосфера со временем приобретет черты ноосферы. Ноосферогенез (по Вернадскому) — это совместная эволюция (коэволюция) биосферы и человечества — главная черта современной геологической стадии развития биосферы [9]. Являясь объективным и субъективным факторами эволюции биосферы, ноосферогенез и этногенез (по [4]) коэволюционируют.

Анализ публикаций, писем и дневников Вернадского [1] позволил составить список двенадцати условий, необходимых для возникновения ноосферы:

- 1) Заселение человеком всей планеты;
- 2) Преобразование средств связи и обмена между разными странами;
- 3) Усиление связей, в том числе политических, между всеми государствами Земли;
- 4) Преобладание геологической роли человеческой деятельности над природными геологическими процессами, протекающими в биосфере;
- 5) Расширение границ биосферы и выход в Космос;
- 6) Открытие новых источников энергии;
- 7) Равенство людей всех рас и религий;
- 8) Увеличение роли народных масс в решении вопросов внутренней и внешней политики;
- 9) Свобода научной мысли и научного искания от давления религиозных и политических построений и создание в общественном и государственном строе условий, благоприятных для свободной научной мысли;

10) Подъем благосостояния трудящихся; создание реальной возможности не допустить недоедания и голода, нищеты и ослабить влияние болезней;

11) Разумное преобразование первичной природы Земли с целью сделать ее способной удовлетворять материальные, эстетические и духовные потребности численно возрастающего человечества;

12) Исключение войн из жизни общества. Поскольку большинство этих условий выполнено лишь частично, в XXI в. мы являемся свидетелями (и в какой-то мере участниками!) пока лишь зарождения ноосферы, не более того...

Для характеристики научного наследия Вернадского как нельзя лучше подходит слово «безмерность». Ученые пока еще далеки от подлинной оценки того, что сделано им за всю его творческую жизнь. Пока даже не написана полная научная биография Вернадского. Девиз «жить в согласии с природой» (поскольку природа «знает лучше!») в полной мере характеризует жизненное, научное и философское кредо Вернадского. Нельзя не отметить его мудрости, самоотверженности, поразительной работоспособности, наконец, большого гражданского мужества (особенно в советский период) и в то же время не проходящего, истинного патриотизма, гуманизма и оптимизма.

В ожидании прихода ноосферы человечество не должно просто «плыть по течению». Чрезвычайно важно планомерно обустроить нашу землю-матушку, прекратить проедать продукцию былых биосфер (научиться же, наконец, жить на проценты с капитала!), осуществлять, по возможности, рациональное природопользование, малоотходное и экологичное производство и т.п. Крайне актуально, чтобы человечество стало единым, а страны, социумы и даже разные группы индивидов научились не только цивилизованно общаться, но и договариваться друг с другом. Очевидно, что в ближайшем будущем политическое руководство и научная общественность сформируют, наконец, стратегически значимую общенациональную идею единения и развития России, одобренную ее населением. Хочется надеяться, что в ней найдет отражение и суть биосферно-ноосферной концепции незабвенного В.И. Вернадского! ❧

Литература

1. Яншина Ф.Т. Значение учения о биосфере в творчестве В.И. Вернадского // Биосфера. 2011. Т.3. № 1. — С. 18—26.
2. Галимов Э.М. В. И. Вернадский и современность (Доклад на торжественном заседании, посвященном 140-летию со дня рождения В. И. Вернадского в Президиуме РАН 12 марта 2003 г.). http://researcher.ru/methodics/development/a_150sz3.html?xsl:print=1 (обращение 25.11.2011).
3. Аксенов Г.П. Вернадский. М.: Молодая гвардия. 2010. — 565 с.
4. Соколов М.С., Снакин В.В. О биосфере В.И. Вернадского и ее эволюции // Проблемы биогеохимической и геохимической экологии» (в печати).
5. Вернадский В.И. Биосфера (Избранные труды по биогеохимии) / М.: «Мысль», 1967. — 374 с.
6. Самохина Т.И., Муза Д.Е. Ламарк, Вернадский и биосферология / Донецкий национальный технический университет. 2009. <http://www.masters.donntu.edu.ua/2009/fema/samokhina/library/stat%202.htm> (обращение 25.11.2011)
7. Сапунов В.Б. Неизвестные страницы биографии В.И.Вернадского / http://www.sir35.ru/Sapunov/Vernadcki_03072.htm (обращение 04.11.2011).
8. Снакин В.В. Законы развития биосферы / В кн.: «Биосфера — почвы — человечество: устойчивость и развитие: материалы Всерос. научн. конференции, посвященной 80-летию проф. А.Н. Тюрюканова». — М.: Фонд «Инфосфера» — НИА-Природа. 2011. — С. 398—406.
9. Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера / М.: 1991. — С. 139—150.
10. Баутин В.М., Глазко В.И. Безальтернативность ноосферы В.И. Вернадского / В кн.: Философско-социологические проблемы природы, общества, культуры в трудах выдающихся ученых-аграриев России. М.: Изд-во РГАУ—МСХА. 2009. — С. 201—231.

УДК 338.434:631.155.6

РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА РЕАЛИЗАЦИИ ГОСПРОГРАММЫ НА 2008—2012 ГГ. В ОТНОШЕНИИ КРЕСТЬЯНСКИХ (ФЕРМЕРСКИХ) ХОЗЯЙСТВ В САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ RESULTS OF MONITORING OF REALIZATION OF THE STATE PROGRAM FOR 2008—2012 CONCERNING C(F)E IN THE SARATOV AREA

Д.В. Сердобинцев, Е.В. Кудряшова, Т.А. Петрова, Поволжский НИИ экономики и организации АПК, ул. Шехурдина, 12, Саратов, 410010, Россия, тел.: +7 (8452) 64-86-61, e-mail: dvss@bk.ru, fire_kitty@rambler.ru
D.V. Serdobintsev, E.V. Kudryashova, T.A. Petrova, Volga Research Institute of Economy and of Organization of the Agro industrial complex, Shehurdina st., 12, Saratov, 410010, Russia, tel. +7 (8452) 64-86-61, e-mail: dvss@bk.ru, fire_kitty@rambler.ru

Проведен мониторинг реализации Госпрограммы развития сельского хозяйства до 2012 г. в Саратовской обл. Рассмотрены общие итоги ее реализации в условиях засухи и кризиса 2009 г. Приводятся результаты социологического исследования отношения глав крестьянских (фермерских) хозяйств к проводимым мероприятиям Госпрограммы. Особое внимание уделено характеристике К(Ф)Х, степени участия в Госпрограмме и перспективам их развития. Мероприятия Госпрограммы рассмотрены по четырем основным разделам: устойчивое развитие сельских территорий, создание общих условий функционирования сельского хозяйства, развитие приоритетных подотраслей и достижение финансовой устойчивости сельского хозяйства.

Ключевые слова: мониторинг, Госпрограмма на 2008—2012 гг., анкетирование, К(Ф)Х, Саратовская обл.

Monitoring of realization of the State program of development of agriculture till 2012 in the Saratov area is carried out. The general results of realization of the State program in the conditions of a drought and the crisis phenomena in economy in 2009 are considered. Results of sociological research of the relation of country (farm) economy to going measures of the State program are shown. The special attention is given to the characteristic of C(F)E, degree of participation in the State program and perspectives of development of economy. Measures of State program are considered on four basic sections: a sustainable development of rural territories, creation of the general conditions of functioning of agriculture, development of priority sub branches and attainment of financial stability of agriculture.

Keywords: Monitoring, the State program for 2008—2012, questioning, C(F)E, the Saratov area.

В целях мониторинга «Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008—2012 годы» [1] Минсельхоз России совместно с Россельхозакадемией (в составе Всероссийского института аграрных проблем и информатики им. А.А. Никонова) проводили в 2009 г. исследования во всех Федеральных округах. В Приволжском ФО мониторинг проводил Поволжский НИИ экономики и организации АПК, в 4 регионах — республиках Башкортостан, Татарстан, Оренбургской и Саратовской обл. [5].

В ПФО было опрошено 1904 респондента, т.е. в каждом регионе анкетировалось 476 человек, включая 210 владельцев личных подсобных хозяйств [2], 100 руководителей сельскохозяйственных организаций [3], 60 членов крестьянских (фермерских) хозяйств (К(Ф)Х), 30 руководителей сельхозкооперативов, а также 50 молодых сельских семей и специалистов [4] (при этом по 50% участников и не участников мероприятий Госпрограммы) и 1 сотрудник региональной информационно-консультационной службы (ИКС). Помимо анкетного опроса, проводили исследование экспертного мнения 25 работников и чиновников сельского хозяйства в форме интервью.

В Саратовской обл. реализация Госпрограммы развития сельского хозяйства в 2009 г. осложнена тяжелейшими условиями засухи и кризисных явлений в экономике. В большинстве хозяйств наблюдался дефицит оборотных средств, рост просроченной кредиторской задолженности,

были заморожены строительство и реконструкция многих производственных и инфраструктурных объектов. По предварительной оценке, в 2009 г. произведено продукции сельского хозяйства на сумму 73 млрд руб. (на 6% меньше, чем в 2008 г.). На итоги года в значительной степени повлияла ситуация в растениеводстве: гибель посевов отмечена на площади более 597 тыс. га, сумма ущерба превысила 2,7 млрд руб. В таких условиях удержать позитивную динамику развития отрасли удалось, прежде всего, за счет накопленного ранее запаса прочности, приоритетной бюджетной поддержки сельского хозяйства и реализации антикризисных мер. В развитие экономики отрасли вложено более 5 млрд руб. инвестиций в основной капитал, решались вопросы технического перевооружения.

В рамках антикризисных мероприятий увеличены сроки лизинга техники и оборудования до 15 лет, на 1 год продлены сроки оплаты авансов и лизинговых платежей для пострадавших от засухи сельхозпроизводителей. Во взаимодействии с банками проводилась реструктуризация кредитов, пролонгированы 163 кредитных договора на сумму около 1,6 млрд руб. Одновременно с начала года сельхозтоваропроизводителями области привлечено кредитных ресурсов на сумму 11,4 млрд руб., что в 1,4 раза больше, чем в 2008 г. В рамках поддержки малых форм хозяйствования решен вопрос о предоставлении грантов на создание собственного бизнеса в размере 300 тыс. руб., что позволит дополнительно создать 291 рабочее место к 2011 г. В результате реализации указанных мероприятий минимизированы потери от

неблагоприятных условий и сохранена позитивная динамика развития аграрного сектора.

Социологическое исследование реализации Госпрограммы по отношению к К(Ф)Х проводили по 4 разделам.

1. *Характеристика респондента.* Все респонденты (60 чел.) разделились по половому признаку следующим образом: 97% — мужчины, 3% — женщины. Средний возраст респондентов составил 49 лет. Значительная часть опрошенных (65%) имеет высшее или неполное высшее образование, а также среднее профессиональное (27%), основное общее (8—9 классов) — 5% и среднее общее (10—11 классов) — 3%. Основным местом работы для большинства (98%) является собственное К(Ф)Х.

2. *Характеристика К(Ф)Х.* Средний год создания хозяйств — 1998. В табл. представлены основные показатели хозяйств, участвовавших в мониторинге Госпрограммы. Подавляющее большинство (80%) исследуемых К(Ф)Х не состоят в сельскохозяйственном потребительском кооперативе по следующим причинам: нет необходимости (44%), нет кооператива (42%) и другим (14%). Финансовое состояние 60% хозяйств на последнюю отчетную дату было прибыльным и при этом только 18% хозяйств имели просроченные долги.

3. *Участие в Госпрограмме.* Половина (50%) К(Ф)Х была участниками хотя бы одного из мероприятий Госпрограммы в 2009 г. Большинство (68%) знают об изменениях условий господдержки в 2009 г., а доведение информации о господдержке органами управления АПК оценивают так: 70% — оперативно, 25% — с запозданием или не в полном объеме, 5% — информация не доводится. Две трети (67%) считают, что в 2009 г. получить господдержку не сложнее, чем в 2008 г., при этом 52% знают об антикризисных мерах в сельском хозяйстве, и 73% из них считают эти меры эффективными.

3.1. *Устойчивое развитие сельских территорий.* Чуть более половины опрошенных (53%) отмечают дефицит кадров в своих хозяйствах, около трети (35%) его не отметили, а 12% затруднились с ответом. Только 3% опрошенных К(Ф)Х участвовали в строительстве (приобретении) жилья для молодых семей и специалистов в рамках Госпрограммы. В среднем в каждом хозяйстве построили по 30 м² жилья для трех сотрудников, где затраты хозяйства составили 150 тыс. руб., при этом половина не воспользовалась субсидированием процентных ставок, т.к. не взяла кредит из-за отсутствия залоговой базы. Не участвовавшие (97%) отметили следующие причины: отсутствие потребности (55%), недостаток средств для оплаты трети стоимости строительства (12%), получили отказ (10%), не знают о такой возможности (9%), строят жилье за счет собственных средств или участвуют в других программах строительства (по 2%) и другие причины (10%). Примерно 12% хозяйств планировали подать на будущий год заявку на обеспечение жильем в среднем двух молодых работников, 55% не планировали, а 33% на тот момент еще не определились.

3.2. *Создание общих условий функционирования сельского хозяйства.* Около 32% К(Ф)Х приобретали минеральные удобрения, из них 89% подавали документы на компенсацию затрат, из которых 53% получили компенсацию, у 35% документы приняли, но выплаты задерживаются, а у 12% исчерпан лимит средств. Половина из 11%, не подавших документы, планировала это сделать. Только 13% опрошенных пользовались услугами информационно-консультационной службы (ИКС), из них 63% более одного раза, остальные 37% — один раз. Наиболее популярными были юридические вопросы (75%), а также бухучета, финансов и налогов (63%). Из 87% респондентов, кто не пользовался ИКС, 39% сослались на то, что консультации получают в других местах, 21% — на отсутствие сведений об ИКС, 6% — на низкое качество услуг и другое (34%).

3.3. *Развитие приоритетных подотраслей сельского хозяйства.* Всего 17% респондентов считают, что они имели основания для оформления заявки на субсидию поддержки

Основные показатели К(Ф)Х, участвовавших в мониторинге	
Показатель, в среднем на 1 К(Ф)Х	Значение
Общая площадь землепользования, га	1274
— в т.ч. пашня, га	1180
Находится в собственности членов К(Ф)Х, %	39
Численность членов, включая главу К(Ф)Х, чел.	5
Используют наемных рабочих, %	75
— приходится на 1 хозяйство, чел.	11
Техника:	
— тракторы всех видов, ед.	4
— комбайны самоходные всех видов, ед.	2
— автомашины грузовые и грузопассажирские, ед.	2
— автомашины легковые, ед.	1
Имеют помещения:	
— для содержания сельскохозяйственных животных, %	20
— хранения продукции и материалов, %	82
— хранения сельскохозяйственной техники, %	22
Наличие сельскохозяйственных животных:	
— крупный рогатый скот, гол.	11
— в т.ч. коровы, гол.	6
— свиньи, гол.	6
— овцы и козы, гол.	29
— лошади, гол.	1
— птица всех видов, гол.	2
Размер посевных площадей:	
— зерновых и зернобобовых, га	813
— подсолнечника, га	185
— картофеля, га	4
— овощей, га	2
— кормовых культур, га	20
Товарность хозяйств:	
— более 90% продукции, %	26
— более 50%, но менее 90% продукции, %	65
— менее 50%, но более 10% продукции, %	7
— не более 10% продукции или не продается, %	2

отраслей животноводства в рамках Госпрограммы, из них 80% на содержание маточного поголовья сельскохозяйственных животных и 20% — на приобретение молодняка крупного рогатого скота. Имели основания для оформления субсидий по поддержке отраслей растениеводства в рамках Госпрограммы в 2009 г. 42%, из них 88% — на приобретение элитных семян, 4% — средств защиты рапса, а 8% пока планируют подать заявку. Только 10% приобрели технику, оборудование, скот через структуры Росагролизинга, из которых 50% оценивали условия как выгодные. К(Ф)Х не пользовались лизингом, в основном, из-за отсутствия потребности (19%), высоких цен на предлагаемые ресурсы (17%) и больших ежегодных платежей (13%). В будущем лизингом техники планировали воспользоваться 15%, а к лизингу скота хотели прибегнуть 5%. Основные недостатки, отмеченные опрошенными в имеющихся программах поддержки отраслей: из федерального центра поддерживается узкий перечень программ (32%), часто меняются условия и размеры поддержки (22%), информация доводится поздно (20%), ставки субсидирования незначительны и не могут решить проблем или фактические выплаты оказываются ниже утвержденных (по 10%), в программах есть ограничения, препятствующие освоению субсидий (7%), трудоемкая процедура оформления и получения субсидий (3%), и 55% не отметили существенных недостатков.



3.4. *Достижение финансовой устойчивости сельского хозяйства.* Около 15% К(Ф)Х в 2009 г. брали инвестиционный субсидируемый кредит на срок от 2 до 10 лет, при

этом все получают на него субсидии. Наиболее популярные виды обеспечения для получения кредита: залог движимого или недвижимого имущества и поручительство, основные кредитующие банки — Россельхозбанк и Сбербанк. Взявшие кредит респонденты оценили условия кредитного договора в основном как тяжелые или не устраивающие по ряду пунктов (по 37%), только 13% назвали их выгодными и столько же затруднились их оценить. Их 20% планировали в перспективе обратиться за кредитом. Пятая часть К(Ф)Х (20%) брала краткосрочный субсидируемый кредит, из них 75% получают по ним субсидии, остальные либо не подавали заявку (17%), либо только планируют это сделать (8%), при этом 33% опрошенных собирались обратиться за ним в будущем. Около 17% страховали посеvy сельскохозяйственных культур (в среднем 82% площадей), и при этом 8% планировали застраховать урожай и в 2010 г.

4. *Перспективы развития хозяйств и участия в Госпрограмме.* Ответы глав фермерских хозяйств на вопросы о перспективах развития и совершенствовании Госпрограммы представлены на рис.

В Саратовской обл. сельское хозяйство во многом определяет общее состояние экономики, а малые формы хозяйствования занимают значительную долю в общем производстве сельхозпродукции области: на долю К(Ф)Х в среднем за 5 лет с 2005 по 2009 г. приходилось 47% в производстве зерновых и зернобобовых, 15% овощей, 8% молока, 6% мяса скота и птицы и 3% яиц. Поэтому развитие малых форм хозяйствования является важнейшим условием обеспечения устойчивости сельского хозяйства и повышения занятости и доходов жителей села.

Таким образом, общая оценка реализации мероприятий Госпрограммы сельскохозяйственными товаропроизводителями в Саратовской обл. — положительная. Наряду с этим, требуется совершенствование системы кредитования, лизинга, увеличения ставок и объемов субсидирования и предоставление дотаций на развитие сельхозкооперативов. В результате оптимизация мер господдержки позволит повысить отдачу бюджетных средств и положительно скажется на эффективности сельского хозяйства не только Саратовской обл., но и всего АПК России. **XX**

Литература

1. Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008–2012 годы: Государственная программа // СПС «Гарант».
2. Сердобинцев Д.В., Кудряшова Е.В., Петрова Т.А. Реализация Госпрограммы развития сельского хозяйства на 2008–2012 годы в отношении личных подсобных хозяйств в Саратовской области // Государственное управление. Электронный вестник. 2011. № 28. — http://e-journal.spa.msu.ru/28_2011Serdobintsev_Kudryashova_Petrova.html.
3. Сердобинцев Д.В., Петрова Т.А., Кудряшова Е.В. Реализация Госпрограммы на 2008–2012 годы в отношении сельскохозяйственных организаций в Саратовской области. // Фундаментальные исследования. 2011. № 8. — С. 460–464.
4. Сердобинцев Д.В., Усанов А.Ю. Социологическое исследование реализации мероприятий по улучшению жилищных условий молодых сельских семей и специалистов // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2011. № 34. — С. 11–16.
5. Черняев А.А., Глазунов В.И. Реализация Государственной программы «Развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008–2012 годы» в Приволжском Федеральном округе (по данным

УДК 338, 574: 312

**ГОСУДАРСТВЕННЫЕ УЧРЕЖДЕНИЯ СОЦИАЛЬНО-КУЛЬТУРНОЙ СФЕРЫ КАК ГЛАВНЫЙ ФАКТОР РЕШЕНИЯ ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ ПРОБЛЕМЫ АГРАРНОЙ ОТРАСЛИ РОССИИ
OFFICIAL BODIES OF WELFARE SPHERE AS A PRIMARY FACTOR OF THE DECISION OF A DEMOGRAPHIC PROBLEM OF AGRARIAN BRANCH OF RUSSIA**

С.М. Каранец, Санкт-Петербургский им. В.Б. Бобкова филиал Российской таможенной академии, Софийская ул., 52, Санкт-Петербург, 192241, Россия, тел. +7 (812) 701-94-85

S.M. Karanets, The St.-Petersburg branch of V.B. Bobkov of the Russian Customs Academy, Sofia st., 52, St.-Petersburg, 192241, Russia, tel. +7 (812) 701-94-85

В статье представлен обзор современного состояния демографической ситуации в аграрном секторе России. На основе анализа статистических данных за 20 лет были показаны основные тенденции в развитии некоммерческих организаций (НКО) отраслей социально-культурной сферы села, проведен корреляционный анализ взаимозависимости между доступностью услуг НКО здравоохранения,

образования и культуры и ухудшением демографической ситуации на селе. Особое внимание в статье уделено изменению качественных характеристик человеческого капитала в условиях обострения демографической проблемы в аграрной отрасли.

Ключевые слова: демографическая проблема, социальная сфера, организации сферы услуг.

In article is the review of a current state of a demographic situation in agrarian sector of Russia presented. On the basis of analysis of the statistical data for 20 years tendencies in development of the noncommercial organizations branches of welfare sphere of village have been shown. The correlation analysis of interdependence between availability of services of the noncommercial organizations of public health services, formation and culture and deterioration of a demographic situation in agrarian sector of economy carried out. The special attention in article is given change of qualitative characteristics of the human capital in the conditions of an aggravation of a demographic problem in agrarian branch.

Key words: a demographic problem, social sphere, the organizations of sphere of services.

В настоящее время главным фактором экономического роста становится человеческий и социальный капитал. Качественное обновление этого фактора роста в России происходило в условиях переходной экономики. Внедрение рыночных отношений, основанных на преимущественно частной форме собственности, привело к образованию новых форм предпринимательской деятельности: развитию крестьянских (фермерских) хозяйств и их кооперативов на селе, возрождению акционерного и партнерского капитала главным образом в городах. Основными экономическими результатами обострения межотраслевой конкуренции стали структурные изменения в составе рабочей силы, появление фрикционной и циклической безработицы, а социальным последствием — обострение демографической проблемы и, прежде всего, в аграрной сфере. Если в мире наблюдается неконтролируемый прирост численности населения, его ускоренное омоложение, то в России — падение численности и старение. Осознание необходимости введения планирования и прогнозирования демографических изменений в обществе произошло в 1974 г. на Всемирной конференции по народонаселению [5]. Несмотря на имеющийся богатый мировой опыт предотвращения депопуляции населения, в 1990 г. в нашей стране произошел полный отказ от системы государственного планирования, что привело к обострению демографической проблемы. Сохранение главных элементов директивного планирования при ресурсном обеспечении государственных организаций социальной сферы позволило бы частично устранить негативные последствия демографического спада на селе.

Численность сельского населения России в 2010 г. сократилась на 1,8 млн чел. по сравнению с 1994 г. при неизменной земельной площади сельскохозяйственных угодий (12,9% от всей земли). Уровень безработицы в агробизнесе увеличился на 5% и составил в 2009 г. 11%. Отрицательное миграционное сальдо и ежегодный естественный прирост (от –224 тыс. до –89 тыс. чел.) изменили соотношение спроса и предложения на рынке рабочей силы села.

Главная причина обострения демографической ситуации на селе — недоступность услуг, оказываемых организациями социально-культурной сферы и, как следствие, падение уровня жизни и человеческого потенциала.

Проблему недоступности можно исследовать в двух аспектах — территориальном и финансовом. Анализ статистических данных показывает, что при росте спроса на услуги социальной инфраструктуры численность таких организаций снижается. Так, число детей, посещающих дошкольные образовательные учреждения, увеличилось за последние 11 лет на 30%, однако количество таких учреждений сократилось на 19%. Число учреждений культурно-досугового типа уменьшилось (за аналогичный период) на 15% с одновременным сокращением на 12% мест на 10 тыс. чел. сельского населения. Произошло снижение числа библиотек (на 8%), библиотечного фонда (на 12%), государственных общеобразовательных учреждений (на 33%), участковых больниц (на 88%), районных больниц (на 27%), станций скорой медицинской помощи (на 3%) [рассчитано по 4].

Корреляционная зависимость между числом организаций, оказывающих социально-культурные услуги, и демографическими изменениями на селе довольно стабильная. Корреляционный анализ позволил установить, насколько ассоциированы эти два показателя (положительная корреляция).

В 2010 г. среднестатистический житель России, имея среднемесячную номинальную начисленную заработную плату 20952 руб., приобрел услуги социально-культурной сферы на сумму 4588 руб. Работник же сельского хозяйства получает одну из самых низких (по сравнению с другими отраслями народного хозяйства) среднемесячных номинальных начисленных заработных плат в стране — 10668 руб. [3]. При величине прожиточного минимума 5,9 тыс. руб. он не имеет финансовой возможности оплатить рыночные образовательные, медицинские, культурные услуги.

Как показывает опыт развитых капиталистических стран, спонсором таких услуг могут выступать платежеспособные фирмы. На территории России число таких организаций ежегодно сокращается. В 2010 г. было зарегистрировано 2 тыс. убыточных средних и крупных организаций или 28% от их общего числа, осуществляющих деятельность в сельском хозяйстве. Общий убыток таких фирм превысил 4,4 млрд руб. Сальдированный финансовый результат от деятельности в растениеводстве и животноводстве, приходящийся на одно крупное и среднее предприятие, составил в 2010 г. всего 8985 тыс. руб. [рассчитано по 4]. Их суммарная задолженность по кредитам банков и займам за последние 5 лет выросла в 4 раза и составила в 2011 г. 841 млрд руб., в т.ч. просроченная задолженность — 10 млрд руб.

Следовательно, низкий уровень доходов физических и юридических лиц, осуществляющих свою деятельность в сельском хозяйстве, не позволяет увеличивать доходную часть бюджета муниципальных образований и выделять средства на строительство новых учреждений социально-культурной сферы и финансирование уже существующих (табл. 1).

Таблица 1. Строительство объектов социально-культурной сферы в сельской местности

Показатель	2000 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.
Общеобразовательные учреждения, тыс. ученических мест	53,5	27,9	28,5	35,9	26,1	23,5	20,2
Дошкольные образовательные учреждения, тыс. мест	3,0	0,9	1,3	3,0	2,6	1,7	3,5
Больничные учреждения, тыс. коек	1,5	0,9	1,1	0,9	0,9	1,2	0,9
Амбулаторно-поликлинические учреждения, тыс. посещений в смену	3,3	2,6	3,0	4,3	4,6	3,3	2,6
Учреждения культуры клубного типа, тыс. мест	9,6	5,7	8,6	5,2	4,8	3,6	9,0

Последствия выявленной нами закономерности проявились в снижении до 66,7 лет ожидаемой продолжительности жизни при рождении у младенцев, родившихся в 2010 г. (данный показатель на 3 года меньше, по сравнению с ожидаемой продолжительностью жизни, родившихся в горо-

Таблица 2. Население по уровню образования (на 1000 человек в возрасте 15 лет и более, указавших уровень образования при переписи 2010 г.)

Территория	Профессиональное					Общее			Не имеют начального общего образования
	Послевузовское	Высшее	Неполное высшее	Среднее	Начальное	Среднее (полное)	Основное	Начальное	
Российская Федерация	6	228	46	312	56	182	110	54	6
Городское	7	269	54	330	47	164	87	38	4
Сельское	3	111	23	263	80	233	176	98	13

де), а также росте смертности младенцев (число умерших в возрасте до одного года на 1000 родившихся живыми на селе составило 9,7). Несмотря на то что это самый низкий показатель смертности на селе за 60 лет, однако он на 2,2 выше аналогичного показателя в городе [рассчитано по 1]. Сравнительный анализ причин смертности на селе и в городе подтверждает правильность сделанного нами вывода. Число смертей от врожденных аномалий на селе меньше, чем в городе. Однако число умерших в возрасте до года от инфекционных болезней, т.е. заболеваний, которые в принципе излечимы (это показатель так называемой устранимой смертности), например, пневмоний, родовых травм в 2 раза выше, чем в городе.

Территориальная и финансовая недоступность услуг организаций социально-культурной сферы способствует не только количественному изменению демографических показателей аграрных районов, но и ухудшению качественных показателей человеческого капитала, например, уровня образованности. По данным Всероссийской переписи населения, проведенной по состоянию на 9 октября 2002 г., каждый восьмой из 1000 сельских жителей в возрасте 15–17 лет не имеет начально-

го общего образования, а в возрасте 18–19 лет — каждый девятый. Из них не умеют читать и писать 7 человек. Данные Всероссийской переписи населения, проведенной по состоянию на 14 октября 2010 г., об уровне образования приведены в табл. 2.

Таким образом, современная демографическая политика должна быть направлена на поощрение рождаемости, повышение качества жизни, рационализацию межрегиональных миграционных потоков, воспитание «подрастающего поколения в духе ответственности за судьбу цивилизации» [2]. Однако если не изменится доступность качественных услуг организаций социально-культурной сферы для жителей сел, демографические проблемы останутся. Современные организации социальной инфраструктуры функционируют в условиях квазирыночных отношений. Поэтому внедрение элементов государственного директивного планирования для гарантированного ресурсного обеспечения организаций отраслей культуры и искусства, образования, здравоохранения на селе позволит не только провозгласить, но и реализовать комплекс мер демографической политики. ■

Литература

1. Демографический ежегодник России. 2010: Стат. сб. / М.: Росстат, 2010. — 525 с.
2. Кузык Б.Н., Яковец Ю.В. Цивилизации: теория, история, диалог, будущее: в 2 т. / Авт. вступ. ст. А. Д. Некипелов. — М.: Институт экономических стратегий, 2006. — С. 275.
3. Российский статистический ежегодник. 2011: Стат. сб. / М.: Росстат, 2011. — 795 с.
4. Сельское хозяйство, охота и охотничье хозяйство, лесоводство в России. 2011: Стат. сб. / М. Росстат, 2011. — 446 с.
5. World demographic trend: Report of the Secretary-General. Commission on Population and Development. Forty-fourth session. 11-15 April 2011 // United Nations E/CN. — 2011/6. № 9. — P. 3.

УДК 338.436.33(470)

ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-ХОЗЯЙСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ АГРАРНОГО СЕКТОРА ЭКОНОМИКИ РОССИИ FORMING AND DEVELOPMENT ORGANIZATIONALLY ECONOMIC STRUCTURE AGRARIAN SECTOR OF ECONOMY OF RUSSIA

З. А. Воитлева, Майкопский государственный технологический университет, ул. Некрасова, 116, Майкоп, Республика Адыгея, 385001, Россия, тел. +7 (918) 420-94-90, e-mail: agat11@list.ru

Z. A. Voitleva, Maikop state technological university, Nekrasov's st., 116, Maikop, Republic Adygea, 385001, Russia, +7 (918) 420-94-90, e-mail: agat11@list.ru

В статье охарактеризована сложившаяся в настоящее время организационно-хозяйственная структура аграрной экономики России. Сделан вывод об усилении роли индивидуального сектора сельского хозяйства. Но поскольку и коллективные, и индивидуальные хозяйства имеют как достоинства, так и недостатки, целесообразно сочетание крупных, средних и мелких сельскохозяйственных предприятий, крестьянских (фермерских) хозяйств и хозяйств населения.

Ключевые слова: аграрная экономика, формы организации сельхозпроизводства, многообразие форм хозяйствования.

The organizationally economic structure of agrarian economy of Russia folded presently is described in the article. Drawn conclusion about strengthening of role of individual sector of agriculture. But as and collective, and individual economies have both dignities and defects, combination of major, middle and shallow agricultural concerns, peasant(farmer) economies and economies of population is expedient.

Key words: agrarian economy, forms of organization of farming, variety of management forms.

В настоящее время в России сформировалась определенная структура аграрного сектора, включающая как крупные сельскохозяйственные корпорации, так и мелкие сельхозорганизации и хозяйства населения. При этом разные формы организации сельхозпроизводства отличаются друг от друга по специализации, охвату рынка сельхозпродукции, мотивации трудовой деятельности.

В основе многообразия форм собственности и форм хозяйствования лежит различие условий ведения сель-

хозпроизводства, обусловленное различными природно-климатическими, экономическими и социальными условиями.

Для того чтобы дать общую характеристику того, какое место каждая из категорий хозяйств занимает в системе современной аграрной экономики России, сравним долю валовой продукции сельского хозяйства страны, приходящуюся на хозяйства каждой категории (табл. 1).

Таблица 1. Структура продукции сельского хозяйства России по категориям хозяйств (в % к итогу) [2]

Категория хозяйства	2000 г.	2005 г.	2007 г.	2009 г.
Хозяйства всех категорий	100,0	100,0	100,0	100,0
— сельхозорганизации	45,2	44,6	47,6	45,4
— хозяйства населения	51,6	49,3	44,3	47,1
— К(Ф)Х	3,2	6,1	8,1	7,5

В 1990 г. удельный вес сельхозпредприятий в производстве агропродукции составлял 73,7%, хозяйств населения — 26,3% [2].

Таблица 2. Производство сельхозпродукции России по категориям хозяйств

Вид сельскохозяйственной продукции	1990 г.	2000 г.	2002 г.	2004 г.	2006 г.	2008 г.	2009 г.
Зерно (в весе после доработки) — все категории хозяйств, млн т.	116,6	65,4	86,5	77,8	78,2	108,1	97,1
— сельхозорганизации	116,3	59,4	75,2	63,4	61,7	84,5	75,9
— хозяйства населения	0,3	0,5	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9
— К(Ф)Х	—	5,5	10,6	13,6	15,7	22,7	20,3
Картофель — все категории хозяйств, млн т.	30,9	29,5	27,0	27,9	28,2	28,9	31,1
— сельхозорганизации	10,5	2,2	1,9	2,2	2,7	3,3	4,1
— хозяйства населения	20,4	26,9	24,6	25,0	24,4	24,1	25,2
— К(Ф)Х	—	0,4	0,5	0,7	1,1	1,5	1,8
Овощи — все категории хозяйств, млн т.	10,3	10,9	10,7	11,3	11,4	13,0	13,5
— сельхозорганизации	7,2	2,5	2,1	2,2	2,3	2,5	2,5
— хозяйства населения	3,1	8,1	8,3	8,4	8,1	9,2	9,6
— К(Ф)Х	—	0,3	0,3	0,7	1,0	1,3	1,4
Скот и птица в убойном весе — все категории хозяйств, млн т.	10,1	4,4	4,6	5,0	5,3	6,3	6,8
— сельхозорганизации	7,6	1,8	2,0	2,2	2,6	3,4	3,9
— хозяйства населения	2,5	2,6	2,6	2,7	2,6	2,7	2,7
— К(Ф)Х	—	0	0	0,1	0,1	0,2	0,2
Молоко — все категории хозяйств, млн т.	55,8	32,3	33,5	31,9	31,3	32,3	32,6
— сельхозорганизации	42,5	15,3	16,0	14,4	14,1	14,2	14,5
— хозяйства населения	13,3	16,4	16,8	16,6	16,1	16,7	16,7
— К(Ф)Х	0,0	0,6	0,7	0,9	1,1	1,4	1,4
Яйцо — все категории хозяйств, млрд шт.	47,5	34,0	36,3	35,9	38,2	38,0	39,5
— сельхозорганизации	37,2	24,1	26,3	26,0	28,5	28,4	29,9
— хозяйства населения	10,3	9,8	9,8	9,7	9,4	9,3	9,3
— К(Ф)Х	—	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3

В процессе реформирования сельского хозяйства произошли структурные сдвиги между формами организации аграрных хозяйств. С начала аграрной реформы наблюдалось снижение объема производства продукции сельхозпредприятиями как сохранившими прежний статус, так и изменившими его, независимо от избранной в процессе

реформы организационно-правовой формы. Уменьшились размеры посевной площади, в растениеводстве упала урожайность, был разрушен производственный потенциал животноводства. Сократилось поголовье крупного рогатого скота, овец, свиней, упала продуктивность животных. Общее сокращение производства сельхозпродукции предприятиями сопровождалось его ростом в хозяйствах малого агробизнеса, представленного крестьянскими (фермерскими) хозяйствами и хозяйствами населения (табл. 2) [2].

Можно констатировать заметное снижение после 1990 г. объема производства основных видов сельхозпродукции в сельхозорганизациях с одновременным ростом в хозяйствах населения и крестьянских (фермерских) хозяйствах — К(Ф)Х. Следовательно, получил развитие индивидуальный сектор сельского хозяйства.

Рост значимости фермерских хозяйств и крестьянских подворий в решении продовольственной проблемы вызван необходимостью выживания в условиях экономического кризиса. Но по мере выхода из кризиса доля продукции этих хозяйств в общем объеме производимой сельхозпродукции заметно снизится. Это связано с тем, что для них характерны низкая производительность труда, недостаточная оснащенность средствами механизации, тяжелые условия труда. Поэтому на фоне оживления деятельности более крупных производств указанные категории хозяйств значительно сократят товарность и будут служить преимущественно для удовлетворения потребностей их владельцев.

Следует отметить, что нельзя говорить о безоговорочном преимуществе хозяйств одного типа над хозяйствами другого типа. В каждой форме хозяйствования заложены определенные преимущества, и важно, чтобы предприятия и хозяйства сумели ими воспользоваться.

Отметим, что земля является главным вещественным фактором аграрного производства. Его эффективность во многом определяется плодородием почвы, местоположением земельного участка и, кроме того, тем, в чьей собственности или распоряжении находится земля.

Хозяйства каждой категории, являясь пользователями сельхозугодий, имеют свои относительно положительные и отрицательные позиции.

Преимуществом сельхозпредприятий являются масштабы производства. Обладая большими площадями сельхозугодий, они имеют возможность применить оптимальные севообороты, современные технологии производства сельскохозяйственной продукции, привлечь к работе большое число квалифицированных специалистов. Это позволяет повышать эффективность работы. Но вместе с тем большая численность работников приводит к снижению их материальной заинтересованности и ответственности за результаты своего труда, что снижает экономические результаты, эффективность землепользования.

Среди достоинств фермерских хозяйств следует отметить наличие частной собственности на средства производства, хозяйское отношение к делу в сочетании с безграничной самоэксплуатацией работников.

Таким образом, на данном этапе осуществления преобразований в аграрной сфере целесообразно сочетание крупных, средних и мелких сельскохозяйственных предприятий, крестьянских (фермерских) хозяйств и хозяйств населения, поскольку это обеспечивает стабильность и гибкость экономики, исключает администрирование в решении хозяйственных вопросов, активизирует инициативу и поиск нетрадиционных решений. ■

Литература

1. Узун В. Аграрная реформа в России: мифы и реальность // Вопросы экономики. 2008. № 10. — С. 139—156.
2. Официальный интернет-сайт Федеральной службы государственной статистики РФ: <http://www.gks.ru>.

УДК 633.14«324»:004:12

ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ОЗИМОЙ РЖИ К ПРОРАСТАНИЮ SENSIBILITY OF GRAIN QUALITY INDEXES OF WINTER RYE TO GERMINATE

Т.Б. Кулеватова, Л.Н. Злобина, Л.В. Андреева, Н.Н. Нуждина, НИИ сельского хозяйства Юго-Востока,
ул. Тулайкова, 7, Саратов, 410010, Россия, тел. +7 (222) 64-11-86, Rogozhkina2008@yandex.ru

**T.B. Kulevatova, L.N. Zlobina, L.V. Andreyeva, N.N. Nuzhdina, Agricultural Research Institute of South-East
Region, Tulaykova, 7, Saratov, 410010, Russia, tel. +7 (222) 64-11-86, Rogozhkina2008@yandex.ru**

Изучено влияние прорастания зерна озимой ржи на количественную выраженность таких критериев, как число падения, максимальная вязкость суспензии по амилографу, показатели реологических свойств по вискографу.

Ключевые слова: рожь, прорастание, активность ферментов, вязкость, суспензия.

The germinate influence of winter rye grain for quantitative expressiveness as criterions as falling number, maximum suspension viscosity by amilograph, indexes of reological properties by viscograph.

Key words: rye, germinate, activity of ferments, viscosity, suspension.

Среди колосовых культур рожь прорастает на корню с особенной легкостью. Наиболее часто это явление наблюдается на Северо-Западе и Северо-Востоке Европейской территории страны, где созревание ржи и ее уборка проходят в условиях повышенной влажности. Склонность к прорастанию на корню вызвана коротким периодом покоя семян ржи [1].

Прорастание зерна — это начальный этап жизненного цикла растения. Для него требуются строго определенные условия: достаточная влажность, определенная температура и наличие кислорода. Прорастание является естественным и обязательным этапом онтогенеза, но для зерноперерабатывающей промышленности — процессом нежелательным, приводящим к снижению качества. Изменение биохимических и технологических свойств зерна озимой ржи при прорастании оказывает негативное влияние на оценку селекционного материала, часто делая ее невозможной. При прорастании в эндосперме происходят гидролитические процессы, в зародыше же преобладают процессы синтеза [2].

По стандарту, проросшее зерно подразделяется на две группы: одна из них входит в состав зерновой примеси, вторая — основного зерна. Зерновой примесью считают проросшие зерна с корешками и ростками, независимо от их длины, вышедшими за пределы лопнувших над зародышем оболочек. К основному зерну относят зерновки с начавшимся процессом прорастания, т.е. только наклюнувшиеся, с лопнувшими над зародышем оболочками и с не вышедшим еще наружу ростком [3].

Основное направление биохимических процессов в прорастающей зерновке заключается в интенсивном гидролизе высокомолекулярных соединений, накопленных в эндосперме, увеличении суммы низкомолекулярных соединений, растворимых в воде, резком повышении содержания восстанавливающих сахаров, которые транспортируются в зародыш и далее в развивающееся новое растение. Одна из наиболее характерных особенностей прорастающего зерна — повышение активности всех гидролаз и оксидоредуктаз, которое часто обнаруживается еще до проявления внешних признаков прорастания. Этими особенностями и определяется изменение технологических свойств проросшего зерна [4]. Следовательно, конечное реологическое состояние теста следует рассматривать как суммарный результат действия всех ферментов. Целью настоящей работы являлось изучение влияния прорастания озимой ржи на выраженность показателей качества зерна.

В качестве экспериментального материала привлекали сорта озимой ржи, выращенные в питомнике конкурсного сортоиспытания НИИСХ Юго-Востока — Саратовскую 4 и Белозерную урожая 2006 г. и Саратовскую 5, Саратовскую 6, Белозерную, Марусеньку, Саратовскую 7 урожая 2009 г. Зерно, отобранное из двух полевых повторностей, размалывали на лабораторной мельнице Falling Number 3100. Число падения (ЧП) оценивали на автоматическом приборе

Falling Number; вязкость клейстеризованной суспензии — на амилографе Brabender, а реологические свойства водных суспензий на основе шрота — на ротационном вискозиметре Brabender при температуре 20°C. Для характеристики реограмм нами были введены и изучены следующие показатели: вязкость суспензии на начальном этапе (BC_0), вязкость суспензии после 10 мин. испытания (BC_{10}), максимальная вязкость суспензии в опыте (BC_{max}), вязкость суспензии через 10 мин. после достижения максимума (BC_d), вязкость суспензии через 60 мин. после достижения максимума (BC_c), скорость уменьшения вязкости в опыте — $V_{ch} = (BC_{max} - BC_c) / 60$, расчетные показатели $BC_{max} - BC_c$, $BC_{max} - BC_0$. Показатели измеряются в условных единицах вискографа (еВ). Достоверность различий между вариантами и контролем определяли по значимости F-критерия и по критерию множественных сравнений Дункана.

Изучение модельных проб с добавлением проросших зерен от 5 до 30% показало, что число падения и максимальная вязкость клейстеризованной суспензии очень чувствительны к прорастанию зерна (табл. 1). При массовой доле проросших зерен (5%) значения числа падения (ЧП) и вязкости клейстеризованной суспензии уже снижались достоверно по отношению к контролю. По ГОСТ 53049-2008, который распространяется на зерно ржи, предназначенное для использования в продовольственных и непродовольственных целях, ограничительная норма ЧП для ржи первого класса более 200 с, четвертого класса — менее 80 с. В связи с этим дефектным можно считать зерно сорта Саратовская 4 при 10%-м, а Белозерной — при 20%-м содержании проросших зерен.

Таблица 1. Чувствительность показателей качества к прорастанию зерна (урожай 2006 г.)

Массовая доля проросшего компонента, %	Саратовская 4		Белозерная	
	Число падения (с)	Вязкость клейстеризованной суспензии, (еА)*	Число падения (с)	Вязкость клейстеризованной суспензии, (еА)*
0	214d	483с	251f	741с
5	150с	189b	146е	218b
10	81b	125ab	108d	95a
15	70a	60a	90с	61a
20	70a	42a	80b	28a
25	70a	34a	77b	24a
30	69a	25a	68a	29a
F-критерий	2374,7**	35,5**	1742,7**	73,6**
НСР	4,0	94,9	5,4	105,2

* еА — единицы амилографа (условные единицы прибора)

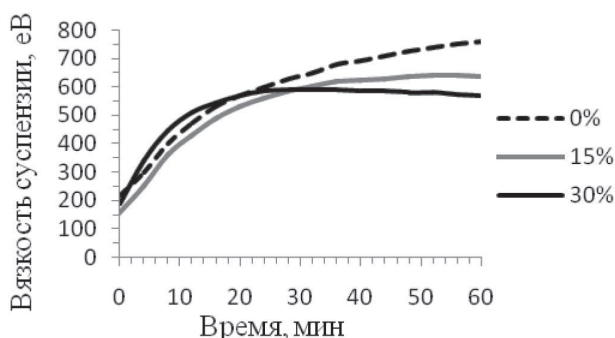
** Значимо на 1%-м уровне.

Примечание. Одинаковыми латинскими буквами обозначены незначимо различающиеся значения показателей по критерию множественных сравнений Дункана, то же в табл. 2, 3

Таблица 2. Чувствительность показателей вискографа к прорастанию зерна

Массовая доля проросшего компонента, %	BC ₀	BC ₁₀	BC _{max}	BC _d	BC _c	\bar{V}_{CH}	BC _c ^{max} - BC _c	BC ₀ ^{max} - BC ₀
Марусянка								
0	135	240	365	365	365	0,0	0,0	230
5	145	290	440	440	440	0,0	0,0	295
10	125	290	440	440	440	0,0	0,0	315
15	135	285	415	415	415	0,0	0,0	280
20	140	305	450	450	450	0,0	0,0	280
25	140	300	415	412	390	0,4	25,0	275
30	120	295	405	400	390	0,3	15,0	285
35	170	335	415	413	385	0,5	30,0	245
40	135	335	425	415	390	0,6	35,0	290
F	0,61	2,86	1,55	1,68	1,55	1,4	1,49	2,5
HCP	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Саратовская 7								
0	115	250	365	365	365	0,0	0,0	230
5	120	260	375	375	375	0,0	0,0	255
10	130	280	380	380	380	0,0	0,0	250
15	145	280	375	375	375	0,0	0,0	230
20	120	255	333	330	325	0,2	7,5	213
25	125	250	325	320	315	0,2	10,0	200
30	145	265	338	335	323	0,3	15,0	218
35	120	245	320	318	305	0,3	15,0	200
40	115	255	325	320	290	0,6	35,0	210
F	1,56	1,27	3,08	2,96	3,13	2,49	2,15	1,87
HCP	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

При испытании суспензий на приборе Falling Number и амилографе внимание сосредотачивается на набухании и клейстеризации крахмала и на том, как на это явление влияют ферменты, расщепляющие крахмал. Запись же «кривых набухания» в какой-то мере дает информацию о содержании пентозанов и об активности ферментов, их гидролизующих [5], поэтому необходимо было изучить чувствительность к прорастанию зерна показателей реологических свойств водно-шротных суспензий, фиксируемых на вискографе. Типичные «кривые набухания» проросшего зерна, в сравнении с непроросшим, на примере сорта Саратовская 4 показаны на рис.



«Кривые набухания» в зависимости от массовой доли проросшего компонента

График свидетельствует о том, что биохимические процессы, происходящие при прорастании зерна, в основном визуализируются на втором (условно) этапе реограммы. С повышением массовой доли проросшего компонента в навеске (0%, 15%, 30%) скорость снижения

вязкости нарастает. Аналогичные данные были получены для всех изучаемых сортов. Исходя из этого, можно предположить, что информацию о степени прорастания зерна можно получать по таким показателям, как BC_{max}, BC_d, BC_c, \bar{V}_{CH} .

Таблица 3. Чувствительность показателей вискографа к прорастанию зерна

Массовая доля проросшего компонента, %	BC ₀	BC ₁₀	BC _{max}	BC _d	BC _c	\bar{V}_{CH}	BC _c ^{max} - BC _c	BC ₀ ^{max} - BC ₀
Саратовская 5								
0	140	250	385bc	385bc	385de	0,0a	0a	245cde
5	125	285	420c	420c	420e	0,0a	0a	295e
10	110	255	360abc	358abc	335cde	0,4abc	25abc	250de
15	135	275	350abc	345abc	320bcde	0,5abc	30abc	215bcde
20	125	295	355abc	350abc	300abcde	0,9cde	55cd	230bcde
25	135	265	295ab	285ab	250abc	0,8bcde	45bcd	160abc
30	130	265	303ab	290ab	240abc	1,2de	63cd	173abcd
35	125	265	270a	260a	210ab	1,0cde	60cd	145ab
40	140	270	265a	255a	195a	1,2e	70d	125a
F	0,40	0,25	3,58*	3,95*	5,01*	6,37**	0,00*	5,29*
HCP	NS	NS	91,9	94,7	113,2	0,6	35	80
Саратовская 6								
0	135	268	400	400	400	0,0	0,0	265abc
5	110	300	445	445	445	0,0	0,0	335c
10	95	285	420	420	420	0,0	0,0	325bc
15	135	310	390	380	360	0,5	30,0	240a
20	140	280	380	370	360	0,4	20,0	240a
25	125	275	365	360	340	0,4	25,0	240a
30	145	320	390	380	360	0,5	30,0	245a
35	130	270	350	345	320	1,0	30,0	220a
40	150	285	350	345	310	0,7	40,0	200a
F	2,69	1,38	2,59	2,46	2,06	0,91	0,85	4,4*
HCP	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	71,5
Белозерная								
0	160	380	725	725	725	0,0	0,0	565
5	185	430	785	785	785	0,0	0,0	600
10	165	445	725	725	725	0,0	0,0	560
15	200	490	725	725	725	0,0	0,0	525
20	210	515	690	685	665	0,4	25,0	480
25	185	485	685	680	660	0,4	25,0	500
30	230	530	710	705	675	0,6	35,0	480
35	225	455	625	615	595	0,5	30,0	400
40	235	505	660	655	615	0,8	45,0	425
F	1,91	2,13	1,46	1,42	1,29	1,00	1,00	1,89
HCP	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

*, ** Значимо соответственно на 5 и 1%-ном уровнях.

Результаты дисперсионного анализа приведены в табл. 2, 3.

У всех сортов, кроме Саратовской 5, по большинству показателей реограммы, полученной при 20°C, не наблюдалось значимых отличий от контрольного варианта. На основании этого можно предположить, что данные критерии могут быть использованы для оценки селекционного материала с массовой долей проросшего компонента до 40%. ❏

Литература

1. Зимняя розь: селекция, семеноводство, технологии и переработка. Материалы Всероссийской научно-практической конференции 2009 года. / Уфа: ГНУ БашНИИСХ, 2009. — 248 с.
2. ГОСТ Р 53049-2008. Розь. Технические условия.
3. Казаков Е.Д., Кретович В.Л. Биохимия зерна и продуктов его переработки. / М.: Колос, 1980. — 319 с.
4. Козьмина Н.П. Биохимия зерна и продуктов его переработки. / М.: Колос, 1976. — 375 с.
5. Бушук В., Кэмпбелл У, Дреус Э. Розь: производство, химия и технология. / М.: Колос, 1980. — 247 с.

УДК 634.11:581.132:581.112.4

**ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТЬ КРАСНОЛИСТНЫХ И ЗЕЛЕНОЛИСТНЫХ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ И СОРТОВ, ПРИВИТЫХ НА НИХ
DROUGHT RESISTANCE OF RED-LEAVED AND GREEN-LEAVED STOCKS OF APPLE-TREE AND VARIETIES GRAFTED ON THEM**

Л.Н. Трутнева, Г.С. Усова, М.В. Романов, А.И. Мильяев, Мичуринский государственный аграрный университет, Интернациональная, 101, Мичуринск, Тамбовская обл., 393770, Россия, тел. +7 (47545) 5-26-35, e-mail: info@mgau.ru, nich@mgau.ru

L.N. Trutneva, G.S. Usova, M.V. Romanov, A.I. Milyaev, Michurinsk State Agrarian University, 101, Michurinsk, Tambov Region, 393770, Russia, tel. +7 (47545) 5-26-35, e-mail: info@mgau.ru, nich@mgau.ru

Представлены результаты исследования влияния антоциановой окраски на изменение ряда показателей, характеризующих засухоустойчивость подвоев и привитых на них сортов яблони за 2009—2010 гг.

Ключевые слова: антоцианы, засухоустойчивость, подвои, сорто-подвойные комбинации, мутации.

The results of researching anthocyan color influence on changing the some indicators characterizing drought resistance of stocks and varieties grafted on them during 2009—2010 are presented.

Key words: anthocyan, drought resistance, stocks, stock-variety combinations, mutations.

Слаборослые подвои имеют большое значение в садоводстве, поскольку от них зависит высота привитого растения. Изменяются и другие хозяйственно-биологические свойства привитых растений [1, 2]. Большая часть подвоев, используемых в настоящее время, является краснолистной, красную окраску которым придают антоцианы — пигменты клеточного сока, которые оказывают положительное влияние на ряд хозяйственно-биологических признаков и свойств растений [6], в т.ч. на засухоустойчивость и жаростойкость [3, 5].

Цель наших исследований — изучение влияния содержания антоцианов в тканях различных подвоев и сортов, привитых на них, на характер изменения показателей засухоустойчивости.

В качестве объектов использовали слаборослые вегетативно размножаемые краснолистные подвои парадизка Будаговского (ПБ), 60-160, 62-396, зеленолиственную мутацию краснолистной парадизки Будаговского — ПКЗ, зеленолиственную мутацию подвоя 62-396, зеленолиственный подвой 71-7-22, а также сорта Антоновка обыкновенная, Мелба, Коричное полосатое, привитые на эти подвои. Изучение показателей засухоустойчивости проводили в 2006—2007 гг. в июне и августе, в 2009—2010 гг. — в июле, августе и сентябре по методике Кушниренко, Курчатовой, Крюковой [2].

Установлено, что засухоустойчивые растения характеризуются более высоким содержанием общей воды в тканях и относительной тургоресцентностью, а также низким водным дефицитом.

В 2006—2007 гг. Романовым [4] проведены исследования по изучению засухоустойчивости краснолистных и зеленолистных форм декоративных растений: барбариса обыкновенного, черемухи обыкновенной, спиреи калинолистной. Им

Таблица 1. Засухоустойчивость краснолистных и зеленолистных подвоев и привитых на них сортов (2006—2009 гг.)

Объект	Оводненность, %			Водный дефицит, %			Относительная тургоресцентность, %		
	Июль*	Август	Сентябрь	Июль*	Август	Сентябрь	Июль*	Август	Сентябрь
2006 г.									
Коричное/ПБ	75,3	74,2	—	1,1	2,9	—	95,3	95,3	—
Коричное/ПКЗ	67,2	65,3	—	4,3	6,7	—	88,8	89,7	—
НСР ₀₅	0,88	0,61	—	0,24	0,42	—	0,68	0,60	—
ПБ	68,3	61,2	—	3,2	2,7	—	94,5	92,5	—
ПКЗ	62,1	55,4	—	8,6	9,5	—	91,2	84,9	—
НСР ₀₅	0,61	0,50	—	0,53	0,66	—	0,59	0,65	—
2007 г.									
Коричное/ПБ	70,3	69,6	—	2,1	7,3	—	96,5	95,8	—
Коричное/ПКЗ	68,2	67,0	—	8,8	12,2	—	90,1	89,4	—
НСР ₀₅	0,49	0,63	—	0,55	0,44	—	0,67	0,42	—
ПБ	65,7	64,6	—	0,6	5,4	—	97,1	94,3	—
ПКЗ	61,2	59,3	—	7,0	10,2	—	93,9	88,6	—
НСР ₀₅	0,59	0,75	—	2,26	0,39	—	0,59	0,65	—
2009 г.									
Коричное/ПБ	63,0	58,6	55,6	—	35,9	52,9	—	64,2	47,2
Коричное/ПКЗ	57,3	56,7	55,8	81,9	44,2	60,7	18,1	55,8	39,4
НСР ₀₅	2,57	1,59	$F_{\phi} < F_T$	—	1,45	1,78	—	1,70	1,43
Антоновка/ПБ	61,9	55,0	54,4	68,4	28,0	33,1	31,6	72,1	66,9
Антоновка/ПКЗ	59,6	57,5	54,0	64,5	39,8	42,8	35,5	60,2	57,1
НСР ₀₅	1,03	1,91	$F_{\phi} < F_T$	1,23	1,17	1,86	1,62	1,14	1,18
ПБ	58,4	57,5	60,6	54,5	36,0	32,8	45,5	64,1	67,2
ПКЗ	53,8	56,3	57,4	60,0	44,2	43,9	40,0	55,9	56,2
НСР ₀₅	2,01	0,87	1,26	1,24	1,25	1,24	1,33	1,40	1,19
60-160кр	59,9	68,4	60,5	76,1	27,3	33,9	23,9	72,8	66,2
62-396кр	63,3	58,4	60,9	71,8	28,0	48,0	28,2	72,0	52,0
71-7-22 зел	63,2	61,6	56,6	76,4	46,4	49,9	23,6	53,7	50,1
НСР ₀₅	0,87	0,63	1,27	0,92	0,93	0,96	0,91	1,19	0,94

* В 2006—2007 гг. изучение засухоустойчивости проводили в июне

Таблица 2. Водоудерживающая способность листьев (%) краснолистных и зеленолистных подвоев и сортов, привитых на них (2009 г.)

Объект	Июль				Август				Сентябрь			
	2ч	4ч	6ч	24ч	2ч	4ч	6ч	24ч	2ч	4ч	6ч	24ч
Коричное/ПБ	85,6	77,3	69,7	45,1	80,8	65,8	52,5	46,7	78,8	60,2	53	50
Коричное/ПКЗ	80,5	69,5	61,9	40,7	78,4	65,4	54,5	49	78,1	62,4	57,3	48,8
НСР ₀₅	1,33	0,95	0,95	1,06	1,16	$F_{\phi} < F_T$	1,05	1,24	$F_{\phi} < F_T$	1,00	1,28	$F_{\phi} < F_T$
Антоновка/ПБ	83,7	66,7	60,5	46,8	71,2	54,8	50,3	48,9	81,6	69,9	64,4	48,3
Антоновка/ПКЗ	80,4	66,2	58,8	43,1	71,8	51,5	48,6	47,1	70,1	56,3	51,7	50,3
НСР ₀₅	0,95	$F_{\phi} < F_T$	0,94	0,77	$F_{\phi} < F_T$	0,88	0,76	0,71	0,88	0,88	1,01	1,29
ПБ	77,5	64,7	55,3	49,1	86,3	69,6	61	46,8	85,2	80,3	75,4	72,1
ПКЗ	83	66,7	58,2	45,2	66,8	54,9	51,7	50,4	40,4	31,9	31,3	30,7
НСР ₀₅	5,39	0,89	0,76	0,93	0,94	1,14	1,22	0,93	0,79	0,76	0,87	1,17
60-160 кр.	90,7	84	78,9	50,9	90,7	85,3	79,9	53,1	86,3	78,6	72,5	47,5
62-396 кр.	92,9	88	80,1	47,8	92,9	88	84,7	62,9	81,7	68,5	56,9	44,2
71-7-22 зел.	89,6	85,2	80,8	46,7	85,4	73,5	63	43,7	86,6	73,9	67,2	50
НСР ₀₅	1,14	1,29	1,12	1,00	1,01	0,94	1,15	0,90	0,86	0,89	0,63	0,95

установлено, что краснолистные формы более устойчивы к обезвоживанию.

В 2006 и 2007 гг. отмечено большее содержание воды в листьях и относительный тургор у краснолистного подвоя парадизка Будаговского, а также у привитого на этот подвой сорта Коричное полосатое (табл. 1). Более высокий дефицит влаги был у зеленолистной мутации парадизки Будаговского – ПКЗ и привитого на нем сорта.

Проведенные в 2009 г. исследования показали, что краснолистные подвои и сорта, привитые на них, имеют более высокий уровень оводненности и относительного тургора по сравнению с зеленолиственными подвоями (табл. 1). Сорта Коричное полосатое и Антоновка обыкновенная, привитые на краснолистной подвой ПБ, отличались более высоким содержанием воды в листьях, т.е. являлись более

засухоустойчивыми по сравнению с теми же сортами, привитыми на зеленолистной подвой ПКЗ. Более высокий дефицит воды в листьях был отмечен у зеленолистных подвоев, а также у привитых на них сортов.

В течение вегетации наблюдалось снижение уровня содержания общей воды и относительного тургора при увеличении водного дефицита.

В 2010 г. более высокая оводненность тканей листа была характерна для краснолистных подвоев 60-160 и 62-396. У краснолистной парадизки Будаговского содержание воды в листьях было несколько меньшим по сравнению с зеленолистной вариацией — ПКЗ. Более высоким дефицитом влаги в листьях в течение всей вегетации характеризовались зеленолистные подвои. Более высокую относительную тургоресцентность имели краснолистные подвои, что соответствует повышенной степени засухоустойчивости этих растений. По сорто-подвойным комбинациям картина была неоднозначна.

Одной из характеристик степени засухоустойчивости растений является также водоудерживающая способность. Большая потеря воды в 2009 г. наблюдалась у зеленолистных подвоев. Сорта, привитые на краснолистной подвой парадизка Будаговского, тоже обладали более высоким показателем водоудерживающей способности. В 2010 г. закономерность по водоудерживающей способности аналогична 2009 г. Во все годы исследований наибольшая водопотеря была отмечена в первые 2 ч после начала завядания (табл. 2).

Таким образом, в результате проведенных 4-летних исследований установлено, что в 2006, 2007, 2009 гг. подвой яблони и сорта, привитые на них, по всем показателям характеризовались большей устойчивостью к засухе. В 2010 г. у сорто-подвойных комбинаций эта закономерность выражена менее четко. **XX**

Литература

1. Будаговский В.И. Культура слаборослых плодовых растений / М.: Колос, 1976. — 303 с.
2. Кушниренко М.Д., Курчатова Г.П., Крюкова Е.В. Методы оценки засухоустойчивости плодовых растений / Кишинев: Штиинца, 1975. — 24 с.
3. Медведева Т.Н. Физиолого-анатомические особенности различных по засухоустойчивости сортов плодовых растений / Дисс. ... канд. биол. наук. — Кишинев, 1969. — 240 с.
4. Романов М.В. Оценка хозяйственно-биологических свойств краснолистных и зеленолистных форм некоторых видов растений / Автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. — Мичуринск, 2008. — 22 с.
5. Трутнева Л.Н., Романов М.В. Засухоустойчивость и жаростойкость сорто-подвойных комбинаций на краснолистных и зеленолистных слаборослых клоновых подвоях яблони // Проведение научных исследований в области сельскохозяйственных наук. — Мичуринск: Изд-во МичГАУ, 2009. — С. 54—57.
6. Трутнева Л.Н., Усова Г.С. Антоцианы как критерий отбора ценных генотипов в селекции растений // Интродукция нетрадиционных и редких растений: Материалы IX междунар. науч.-метод. конф. 21—25 июня 2010 г. Мичуринск, 2010. Т. 2. — С. 337—342.
7. Усова Г.С. Хозяйственно-биологические особенности и генетическая природа мутантных клонов вегетативно размножаемых подвоев яблони // Труды ученых МичГАУ: сб. науч. тр. — Мичуринск, 2005. — С. 61—66.

УДК 577.112:581.192

МЕХАНИЗМЫ ЗАРАЖЕНИЯ И ИНДУЦИРОВАННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПШЕНИЦЫ К ВОЗБУДИТЕЛЯМ ГРИБНЫХ БОЛЕЗНЕЙ THE MECHANISMS OF WHEAT INFECTION AND INDUCED RESISTANCE TO FUNGUS PATHOGEN

О.А. Монастырский, Е.В. Кузнецова, Е.А. Ефременко, Н.Н. Алябьева, Всероссийский НИИ биологической защиты растений, Краснодар-39, ВНИИБЗР, 350039, Россия, тел. (861) 228-17-70, e-mail: omon36@mail.ru

O.A. Monastyrsky, E.V. Kuznezova, E.A. Efremenko, N.N. Alyabyeva, All-Russian Research Institute of Biological Plant Protection, Krasnodar-39, VNIIBZR, 350039, Russia, tel. (861) 228-17-70, e-mail: omon36@mail.ru

Статья посвящена изучению механизмов заражения и индуцированной устойчивости разных сортов пшеницы к возбудителям грибных болезней. Установлены биохимический состав и характер индуцирующей активности элиситоров, выделенных из спор возбудителей ржавчинных болезней и фузариоза пшеницы, а также пирикулярноза риса на клетки разных по устойчивости сортов пшеницы.

Ключевые слова: пшеница, сорта, клетки растений, эффекторы, элиситоры, биохимический состав, индукция, лигнификация, устойчивость.

A comprehensive theoretical and experimental material dedicated to investigation of mechanisms of wheat infection and induced resistance to fungus pathogens is presented. It has been proved that germinated and ungerminated spores of stem, brown and yellow wheat rust races and of some *Fusarium* and *Pycularia* species contain protein effectors and elicitors of glycoproteins nature. Intraspecies and intrarace differences in elicitor content of amino acid complex, some sugars and their general amount have been found. The investigated elicitors induced a reaction of hypersensitivity in wheat plants with is expressed by lignification of the induced cells. The elicitors are different in the character of their action on the cells of resistance and susceptible plants.

Key words: wheat, cell, infection, effector, elicitor, induced resistance, rust races, hypersensitivity, resistance, susceptibility.

В журнале Science [1—13] публиковались статьи, посвященные исследованию белков-эффекторов, которые грибной патоген вводит в растительную клетку для подавления ее механизмов защиты. Описан полиморфизм структур этих белков в зависимости от ареала грибов-паразитов и их специализации. Различные расы одного вида патогена несут разные гены, кодирующие синтез белков-эффекторов.

Общими закономерностями для всех исследованных белков-эффекторов является высокая скорость эволюции кодирующих их генов, различие химической структуры эффекторов у близкородственных рас фитопатогенных грибов и способность эффекторов подавлять защитные реакции инфицированных растительных клеток. Грибы-паразиты растений сами могут синтезировать эффекторы [1—3] или индуцировать их синтез в клетках растений [4—7], взаимодействуя с иммунными рецепторами клеток хозяина [8] и внутриклеточными механизмами, ответственными за иммунитет [9, 10]. Описано разнообразие химического состава эффекторов в зависимости от вида или расы микроорганизма-продуцента, а также зараженного растительного объекта, причем эффекторы способны индуцировать образование цитокининов [9, 12].

Исследование процессов заражения клеток растений ржавчинными, мучнисто-росяными грибами и головней показало, что они секретируют большое количество белков-эффекторов, которые, проникая в клетку, индуцируют образование и повышение активности ряда ферментов, разрушающих стенку клетки, изменяют другие биохимические процессы, тормозящие защитные реакции инфицированной клетки [13].

Эффекторы обладают разносторонним действием на растительную клетку, в т.ч. способны обратимо изменять ее физиолого-биохимические процессы в направлении, благоприятствующем развитию инфекционных структур. По механизму действия они сходны с действием грибных элиситоров.

Любые защитные реакции клеток растения-хозяина, протекающие после контакта с продуктами заражающих их спор грибов, являются индуцированными. Если они находятся под контролем хозяина, то развивается реакция устойчивости, если под контролем гриба, то развивается процесс заражения. Согласно [14—17] механизмы узнавания и индукции защитных реакций реализуются растением-хозяином при заражении. В настоящее время приняты две основные модели, объясняющие процессы, происходящие при контакте растения с грибом-паразитом. В соответствии с элиситорно-супрессорной моделью расы фитопатогенных грибов содержат в стенках своих спор и в гифах вещества-элиситоры. При взаимодействии с мембранами клеток хозяина они индуцируют защитные реакции [14, 15]. Эффективную защиту, определяющую несовместимость хозяина и паразита, дает реакция сверхчувствительности зараженной клетки, которая выражается в ее отмирании и лигнификации, что резко замедляет скорость развития патогена, уменьшает число и размер очагов поражения. Совместимость с вирулентной расой обеспечивается выделяемыми ее супрессорными веществами, специфически блокирующими действие элиситоров. Возможно, к этим веществам и относятся эффекторы.

В соответствии с элиситорно-рецепторной моделью гены устойчивости растения-хозяина кодируют уникальные белковые рецепторы на клеточных мембранах. Они взаимодействуют с элиситорами патогена, что приводит к индукции реакций сверхчувствительности.

Расоспецифичность может определяться наличием у патогена механизма для разрушения антигрибных веществ — прохибитинов, существовавших в клетке до заражения, которое может осуществляться эффекторами, а также антигрибных веществ — фитоалексинов, вырабатываемых клетками растения-хозяина при заражении [19—21]. Предполагается, что элиситор является продуктом доминантной аллели авирулентности патогена и фитоалексина и (или) связывающий элиситор белок клеточной мембраны — продуктом доминантного гена устойчивости хозяина [22].

Можно предположить, что генетические системы узнавания и синтеза защитных веществ различны, но тесно связаны. В процессе сопряженной эволюции хозяин — паразит, последний выработал систему эффекторов-белков, нейтрализующих защитные реакции клеток хозяина. Однако механизмы действия эффекторов должны быть связаны с механизмами действия на клетку грибных белков-элиситоров.

Установлено, что при заражении клеток растений в процессе прорастания споры грибов выделяют во внешнюю среду белки, сахара, липиды, аминокислоты, нуклеиновые кислоты и спирты [23, 24]. Гликопротеины, входящие в состав элиситоров, при воздействии на мембраны растительных клеток способны вызывать их лигнификацию, что резко ограничивает развитие мицелия гриба. Однако до начала наших исследований [25—27] было недостаточно известно, насколько различаются по химическому составу и эффективности индукции лигнификации элиситоры разных рас одного вида и разных видов ржавчины, а также других грибов, заражающих растения и зерно пшеницы.

Элиситоры выделяли из спор рас 15, 21, 32, 40, 117, 4х, 1к возбудителя стеблевой ржавчины, рас 6ЕО и 86Е16 — возбудителя желтой ржавчины, расы 77 — возбудителя бурой ржавчины, мицелия изолята *Fusarium graminearum*, выделенного из пшеницы, а также штамма 4-20 пирикуляррии, выделенного из риса по методу [28, 29].

Исследовали преципитирующую способность элиситоров в растворе конканавалина А; состав и содержание сахаров методом газовой хроматографии; аминокислотный состав на автоматическом аминокислотном анализаторе; фракционный состав белков методом колоночной хроматографии и электрофореза в геле 2%-й агазоры и 5%-м полиакриламидном геле. Способность к индукции лигнификации изучали по методу Барберы Рейда [30] на листьях 7-дн. проростков пшеницы, различающихся по устойчивости к исследуемым видам и расам ржавчинных грибов пшеницы. Этот метод предполагает предварительное локальное механическое разрушение клеточных стенок эпидермиса и мезофилла листа в местах нанесения элиситора. Элиситор растворяли в воде или в водном растворе 10%-го диметилсульфоксида, который не фитотоксичен и усиливает проницаемость клеточных стенок и мембран [31].

Элиситоры, выделенные из непроросших спор, прорастающих спор на стадии образования ростковой трубки и из первичного мицелия ржавчинных грибов не обладали четко выраженной видо- и расоспецифичностью к скарифицированным клеткам листьев 7-дн. проростков 44 сортов пшеницы. У всех сортов они вызывали лигнификацию клеток.

Исследование содержания общего белка, экстрагированного фосфатным буфером из непроросших спор ржавчинных грибов, выявило различия в его содержании у разных видов (табл. 1).

Таблица 1. Содержание белка в экстрактах покоящихся спор ржавчинных грибов

Вид ржавчины, раса	Содержание белка, мг/г спор
Стеблевая, 21	3,2±0,8
Стеблевая, 40	3,0±0,7
Бурая, 77	8,5±1,2
Желтая, 7Е0	1,2±0,4

По данным электрофореза, элизиторы, выделенные из покоящихся и прорастающих спор, содержат более 30 различных белков с м.м. от 8 до 100 кД. У высоковирулентных рас стеблевой ржавчины отсутствовали белки с м.м. от 67 до 110 кД. Наиболее широкий спектр белков, выделенных из спор ржавчинных грибов, был у наименее вирулентной расы 117 стеблевой ржавчины по сравнению с расами 15, 21 и 40. Как видно из табл. 2, раса 117 имела наибольшее содержание белка в элизиторах.

Таблица 2. Содержание общего белка в элизиторах, выделенных из проросших спор рас стеблевой, желтой и бурой ржавчины пшеницы, фузария и пирикулярии

Вид и раса гриба	Содержание белка в г/100 г элизитора
Стеблевая ржавчина, 15	39,1
Стеблевая ржавчина, 21	60,1
Стеблевая ржавчина, 40	39,8
Стеблевая ржавчина, 117	72,0
Желтая ржавчина, 86Е16	38,4
Бурая ржавчина, 77	29,7
<i>Fusarium graminearum</i>	13,6
<i>Pyricularia oryza</i>	13,1

Белки элизиторов рас стеблевой ржавчины с большим числом генов вирулентности, например, раса 15, по сравнению с расами 21 и 117, содержали достоверно меньше валина, лейцина, серина, тирозина и фенилаланина.

Расы бурой и желтой ржавчины, обладающие высокой вирулентностью и агрессивностью, имели сходное с высоковирулентными расами стеблевой ржавчины пониженное содержание этих аминокислот. Соответственно пониженное содержание их имели штаммы пирикулярии и фузария.

Определенные различия были обнаружены в составе сахаров, содержащихся в элизиторах (табл. 3).

Таблица 3. Состав и содержание (мг/г) сахаров, содержащихся в элизиторах рас стеблевой ржавчины пшеницы

Раса / число генов вирулентности	Манноза	Галактоза	Глюкоза	Сумма сахаров
15/11	6,0	41,8	170,4	218,2
34/9	13,5	53,3	249,4	316,2
21/7	9,9	76,8	260,0	340,7
117/5	25,5	58,9	447,7	532,1

Приведенные данные показывают четкую тенденцию понижения содержания глюкозы и суммы сахаров в элизиторах при возрастании числа генов вирулентности расы. Однако элизиторы рас с числом генов вирулентности 9—11 содержали больше фруктозы.

Суммируя результаты изучения биохимического состава элизиторов, можно сделать общий вывод, что элизиторы рас с повышенной вирулентностью имеют пониженное по сравнению с менее вирулентными расами содержание ряда сахаров, общего белка и некоторых аминокислот.

Биохимическую структуру выделенных элизиторов исследовали методом воздействия на их растворы конканавалином А. Известно, что этот лектин специфически

связывается с концевой L-D-маннозой, с L-D-маннозил и L-D-галактозилными, составляющими структуру гликопротеинов, вызывая их преципитацию. Все изученные нами элизиторы преципитировали при добавлении лектина.

Для того чтобы выяснить, насколько прочно связана белковая и гликановая группы в элизиторах, их растворы пропускали через колонку с сефарозой 4В с пришитым к ней конканавалином А фирмы Сигма. Связавшуюся с конканавалином часть элизиторов элюировали и элюат подвергали электрофорезу. Электрофоретически изучали также преципитат элизитора с лецитином. На основании этих экспериментов сделан вывод, что белок и сахара в элизиторе или не связаны между собой химическими связями, или эти связи очень непрочные. Возможно белок в элизиторах присутствует в качестве сопутствующего компонента. Согласно [29], элизитор, выделенный из проросших спор расы 32 стеблевой ржавчины, после обработки проназой сохранял свою способность индуцировать лигнификацию клеток пшеницы. Однако следует отметить, что проназы способна разрушать не все виды белков.

Биологические испытания элизиторов проводили на интактных и предварительно скарифицированных листьях 7-дн. проростков пшеницы. На неповрежденные листья наносили (разбрызгиванием или под давлением) растворы элизиторов в воде и растворе с диметилсульфоксидом. Ни в одном из 10 проведенных опытов элизиторы не индуцировали лигнификацию и не защищали листья от заражения ржавчинами или фузариозом.

При нанесении на поврежденные участки листа проростков все испытываемые нами элизиторы вызывали четкую реакцию лигнификации. Вероятно, элизитор не способен проникать в клетку через неповрежденную стенку.

Выделенные элизиторы испытывали на листьях проростков устойчивых и восприимчивых сортов. У растений восприимчивых сортов четкая реакция лигнификации проявлялась при концентрации элизиторов 2—5 мкг на стандартный по размерам поврежденный участок листа, у устойчивых сортов при концентрации около 10 мкг. На концентрацию элизиторов больше 10 мкг растения всех сортов реагировали интенсивной лигнификацией клеток.

Обнаружились определенные различия в характере лигнификации у устойчивых и восприимчивых растений. У устойчивых она ограничивалась только участком искусственно поврежденных клеток, у восприимчивых часто захватывала и ряд клеток, лежащих рядом с поврежденными. Возможно, что элизитор проникал в них через плазмодесмы. Известно, что лигнификации подвергаются отмирающие или погибающие клетки. Вероятно, гибель инфицированных клеток у устойчивых растений происходит быстрее. Она прекращает их обмен с соседними клетками через плазмодесмы до проникновения в них элизитора.

На пшенице были проверены элизитарные свойства не специфичных для нее веществ: конканавалина А, а также элизиторов, выделенных из мицелия фузариума и пирикулярии. У растений устойчивых и восприимчивых сортов эти вещества также индуцировали лигнификацию. Интересно, что сходную по характеру лигнификацию они вызывали на листьях огурца, томата и кукурузы.

По принятой схеме оценки биологического действия элизиторов проверяли элизиторную активность ряда компонентов грибной клетки, смеси грибных ферментов — онозука Р-10 фирмы Серва, целлюлозына, мацеразы и дризилазы фирмы Калбиохем, а также проназы, смеси кислой фосфатазы и липазы, рибонуклеазы А и ДНК из дрожжей фирмы Серва; АТФ, ГТФ, фосфокреатина, Д-маннозамина, Д-галактозамина, 2-дезоксид-Д-галактозы, 2-дезоксид-Д-глюкозы, РНК из дрожжей, хитиназы и маннана фирмы Сигма: хитина и хитозана фирмы Калбиохем; ДНК, выделенной нами из проросших спор расы 21 стеблевой и расы 86Е16 желтой ржавчины. Все указанные элизиторы и вещества с предполагаемой элизиторной активностью использовали в разных концентрациях, как

и при изучении выделенных нами элизиторов. Результаты исследований показали, что из не ферментных препаратов слабую лигнификацию вызывал только D-галактозамин.

Все испытанные ферменты самостоятельно оказывали сильное элизиторное действие на поврежденные и окружающие клетки, вызывая хорошо выраженную их лигнификацию. В количествах меньше 1 мкг на повреждение они усиливали действие очень низких (менее 1 мкг) концентраций элизиторов. Эти данные позволили прийти к заключению, что элизиторными свойствами у грибов обладают не только элизиторы как таковые, но и комплекс их экстрацеллюлярных ферментов, участвующих в разрушении стенки клеток мезофилла листа. Возможно, что именно от интенсивности действия данных ферментов зависит специфика действия элизиторов. Последнее интересно сопоставить с нашими наблюдениями, показавшими, что свойство элизиторов индуцировать лигнификацию по мере старения листьев ослабевало. В фазе цветения элизиторы вызывали только слабую лигнификацию листьев.

Реакция на воздействие элизиторов только клеток с разрушенной клеточной стенкой свидетельствует о том, что рецепторы элизиторов расположены на клеточной мембране. Поэтому мы изучили действие элизиторов на поврежденные клетки, предварительно обработанные ингибиторами некоторых мембранных и непосредственно связанных с ними внутриклеточных биохимических процессов. В качестве ингибиторов активности рецепторов мембран и внутриклеточных биохимических процессов использовали азид натрия и диэтилпиракарбонат. При нанесении ингибиторов вместе с элизиторами в соотношении 5 мкг : 100 мкг отмечалась очень слабая лигнификация. Причем она отмечена не в месте повреждения, как обычно, а по краям зоны растекания смеси по листу. Можно предположить, что в этих участках концентрация ингибиторов была наименьшей и механизмы клеток сохранили способность к лигнификации.

В качестве модификатора действия ионных насосов мембраны поврежденные клетки обрабатывали 2- и 5%-м раствором новокаина в смеси 20 мкл новокаина с 10 или 100 мкг элизитора. У восприимчивых сортов лигнификация наблюдалась и в клетках по краям растекания смеси по листу, у устойчивых она четко локализовалась в месте повреждения. Это объясняется тем, что у клеток устойчивых растений ионные насосы мембран более устойчивы к воздействию ингибиторов их действия. Следовательно,

можно предположить, что на уровне ингибирования или модификации мембранных процессов грибок может управлять защитными механизмами хозяина.

Таким образом, сравнительное изучение механизмов биологического действия на клетки растений метаболитов паразитических микроорганизмов — элизиторов и эффекторов — показывает разнообразие их патодействия. Чтобы не индуцировать защитные реакции, эффекторы должны проникать в клетку, не контактируя с рецепторами на мембране клетки или инактивируя их. Реакция растения на элизиторы фитопатогенных микроорганизмов возникла в процессе эволюции как один из важных механизмов защиты от их повреждающего действия. Сходные по действию на клеточные мембраны растений другие биотические и ксенобиотические вещества также воспринимаются растением как элизиторы. Это подтверждает точку зрения, что устойчивость сельскохозяйственных растений к фитопатогенным организмам, в т.ч. и к грибам, исходно неспецифическая [32]. Механизмы специфического узнавания и ответа сформировались в процессе сопряженной эволюции культурных растений и их паразитов. В результате возник механизм вирулентности и облигатного паразитизма. Ответом растений было формирование механизмов вертикальной расоспецифической устойчивости. Механизмы эволюционно древних неспецифических защитных реакций явились основой универсальной, горизонтальной, полевой устойчивости. Поэтому можно предполагать, что селекция на повышение уровня горизонтальной устойчивости и управление ее механизмами в онтогенезе сельскохозяйственных злаковых растений позволит создать сорта с долговременной устойчивостью. Только с этой формой устойчивости растения способны успешно противостоять без существенного снижения продуктивности постоянно возникающим в природе новым вирулентным биотипам грибов — облигатным паразитам. Изучение природы и механизмов действия элизиторов как индукторов неспецифической защиты играет ведущую роль в разработке методов управления горизонтальной устойчивостью. Оно позволяет понять механизмы рекогниции и индукции защитных реакций и на этой основе оптимизировать управление процессами патогенеза методами молекулярно-генетической селекции — индукцией горизонтальной устойчивости и направленной химической иммунизации растений пшеницы, усиливающей ее горизонтальную устойчивость. **W**

Литература

1. Simon M.G., Strathmann V.P., Gautam N. Diversity of G proteins in signal transduction. *Science* 10, may 1991. — P. 802—808.
2. Sze J.Y., Wootnea M., Jachning J.A., Kohlhav I.B. In vitro transcriptional activation by a metabolic intermediate: activation by Leu 3 depend on alpha — isopropylmalate. *Science*, 13 November 1992. — P. 1143—1145.
3. Stenger S., Hanson D.A., Teitelbaum R. et al. Antimicrobial Activity of Cytolytic T Cells Mediated by Granulysin. *Science* 2 October 1998. — P. 121—125, (DOI:10.1126/science.282.5386.121).
4. Brian G., Staskawicz, V.B. Mudgett et.al. Common and contrasting themes of plant and animal diseases. *Science* 22 June 2001. — P. 2285—2289.
5. Levy J., Bres C., Geurts R. et al. A Putative Ca²⁺ and Calmodulin-Dependent Protein Kinase Required for Bacterial and Fungal symbioses. *Science* 27 February 2004. — P. 1361—1364, Published 12 February 2004 (DOI:10.1126/science.282.5386.121).
6. Assmann S.M., G protein Go Green: A plant G protein signaling FAQ Sheet. *Science* 7 October 2005. — P. 71—73.
7. Hines P.G., Zahn L.M. What's Bugging Plants? *Science*, 8 Mail 2009. — P. 741
8. Boller T., He S.J. Innate immunity in plants: An arms race between pattern recognition receptors in microbial pathogens. *Science* 8 May 2009. — P. 742—744.
9. Panstruga R., Dodds N. Terrific protein traffic: The mystery of effector protein delivery by filamentous plant pathogens. *Science* 8 May 2009. — P. 748—750.
10. Awasthi A., Kuchroo V.K. The Yin and Yang of follicular helper T.cells. *Science* 21 August 2009. — P. 953—955.
11. Skibbe D.S., Doehlemann G., Fernandes J., Walbot V. Maize T. tumors caused by *Ustilago maydis* require organ-specific genes in host and pathogen.
12. Govers F., Angenent G.C. Fertility goddesses as Trojan horses. *Science* 12 November 2010. — P. 922—923.
13. Spanu P.D., Abbott Y.C., Amselem Y. et al. Genome expansion and gene loss in powdery mildew fungi reveal tradeoffs in extreme parasitism. *Science* 10 December 2010. — P. 1543—1546.
14. Dodds P.N., Genome Evolution in Plant Pathogens. *Science* 10 December 2010. — P. 1486—1487. [DOI:10.1126/science. 1200245].
15. Keen N.T. Specific recognition in gene-for-gene host-parasitic systems // *Adv. In Plant Pathol.*, 1982, v.1. — P. 35—82.
16. Keen N.T., Manaki S., Kobayashi D. et.al. Phytoalexins and their elicitors // 197-th ACS Nat.Mut., Dallas, Apr. 9—14, 1989. Pap.-Washington (D.C.). — P. 73.
17. Thordal-Christensen N. Induction of defense reaction in plant // *G.Agric. Sci in Finland*, 1987, v. 59. — P. 231—249.
18. Yader O., Turgeon B. Molecular analysis of the plant-fungus interaction // *Molecular genetics of filamentous fungi*. A.P., New-York, London, 1185. — P. 383—403.

19. Uritani Y.Y. Biochemistry of host response to infection // Progress in Phytochemistry, P.P.Oxford, 1973, V.5. — P. 29—65.
20. Gartwright D., Russel G. Possible involment of phytoalexins in durable resistance of winter wheat to yellow rust // Trans. Brit Mycol. Soc., 1981, V.70, №2. — P. 323—325.
21. Mahadevan F. Detoxification mechanisms of plant pathogens // G.Sci. and Res., 1974, V.33, № 3. — P. 131—138.
22. Veeraghavan G. Nature of in reaction Between immune varieties of rice (*Oryza sativa*) and *Pyricularia oryzae* // Acta Entomol. Hunagr. 1988, V. 23, №1—2. — P. 33—37.
23. Bushnell W.R. The role of nonself recognition in plant disease resistance // Genet. Basis Biochem. Mech. Plant disease. St. — Paul, USA, 1985. — P. 1—24.
24. Daly G., Knoche H., Wiese V.. Carbohydrate and lipid metabolism during germination of uredospores of *Puccinia graminis tritici* // Plant Physiol., 1967, 42. — P. 1633—1642.
25. Kim W., Rohringer R., Chong G. Sugar and aminoacid composition of macromolecular constitunte released from walls of uredosporollings of *Puccinia graminis tritici* // Cavad G.Plant Pathol, 1982, V. 4, № 4. — P. 317—327.
26. Монастырский О.А. Состояние и перспективы химической иммунизации растений для защиты от фитопатогенных микроорганизмов // Индуцирование устойчивости сельскохозяйственных культур к фитопатогенам. Ростов-на-Дону, СКНЦ ВШ, 1989. — С. 3—4.
27. Монастырский О.А., Кузнецова Е.В., Безбородников С.Г. и др. Молекулярно-генетическое изучение ржавчинных грибов пшеницы // Молекулярные и генетические механизмы взаимодействия микроорганизмов с растениями. Пушино, 1989. — С. 78—84.
28. Монастырский О.А., Слащев Е.Е. Роль элиситоров — возбудителей болезней ржавчины и фузариоза в индукции механизмов устойчивости растений пшеницы // Индуцирование устойчивости сельскохозяйственных культур к фитопатогенам. Ростов-на-Дону, СКНЦ ВШ, 1989. — С. 11—12.
29. Moerschbacher B., Kogel K.H., Noll U., Reisener H.J. An elicitor of the hypersensitive lignifications response in wheat leaves isolated from the rust fungus *Puccinia graminis f. sp. Tritici*. I. Partial purification and characterization // Z. Naturforschung. 1986. С. 41. № 9-10. — P. 830—838.
30. Hoerschbacher B., Kogel K.H., Noll U., Reisener H.G. An elicitor of the hypersensitive lignifications response in wheat leaves isolated from the rust fungus *Puccinia graminis f. sp. Tritici*. II Induction of enzymes correlated with the biosynthesis of lignin // Z. Naturforschung. 1986. С. 41. № 9—10. — P. 839—844.
31. Larber M.S., Ride J.P. A quantitative assay for induced lignifications in wounded wheat leaves and its use to survey potential elicitors of the response // Physiol. And Molecular Plant Pathol. 1988. V. 32. — P. 185—197.
32. Изучение молекулярно-генетической природы вирулентности у возбудителей ржавчинных болезней пшеницы. Отчет о научно-исследовательской работе № государственной регистрации 01.86.0 126464 Северо-Кавказский научно-исследовательский институт фитопатологии. Краснодар-39. СКНИИФ. — 99 с.
33. Ahl P. Lutte contre les microorganismes pathogènes des végétaux : les inducteurs de résistance // Phytopathol.Z. 1984. V. 109. — P. 45—64.

УДК:632.51

ЭФФЕКТИВНОСТЬ БОРЬБЫ С БОРЩЕВИКОМ СОСНОВСКОГО С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕРБИЦИДОВ EFFICIENCY OF STRUGGLE AGAINST SOSNOWSKY'S HOGWEED WITH USE OF HERBICIDES

Н.А. Омельченко, ООО ТД «САХО Химпром», ул. Большевистская, 135/2, Новосибирск, Россия, 630083, тел. +7 (383) 334-08-20, +7 (913) 370-67-71, e-mail: N_i_ck@rambler.ru

М.В. Курьев, филиал ФГУ «Россельхозцентр» по Удмуртской Республике, ул. Лихвинцева, 52, Ижевск, Удмуртская Республика, Россия, 426034, тел. +7 (3412) 52-53-10, e-mail: rsc18@mail.ru

N.A. Omelchenko, TD «SAHO Khimprom» Ltd., Bolshevistskaya st., 135/2, Novosibirsk, Russia, 630083, tel. +7 (383) 334-08-20, +7 (913) 370-6771, e-mail: N_i_ck@rambler.ru

M.V. Kurylev, Branch of «Rosselhozsentr» in the Udmurt Republic, Lihvintseva, 52, Izhevsk, Udmurt Republic, Russia, 426034, tel. +7 (3412) 52-53-10, e-mail: rsc18@mail.ru

Приведены результаты исследований по эффективности гербицидов в борьбе с борщевиком Сосновского в условиях Удмуртской Республики. Показано, что применение препаратов Аатрон, ВДГ и Рап, ВР перспективно для уничтожения данного сорного растения.

Ключевые слова: Удмуртская Республика, борщевик Сосновского, гербициды.

The results of studies on the effectiveness of herbicides against Sosnowsky's Hogweed the Udmurt Republic. Shown that the use of herbicides Aatron, WDG, and Rap, WS is promising for the destruction of the weed plant.

Keywords: Udmurt Republic, Sosnowsky's Hogweed, herbicides.

Среди разных видов борщевика наиболее пристально-го внимания специалистов по защите растений требует борщевик Сосновского (*Heraclеum sosnowskyi* Manden.) — растение, внедренное в сельскохозяйственное производство в конце 1940-х гг. в качестве кормовой культуры. Это многолетнее (цикл развития длится от 2 до 7 лет) холодостойкое растение, весеннее отрастание которого начинается сразу же после схода снежного покрова. Размножается борщевик семенами, которые созревают в июле, легко осыпаются и прорастают [2]. В настоящее время его повсеместное распространение принимает катастрофические масштабы вследствие широкой и неконтролируемой экспансии в природные экосистемы, сельскохозяйственные и лесные угодья, а также городские насаждения.

Широкое внедрение этого вида борщевика в сельскохозяйственное производство во многих регионах бывшего СССР в сочетании с его биологическими особенностями обусловило возможность неконтролируемого распространения его за пределы возделываемых площадей.

Подобное возникновение нежелательных зарослей борщевика Сосновского оказывает негативное влияние на естественное биоразнообразие ландшафтов, а также представляет реальную угрозу здоровью населения и отдельных видов сельскохозяйственных животных в связи с наличием в клеточном соке растений фотодинамически активных фурукумаринов, которые обладают различной физиологической активностью, в т.ч. повышают чувствительность кожи к ультрафиолетовым лучам, что приводит к развитию глубоких дерматитов, проходящих по типу ожогов. Фотодинамические (фотосенсибилизирующие) свойства фурукумаринов проявляются не только при местном контакте их с кожей, но и при их попадании внутрь, при поедании растений.

К настоящему времени борщевик Сосновского поменял свой статус. Из вида-интродуцента он стал видом-инвайдером, и в настоящее время требует разработки методов борьбы с неконтролируемым его распространением, а также выявления наиболее перспективных способов контроля численности.

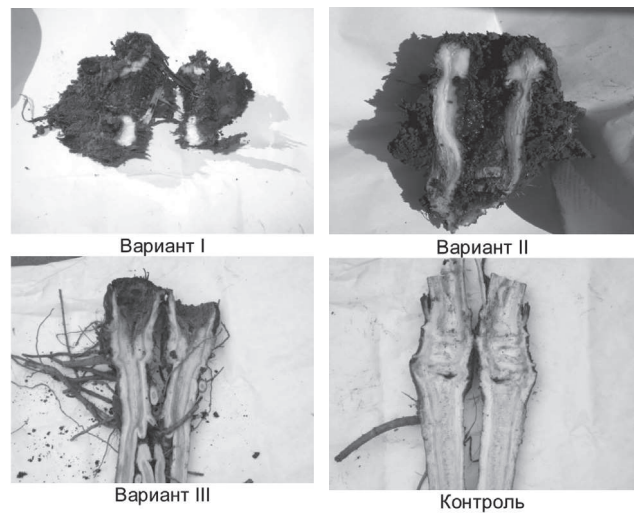
При выборе мер борьбы с борщевиком Сосновского, следует учитывать основные биологические характеристики растения, которые обуславливают его способность к стремительной экспансии. К ним относятся прорастание ранней весной до появления другой растительности, высокая выживаемость молодых растений, быстрый рост, что позволяет вытеснить другие виды местной флоры; разновременность цветения растений одной популяции; способность откладывать цветение до наступления подходящих условий; раннее цветение, которое дает возможность семенам полностью вызреть; способность к самоопылению, результатом которого являются полноценные семена; большая плодовитость, позволяющая одному растению начать экспансию; большое количество семян, которые сохраняют свою всхожесть в течение нескольких лет; высокая полевая всхожесть семян; содержание биологически активных веществ (фурокумаринов и др.), угнетающих рост других растений и защищающих борщевик от растительноядных насекомых; быстрое расселение семян с помощью ветра, животных, транспорта.

Однако высокоэффективное семенное размножение данного вида обуславливает и его основное «слабое место». Растения борщевика Сосновского не способны к вегетативному размножению, т.к. они возобновляются только из подземных почек после скашивания или иного механического повреждения. Стоит уничтожить семена (плоды или завязи) — и растение не сможет далее размножаться.

Сегодня для борьбы с борщевиками используют различные методы: ручное или механическое уничтожение, выпас скота, использование гербицидов (табл.).

Рекомендуемые способы борьбы с гигантскими борщевиками		
Размер популяции	Способ борьбы	Затраченное время
Отдельные растения (от 5 до 100 растений)	Уничтожение корней	100 растений в час (растения второго года)
	Скашивание растений	100–200 растений менее чем за час при использовании косы
	Применение гербицидов, обработка участка	100–200 растений за час
Небольшая популяция (100–1000 растений)	Уничтожение корней	100 растений в час (растения второго года)
	Скашивание растений	Механический покос с помощью сенокосилки — 0,25–1 га в час Скашивание косой: — высокая плотность: 1500 растений в час, — средняя плотность: 1000 растений в час, — небольшая плотность: 500 растений в час
	Применение гербицидов	300 м ² в час
	Использование подпастбище	1000 часов в год для ежедневного наблюдения и перемещения 170 овец, распределенных по 10 различным участкам
Большая популяция, (более 1000 растений)	Вспашка или механический покос	Механический покос с помощью сенокосилки: 0,25–1 га в час
	Применение гербицидов	0,5–1 га в час
	Использование подпастбище	1000 часов в год для ежедневного наблюдения и перемещения 170 овец, распределенных по 10 различным участкам

Выбор метода зависит от размера территории, заселенной растениями, плотности их произрастания [1]. Без сомнения, для того чтобы метод был действительно эффективен,



Состояние корня борщевика Сосновского после обработки гербицидами

уничтожение растений следует начинать ранней весной (в самом начале периода роста) и не прекращать в течение нескольких лет до тех пор, пока не будут полностью уничтожены все корневища и семена, находящиеся в почве.

На основании анализа литературных источников [3, 4] и собственного опыта применения препаратов против сорной флоры для экспериментальной проверки эффективности гербицидов против борщевика Сосновского были выбраны Атрон, ВДГ (сульфометурон-метил, 750 г/кг) и Рап, ВР (изопропиламинная соль глифосата кислоты, 360 г/л). Испытания проводили в 2009–2010 гг. в Удмуртской Республике в СПК «Нылга» Увинского р-на совместно с филиалом ФГУ «Россельхозцентр» по Удмуртской Республике. Почва опытного участка (100 м²) дерново-глиево-супесчаная. Погодные условия года способствовали интенсивному росту борщевика. Обработку гербицидами проводили в период отрастания растений, когда они достигали высоты 20–30 см. Схема опыта включала: К — контроль (без обработки), I — Атрон, ВДГ (0,24 кг/га), II — Рап, ВР (8,0 л/га), III — Атрон, ВДГ (0,24 кг/га) + Рап, ВР (6,0 л/га). Опрыскивание гербицидами проводили однократно 9.06.2009 г. ранцевым опрыскивателем. Наблюдения и обследования проводили за сутки до обработки и через 30 дн., 60 и 90 дн. после нее.

Установлено, что через 30 дн. после обработки гербицидами рост растений прекратился, листья пожелтели, тогда как в контроле у борщевика наступила фаза цветения. На 60-е сут. после обработки наземная часть растений отмерла, но корневая система не погибла. Наибольшее повреждение корневой системы борщевика Сосновского отмечено в варианте III (рис.). Через 90 дн. наземная масса сорного растения полностью погибла во всех вариантах опыта.

Гербицидные обработки показали видимый эффект во всех вариантах опыта и, следовательно, эти гербициды можно рекомендовать для борьбы с борщевиком Сосновского. Однако поскольку борщевик монокарпик, а его семена не теряют всхожесть в почве в течение 3–4 лет, наблюдения за участками, обработанными гербицидами, были продолжены в 2010 г.

При обследовании опытных делянок 8.08.2010 г. обнаружено возобновление борщевика в варианте II. На момент обследования борщевик Сосновского находился в фазе созревания семян, но растения в этом варианте отличались от контроля меньшей высотой и меньшим размером корзинок. Возможно, это обусловлено угнетающим действием препарата на сорняк. Тем не менее односезонная обработка глифосатсодержащим препаратом (8 л/га) в чистом виде не приводила к желаемому уничтожению борщевика.

В варианте I наблюдали единичные всходы сорняка, которые не представляли угрозы. Также отмечен один

угнетенный экземпляр взрослого сорняка, который имел недоразвитую корзинку с невыполненными семенами.

Известно, что после применения гербицидов сплошного действия земля остается без естественного покрова и подвержена эрозии. В варианте I после применения гербицида отмечено сильное засорение бодяком полевым, попухом обыкновенным, которые находились в фазе созревания семян.

В варианте III получена высокая эффективность обработки. Взрослых растений на участке не было, встречались

лишь единичные всходы борщевика, взошедшие из семян. Исследуемая делянка также была засорена аналогичной сорной флорой, как в варианте I.

Таким образом, по результатам 2-летних наблюдений мы рекомендуем использовать гербицид Аатрон, ВДГи баковую смесь РАП, ВР + Аатрон, ВДГ для борьбы с борщевиком Сосновского. После применения указанных гербицидов риск возникновения эрозии минимален, что имеет немаловажное значение в почвенно-климатических условиях Удмуртской Республики. \square

Литература

1. Далькэ И.В., Чадин И.Ф. Методические рекомендации по борьбе с неконтролируемым распространением растений борщевика Сосновского. — Сыктывкар, 2008. — 28 с.
2. Сацыперова И.Ф. Борщевика флоры СССР — новые кормовые растения. Л., Наука, 1984. — 223 с.
3. Филатов В.Н. Полянский Н.В. Борьба с борщевиком Сосновского как засорителем биоценозов с помощью гербицидов // Известия ТСХА, 1986. Вып.5. — С.34—40.
4. Nielsen, C., H.P. Ravn, W. Nentwig and M. Wade (eds.) The Giant Hogweed Best Practice Manual. Guidelines for the management and control of an invasive weed in Europe. Forest & Landscape Denmark, Hoersholm, 2005. — 44 pp.

УДК 633.413

ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНЫХ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА ПЛОДОРОДИЕ ВЫЩЕЛОЧЕННОГО ЧЕРНОЗЕМА И УРОЖАЙНОСТЬ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ INFLUENCE OF NATURAL GROWTH FACTORS ON FERTILITY THE LIXIVIATED BLACK EARTH AND PRODUCTIVITY OF SUGAR BEET

Н.А. Кириллов, А.И. Волков, И.В. Ефремов, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, ул. К. Маркса, 29, Чебоксары, Чувашская Республика, 428000, Россия, тел. +7 (937) 391-79-20, e-mail: alex-volkov@bk.ru

N.A. Kirillov, A.I. Volkov, I.V. Efremov, Chuvashian State Agricultural Academy, K. Marx st., 29, Cheboksary, Chuvashian Republic, 428000, Russia, tel. +7 (937) 391-79-20, e-mail: alex-volkov@bk.ru

Применение природных стимуляторов роста Байкала ЭМ 1, Иммуноцитифита, Циркона, Эпина способствует улучшению агрофизических, агрохимических и биологических свойств выщелоченного чернозема и повышению урожайности корнеплодов сахарной свеклы.

Ключевые слова: сахарная свекла, стимуляторы роста, Байкал ЭМ 1, Иммуноцитифит, Циркон, Эпин.

Application of natural growth factors by Baikal EM 1, Immunocitofit, Zircon, Epin is instrumental in the improvement of agro physics, agricultural chemistry and biological properties of the lixiviated black earth and increase the productivity of root crops of sugar beet.

Key words: sugar beet, growth factors, Baikal EM 1, Immunocitofit, Zircon, Epin.

В настоящее время биологизация земледелия включает не только применение органических удобрений и растительных остатков, но и использование живых организмов и продуктов их жизнедеятельности. Ярким примером может служить внесение вермикомпостов, микробиологических удобрений и природных стимуляторов роста.

Особый интерес из этой группы представляют препараты на основе микроорганизмов и природные стимуляторы роста, которые действуют в течение нескольких лет, улучшая агрофизические, агрохимические и биологические свойства разных типов почв. Так, в Японии, передовых странах Европы, США и Канаде, а также в России за последние 30 лет наибольшее распространение получили препараты — аналоги Байкала ЭМ 1. К сожалению, несмотря на явные преимущества данной группы стимуляторов роста, в России Байкал ЭМ 1 до сих пор используется лишь на небольших площадях, в основном в ЛПХ при возделывании овощных культур. Хотя, как показали наши исследования, препараты данного класса дают высокий положительный эффект и при возделывании технических культур в условиях их промышленного производства [1, 2, 3].

Цель исследований, проведенных в Чувашской Республике в 2007—2009 гг., — обоснование использования природных стимуляторов роста при возделывании сахарной свеклы Рамонская односемянная РМС-73..

Почва опытного участка — чернозем выщелоченный среднесуглинистый, среднегумусный (5,8%). Поглощающий комплекс полностью насыщен основаниями (89—92 %) при невысокой величине гидролитической кислотности (2,1—3,3 мг-экв/100 г почвы). Реакция почвенного раствора слабокислая, близкая к нейтральной. Обеспеченность нитратным азотом (NO_3) низкая,

подвижным фосфором (P_2O_5) — средняя, обменным калием (K_2O) — высокая.

Подготовка почвы включала лущение тяжелыми дисковыми боронами БДТ-6, опрыскивание гербицидом Раундап (1,5 л/га), вспашку плугом ПЛН-4-35 на глубину 28—30 см, весеннюю культивацию и посев. Кроме предпосевной обработки семян растения сахарной свеклы в фазе 4—5 пар настоящих листьев опрыскивали растворами природных стимуляторов. Расход рабочей жидкости — 300 л/га. Препараты изучали на фоне внесения минеральных удобрений в дозе $\text{N}_{90}\text{P}_{90}\text{K}_{90}$ в концентрациях, указанных в инструкциях по их применению.

Для защиты посевов сахарной свеклы от сорняков проводили две обработки гербицидами: первую Бетанал трио (1,2 л/га) + Карибу (30 г/га), вторую — Бетарен Экспресс АМ (1 л/га) + Пантера (1,0 л/га) + Лорнет (0,3 л/га). Расход рабочей жидкости — 250 л/га. Уборку урожая проводили вручную с последующим взвешиванием корнеплодов.

Установлено, что различия в показателях плотности сложения пахотного слоя почвы в посевах сахарной свеклы по вариантам опытов с использованием природных стимуляторов были в пределах наименьшей существенной разницы. Весной перед посевом плотность почвы не превышала в среднем 1,06 г/см³, к уборке значение данного показателя достигало максимума — 1,21 г/см³.

Использование Иммуноцитифита, Циркона, Эпина и Байкала ЭМ 1 способствовало некоторому увеличению содержания агрономически ценных агрегатов по сравнению с контролем (68,8%) соответственно на 0,2%; 0,8; 1,6 и 2,0% в пахотном слое 0—30 см.

В вариантах с использованием природных стимуляторов в среднем за годы исследований увеличивалось содержание

водопрочных агрегатов. Так, в контроле к уборке сахарной свеклы содержалось 26,7% водопрочных агрегатов, в варианте с Иммуноцитифитом значение данного показателя увеличивалось на 0,3%, при использовании Циркона — на 0,6%, Эпина — на 1,0%, а применение Байкала ЭМ 1 достоверно увеличивало содержание водопрочных агрегатов на 3,0%.

Содержание гидролизуемого азота в слое почвы 0—30 см было максимальным (18,2 мг/100 г почвы) в варианте с использованием Байкала ЭМ 1, что оказалось выше на 27%, чем в контроле, и на 11%, 13, 20% выше, чем при использовании Эпина, Циркона и Иммуноцитифита соответственно. Содержание подвижного фосфора в опытных вариантах находилось в пределах 10,1—12,7 мг/100 г почвы, что незначительно превосходило значение контрольного варианта (10—15%). Содержание обменного калия также было максимальным в варианте с использованием Байкала ЭМ 1 (15,8 против 14,5 мг/100 г почвы в контроле).

Изучение биологических свойств почвы показало, что процент разложения льняного полотна составил в варианте с использованием Байкала ЭМ 1 48, Эпина — 33, Циркона — 32, Иммуноцитифита — 29, а в контроле — 28.

Отмечено сокращение сроков фенофаз у растений, обработанных природными стимуляторами. Так, всходы в опытных вариантах появились на 2—5 дн. раньше, чем на контрольных делянках, количество листьев и их общая площадь были также максимальными в варианте с использованием Байкала ЭМ 1 и Эпина.

В составе сорного компонента агрофитоценоза преобладали малолетние сорняки: марь белая, овсюг, редька полевая, куриное просо, мятлики однолетний. Численность многолетних (пырей ползучий, осот розовый, вьюнок полевой, одуванчик лекарственный) была значительно меньше.

После обработки гербицидами основная масса сорных растений замедляла рост или погибала. При этом различные виды однолетних двудольных сорняков проявляли разную

степень чувствительности (устойчивости) к действию гербицидов. Наиболее сильным токсическим действием на весь спектр широколистных сорняков обладал Бетарен Экспресс АМ, в т.ч. на самую распространенную и вредоносную группу. Интегрированный способ защиты обеспечивал высокий (99%) уровень снижения общей засоренности сахарной свеклы. Гибель широколистных сорняков при этом составила в среднем 93%.

Улучшение агрофизических, агрохимических и биологических свойств почвы, скорости прохождения фенофаз при использовании стимуляторов роста в дальнейшем способствовали увеличению урожайности корнеплодов сахарной свеклы по сравнению с контролем (таб.). Это объясняется тем, что данные природные стимуляторы в почве способствуют улучшению минерального питания растений и стимулируют ростовые процессы сахарной свеклы.

Вариант	2007 г.	2008 г.	2009 г.	В среднем
1. Контроль	28,7	29,5	27,9	28,5
2. Байкал ЭМ 1	33,4	35,3	32,5	33,7
3. Иммуноцитифит	29,6	30,8	29,0	29,8
4. Циркон	30,1	32,0	30,6	30,9
5. Эпин	31,5	33,1	32,4	32,3
НСР ₀₅				3,6

Таким образом, использование природных стимуляторов Байкала ЭМ 1, Иммуноцитифита, Циркона, Эпина способствует улучшению агрофизических, агрохимических и биологических показателей плодородия выщелоченных черноземов и повышению урожайности корнеплодов сахарной свеклы в условиях Чувашской Республики. **XX**

Литература

1. Выращивание семян гибридов сахарной свеклы на ЦМС-основе (рекомендации) / А.В. Корниенко [и др.]. — Рамонь, 2000. — 60 с.
2. Кириллов Н.А., Чернов А.В. Перспективы использования экологически чистых биологически активных веществ при возделывании картофеля и овощей / Чебоксары: ЧГСХА, 2007. — 150 с.
3. Чернышев А.Т. Семеноводство МС гибридов // Сахарная свекла. — 2000. — № 7. — С. 20—21.

УДК 634.11:632.38

ВЛИЯНИЕ ЛАТЕНТНОЙ ВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ НА СОХРАННОСТЬ ПЛОДОВ ЯБЛОНИ ПРИ ХРАНЕНИИ
THE EFFECT OF LATENT VIRUS CONTAMINATION ON APPLE FRUIT KEEPING QUALITY DURING STORAGE

Е.Н. Сироткин, Всероссийский НИИ садоводства им. И.В. Мичурина, ул. Мичурина, 30, Мичуринск, Тамбовская обл., 393774, Россия, тел. +7 (47545) 2-07-61, e-mail: zahitarasteny@mail.ru
Ye.N. Sirotkin, I.V. Michurin All-Russia Research Institute of Horticulture, Michurin st., 30, Michurinsk, Tambov region, 30393774, tel. +7 (47545) 2-07-61, e-mail: zahitarasteny@mail.ru

Установлено, индивидуальное влияние моно- и поливирусной инфекции на сохранность плодов при хранении у различных сортоподвойных комбинаций яблони. Заражение латентным вирусом ASPV способно снижать лежкоспособность плодов сорта Синап орловский в среднем на 27,8 %, ASGV и ASPV на сорте Скороплодное зимнее не более 12,6 и 14,8 %. Наибольшая разница между контролем и вариантами наблюдалась во время мартовской и апрельской переборки плодов.

Ключевые слова: хранение, плоды, яблоня, латентный вирус, комплексная инфекция, ACLSV (хлоротическая пятнистость листьев яблони), ASPV (ямчатость древесины яблони), ASGV (бороздчатость древесины яблони).

The data of four-year-old studies on the effect of latent virus contamination on apple fruit storage life are presented. Single effect of mono- and polyvirus contamination on fruit keeping quality during storage was established in various stock-scion combinations. ASPV latent virus contamination would result in 27,8 % decrease of storage life in Sinap orlovsky fruit, ASGV and ASPV – in 12,6 and 14,8 % decrease – in Skoroplodnoe fruit correspondingly. Maximum variation between control and treatments was shown during March and April fruit sorting.

Key words: storage, fruit, an apple-tree, latent virus, complex, infection, ACLSV (chlorotic leaf spot), ASPV (apple stem pitting), ASGV (apple stem grooving).

Лежкоспособность плодов яблони определяется сортовыми особенностями, уровнем агротехники, сроками съема плодов, условиями вегетационного периода и условиями хранения. Плоды каждого сорта представляют собой отдельную систему, характеризующуюся своеобразием

протекания процессов и устойчивостью к внешним воздействиям среды [1, 3].

Необходимое условие длительного хранения плодов яблони — соблюдение оптимального температурного режима, позволяющего эффективно замедлить процессы

Влияние латентной вирусной инфекции на сохранность плодов яблони при хранении, %

Тест-образец	Фитосанитарное состояние по полевому тесту (2007—2008 гг.)	1 переборка, III декада декабря					2 переборка, I декада февраля					3 переборка, I декада марта					4 переборка, I декада апреля		
		2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	Среднее	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	Среднее	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	Среднее	2009 г.	2010 г.	Среднее
Скороплодное 62-396	Контроль	—	—	97,9	95,8	96,9	—	—	95,7	93,7	94,7	—	—	91,4	87,4	89,4	77,7	82,1	79,9
Скороплодное 62-396	ACLSV	—	—	100	100	100	—	—	100	96,4	98,2	—	—	100	92,9	96,4	100	82,1	91,1
Скороплодное 62-396	ASPV	—	—	98,1	98,8	98,4	—	—	84,9	97,6	91,3	—	—	71,7	91,7	81,7	52,8	77,4	65,1
Скороплодное 62-396	ASGV	—	—	93,9	96,8	95,4	—	—	75,8	88,7	82,3	—	—	72,7	82,3	77,5	63,6	71,0	67,3
Скороплодное P-59	Контроль	95,4	96,6	99,1	97,9	97,3	77,8	92,2	84,8	95,8	87,7	25,5	85,8	69,2	89,6	67,5	51,7	79,2	65,4
Скороплодное P-59	ASPV	97,5	95,2	—	—	96,4	90	90,4	—	—	90,2	77,5	85,7	—	—	81,6	—	—	—
Скороплодное P-22	Контроль	91,7	97	100	100	97,2	80,7	95,4	97,9	100	93,5	66,1	90,2	89,4	100	86,4	80,9	93,3	87,1
Скороплодное P-22	ACLSV	94,7	95,3	93,2	96,7	95	72	90,7	83,8	93,3	85,0	49,3	83,7	79,7	93,3	76,5	66,2	90	78,1
Скороплодное P-22	ASPV	100	—	—	—	100	81	—	—	—	81	23,8	—	—	—	23,8	—	—	—
Скороплодное P-22	ACLSV + ASPV	95,4	100	—	—	97,7	90,9	100	—	—	95,4	40,9	92,3	—	—	66,6	—	—	—
Синап Орловский 62-396	Контроль	97,7	97,1	92,2	91,9	94,7	90,9	92,6	82,6	86,3	88,1	83	88,9	72,4	77,9	80,6	66,8	56,7	61,8
Синап Орловский 62-396	ACLSV	—	95,6	93,6	—	94,6	—	83,2	87,3	—	85,3	—	78,8	68,2	—	73,5	62,5	—	62,5
Синап Орловский 62-396	ASPV	—	98,4	42,3	78,7	73,1	—	96,8	28,8	71,6	65,7	—	95,2	19,2	50	54,8	13,4	27,4	20,4
Синап Орловский 62-396	ASGV	—	93,3	97,0	97,5	95,9	—	85,3	85,6	90,9	87,3	—	85,3	77,3	77,7	80,1	69,7	69,4	69,6
Синап Орловский P-22	ACLSV	100	96,7	85,4	—	94,0	96,8	94,6	69,3	—	86,9	59,7	90,9	52,1	—	67,6	38,5	—	38,5
Вишневое P-22	Контроль	96,4	—	—	—	96,4	78,6	—	—	—	78,6	0	—	—	—	0	—	—	—
Вишневое P-22	ACLSV	77,2	97,2	88,8	—	87,7	41,2	94,4	72,7	—	69,4	0	84,7	58,4	—	47,7	34,2	—	34,2
Вишневое P-22	ACLSV+ASGV	91,5	100	96,3	—	95,9	32,2	100	55,6	—	62,6	1,7	91,7	46,3	—	46,6	27,8	—	27,8

старения и снизить развитие многих заболеваний. Отклонение температуры от нормы (0...+4°C) и уменьшение влажности воздуха при хранении плодов яблони приводит к значительному снижению их лежкоспособности [1, 2].

Преждевременный или слишком поздний срок съема плодов яблони также может привести к отрицательным результатам. При раннем съеме происходит значительная потеря урожая за счет сравнительно небольшой массы незрелых плодов, в которых резко снижается количество сахаров, кислот, ароматических веществ и витаминов. Недостаточная окрашенность плодов ухудшает и их товарные качества. При хранении незрелые плоды чаще буреют, поражаются подкожной пятнистостью, теряют много воды и сморщиваются. Слишком поздний съем плодов также приводит к потере урожая за счет падалицы, снижается транспортабельность, качественный состав, сочность, способность к хранению. Кроме того, при позднем съеме плодов сокращается период послеуборочной вегетации деревьев. Это приводит к слабому накоплению запасных веществ и продуктов фотосинтеза и, как следствие, снижению морозостойкости и зимостойкости растений [2, 5]. Чрезмерные дозы азота (более 60 кг/га д.в.) и несвоевременные защитные мероприятия, проводимые в саду, также снижают эффективность хранения плодов яблони [4].

Дополнительным фактором, влияющим на лежкоспособность плодов, может быть и широко распространенная латентная вирусная инфекция. К сожалению, вопрос вредности латентных вирусов на растениях яблони изучен недостаточно.

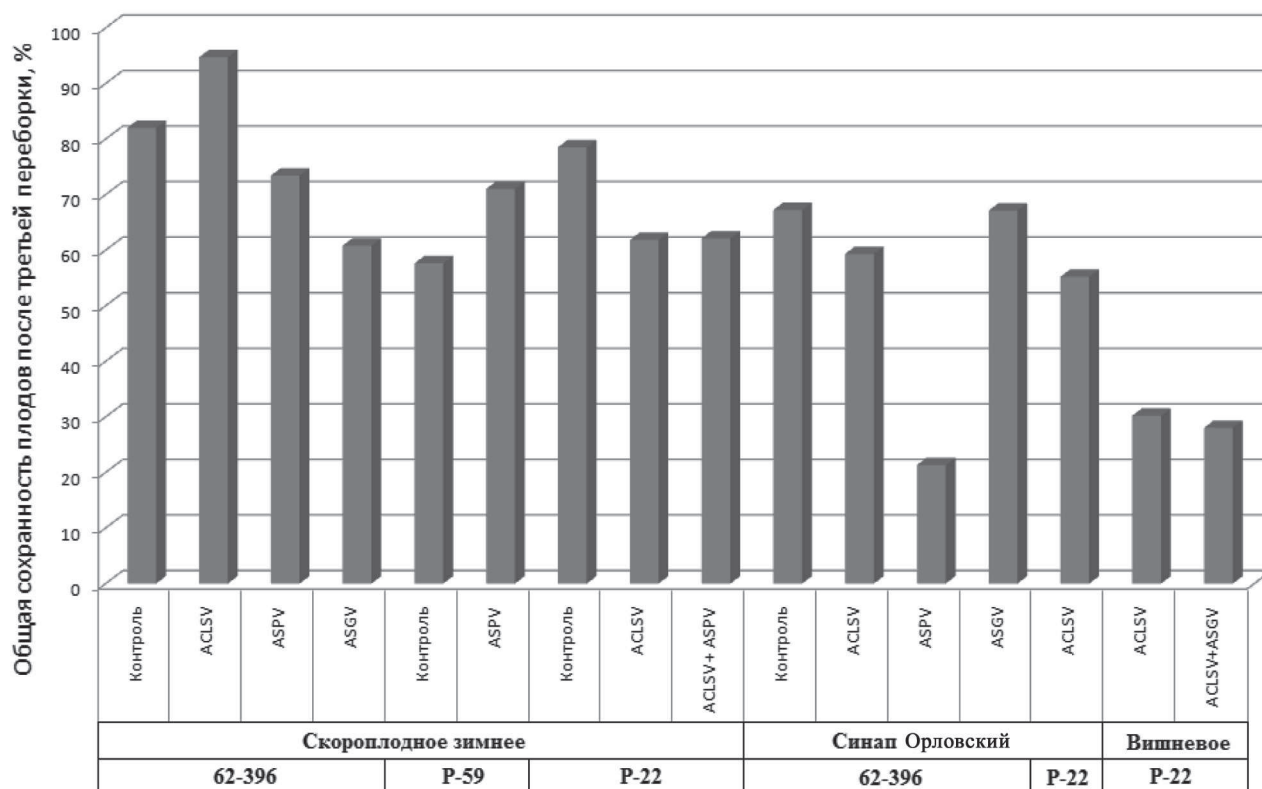
Zawadzka и Guzewska в 1986 г. при хранении в течение 5 и 5,5 мес. плодов Джонаред, Мекинтош и Спартан, зараженных вирусом мозаики яблони и микоплазмой, установили, что наиболее чувствительным к обеим болезням оказался сорт Джонаред. Плоды этого сорта в хранилище при температуре +2°C и относительной влажности воздуха 85—92% сохранялись хуже остальных. Плоды сорта Мекинтош хранились лучше, а сорта Спартан — очень хорошо. Отрицательное влияние патогенов усиливалось, если плоды после холодного хранения выдерживали несколько дней при комнатной температуре (+18...+20°C). Вирус мозаики яблони на сорте Джонаред приводил к снижению плотности яблок, увеличивал потерю веса, усиливал разложение и

пятнистость. Этот вирус на сорте Мекинтош индуцировал почернение плодоножки [7].

В условиях ЦЧР информация о влиянии латентной вирусной инфекции на лежкоспособность плодов различных сортов яблони в настоящее время отсутствует. Поэтому изучение этого вопроса позволит внести коррективы в технологию длительного хранения плодов яблони и оценить вредность инфекции.

В 2006—2010 гг. на базе интенсивного сада яблони и экспериментального фруктохранилища ОПО ВНИИС им. И.В. Мичурина мы изучали влияние латентной вирусной инфекции на сохранность плодов яблони при длительном хранении. Объектами исследований служили сорта яблони Скороплодное зимнее на подвоях 62-396, P-59, P-22, Синап Орловский на 62-396, P-22 и Вишневое на P-22, как безвирусные, так и пораженные латентными вирусами ACLSV, ASPV и ASGV, а также их комплексами. Идентификацию вирусов проводили методом полевого тестирования на стандартных древесных индикаторах [6]. Плоды снимали в оптимальные для данных сортов сроки (в I—III декадах сентября), хранили при температуре +2...+3°C и относительной влажности воздуха 80—90% в течение 5—5,5 мес. Переборку плодов в хранилище проводили в III декаде декабря, I декаде февраля, марта и апреля (табл.).

При первой переборке плодов (III декада декабря) наибольшие потери урожая при хранении наблюдали в варианте Синап Орловский на подвое 62-396 при заражении вирусом ASPV. Так, в 2008 г. разница с контролем составила 49,9%. В 2009 г. различия были менее выражены (13,2%), а в 2007 г. — контроль незначительно уступал данному варианту (на 1,3%). Это может быть связано с особенностями вегетационного периода или более молодым возрастом дерева. В среднем по годам разница по сравнению с контролем составила 21,6%. При повторной переборке в I декаде февраля разница контроля с данным вариантом составила в 2008 г. — 4,2%, в 2009 г. — 53,8% и в 2010 г. — 14,7%. В среднем она составила 22,4%. Наряду с данным вариантом, при повторной переборке также выделились и другие комбинации, характеризующиеся некоторым снижением лежкоспособности плодов. Сорт Скороплодное зимнее, привитый на подвое 62-396 и пораженный вирусом ASGV, отличался снижением сохранности плодов в сред-



Фитосанитарное состояние сортоподвойных комбинаций

Общая средняя сохранность плодов после последней переборки (от всего собранного урожая)

нем на 12,4% по сравнению с контролем. Незначительное снижение сохранности плодов (на 5,1—8,5%) наблюдали и в варианте Скороплодное зимнее на подвое P-22, пораженное вирусом ACLSV. Однако этот вариант при заражении комплексом вирусов ACLSV + ASPV показал хороший результат при хранении. У сорта Вишневоe на подвое P-22, зараженном ACLSV и комплексом ACLSV + ASPV, отмечено снижение сохранности плодов на 35,4 и 46,4%. Данные по сорту Вишневоe на подвое P-22 в сравнении с контролем приведены только за 2006 и 2007 гг., т.к. весной 2008 г. контрольное дерево погибло.

Следующая переборка плодов, проведенная в I декаде марта, показала похожий результат. Разность показателей по сохранности плодов сорта Синап Орловский на подвое 62-396, пораженного вирусом ASPV, по сравнению с контролем в 2008 г. составила 6,3%, в 2009 г. — 53,2%, в 2010 г. — 27,9%, в среднем по годам — 25,8%. В варианте Скороплодное зимнее на подвое 62-396 с вирусом ASGV разница с контролем равнялась: в 2009 г. — 18,7%, в 2010 г. — 5,1% и в среднем — 11,9%. Тот же сорт на подвое P-22 с вирусом ACLSV характеризовался снижением лежкоспособности плодов по сравнению с контролем в среднем на 9,9%. Плоды сорта Вишневоe в 2007 г. при третьей переборке практически не сохранились, в 2009 г. их сохранность была небольшой и составила 58,4% в варианте с вирусом ACLSV и 46,3% с комплексом вирусов ACLSV + ASPV, в 2008 г. — 84,7 и 91,7% соответственно.

Еще большие различия между вариантами и контролем проявились во время последней переборки плодов в I декаде апреля. Разница по сохранности плодов сорта Синап Орловский на подвое 62-396 с вирусом ASPV по сравнению

с контролем в 2009 г. составила 53,4%, в 2010 г. — 29,3%, в среднем — 41,4%. В варианте Скороплодное зимнее на подвое 62-396 с вирусами ASGV и ASPV разница с контролем составила: в 2009 г. — 14,1 и 24,9%, в 2010 г. — 5,1 и 4,7% и в среднем — 12,6 и 14,8% соответственно. Сохранность плодов Скороплодного зимнего на подвое P-22, пораженного ACLSV, отличалась от контроля в среднем на 9%. По сорту Вишневоe на подвое P-22 в 2009 г. сохранность плодов составила 34,2% в варианте с вирусом ACLSV и 27,8% с комплексом вирусов ACLSV + ASPV, что характеризует слабую лежкоспособность данного сорта.

При анализе общей сохранности плодов после последней переборки от собранного урожая тенденция сохранности плодов остается прежней (рис.). Наиболее четко просматривается снижение сохранности плодов сорта Синап Орловский, пораженного вирусом ASPV, и сорта Вишневоe, характеризующегося слабой лежкоспособностью.

Таким образом, заражение латентным вирусом ASPV снижало лежкоспособность плодов сорта Синап Орловский в среднем на 27,8%, ASGV и ASPV на сорте Скороплодное зимнее — не более 12,6 и 14,8%. Низкая общая сохранность плодов сорта Вишневоe колебалась на уровне 30% от всего собранного урожая, что характеризует слабую лежкоспособность данного сорта. Наибольшая разница между вариантами и контролем наблюдалась во время последней переборки плодов, проведенной в I декаде апреля. Сохранность плодов сорта Синап Орловский, пораженного ASPV, снижалась за счет поражения плодов подкожной пятнистостью, являющейся признаком недостатка Са и загаром, остальных сортов — за счет плодовой гнили. [17]

Литература

1. Гудковский В.А., Кожина Л.В. Факторы сада, влияющие на качество и лежкость плодов // Труды ученых Мичуринского гос. аграрного университета. Мичуринск. 2005. — С. 114—122.
2. Криворот А.М. Технологии хранения плодов // УП «ИВЦ Минфина». Минск. 2004. — С. 235—258.
3. Назаров Ю.Б. Влияние предуборочных и послуборочных обработок агрохимикатами на снижение потерь при производстве и хранении плодов яблони // Автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. — Мичуринск. — 2007. — 22 с.
4. Рогачев М.А. Сроки внесения аммиачной селитры и эффективность некорневых подкормок в интенсивном саду яблони // Автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. — Мичуринск. 2005. — 22 с.

5. Сироткин Е.Н. Горячая пора // М. Любимая дача 2010. №9. — С. 21.
 6. Cropely R. The selection of virus free clones of fruit plant in Britain. // Scient. Hortic. — 1954, 11, 1 — P. 75-97.
 7. Zawadzka B. The influence of apple mosaic and apple rubbery wood diseases on storage disorders and fruit quality of Jonared, McIntosh and Spartan cultivars / B. Zawadzka, I. Guzewska // Fruit Sc. Rep. T. 13. N 4. Skierniewice, 1986. — P. 185—191.

УДК 63, 576.88

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ НЕМАТОДОВИРУСНОГО ФИТОПАТОКОМПЛЕКСА В УСЛОВИЯХ ПАРОВОГО ПОЛЯ И ПИТОМНИКА ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР ON THE FORMATION OF COMPLEXES OF PLANT-PARASITIC NEMATODES AND PLANT-PATHOGENIC VIRUSES UNDER CONDITIONS OF FALLOW AND FIELDS PLANTED WITH HORTICULTURAL CROPS

К.В. Метлицкая, Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства, ул. Загорьевская, 4, Москва, 115598, Россия, тел. +7 (495) 329-32-33, e-mail: virlabor@mail.ru
Н.Д. Романенко, С.Б. Таболин, Центр паразитологии Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова, Ленинский проспект, 33, Москва, 119071, Россия, тел. +7 (495) 952-31-45, e-mail: cenologypathlab@mail.ru
К.В. Metlitskaya, Institute of Horticulture and Nursery Management, Zagoryevskaya sr., 4, Moscow, 115598, Russia, tel. +7 (495) 329-32-33, e-mail: virlabor@mail.ru
N.D. Romanenko, S.B. Tabolin, Center for Parasitology, A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Leninskiy prospect, 33, Moscow, 119071, Russia, tel. +7 (495) 952-31-45, e-mail: cenologypathlab@mail.ru

Изучены особенности формирования нематодо-вирусного фитопатоконплекса в условиях занятого и незанятого пара на примере закладки маточных насаждений плодовых культур в ООО «Сады Чечни». Установлено, что ряд опасных групп вирусов (непо- и садва-) и нематод (цистообразующие — седентарные, корневые эндо- и эктопаразитические — ранящие и перфораторы) сохраняют свою активность на протяжении года на парующих участках и имеют как очаговое, так и диффузное пространственное распространение. Переносчики непо- и садва- групп вирусов — нематоды семейства Longidoridae поддерживали активность вирусов на протяжении парования в течение года. На занятых участках парового поля саженцами семечковых и косточковых плодовых культур численность паразитических нематод превышала известные пороги вредности уже в первый год после посадки.

Ключевые слова: нематоды, вирусы, фауна, популяции, трофические группы, почвенные образцы, саженцы, биотесты

The formation of complexes of plant-parasitic nematodes and plant-pathogenic viruses under conditions of cultivated, non-cultivated fallow, and fields planted with horticultural crops was studied on the territory of Sady Chechni, LLC in the Grozny region of the Chechen Republic. It was established that some pathogenic viruses (NEPO and SADWA groups) and parasitic nematodes (cyst, sedentary, lesion and other groups) can survive for a year under conditions of cultivated fallow. In this case, virus-vector nematodes of the family Longidoridae retained living NEPO and SADWA viruses. In the fields planted a year ago with cherry and apple seedlings, the thresholds of damage had been exceeded. The type of the soil infestation varied from focal to diffuse.

Key words: virus, nematodes, fauna, populations, trophic groups, soil samples, seedlings, biological tests.

В южных регионах РФ наибольший вред наносят ранящие нематоды (*Pratylenchus* spp.), нематоды-вирусоносители (*Longidoridae* и *Trichodoridae* spp.) и цистообразующие нематоды (*Globodera* and *Heterodera* spp.). В настоящее время изучение нематодрофауны в этих регионах, и в особенности в Чеченской Республике, практически не ведется. В связи с намеченной программой по восстановлению сельского хозяйства ЧР, исследование фауны нематод для установления исходной инвазивной нагрузки в создаваемых агроценозах является актуальной задачей.

Цель данной работы — изучение видового (родового) разнообразия и плотности популяции нематод на территории ООО «Сады Чечни» Грозненского р-на ЧР, состава основных трофических групп нематод и соотношения в биоценозах, выявление карантинных цистообразующих видов нематод (*G. rostochiensis* и *G. pallid*).

Исследование проведено на территории ООО «Сады Чечни» Грозненского р-на ЧР. В период с 8.06 по 11.06 2009 г. с площади 16 га отобраны 35 смешанных почвенных образцов. На площади 6 га данного поля в 2008 г. высажены саженцы яблони (5 га) и вишни (1 га), остальные 10 га находились под паром.

Перечень обследованных участков и их краткое обозначение: №1 — 1А, 1В (клоновые подвои яблони, 1 га); №2 — 2А, 2В (плодовые семечковые, 1 га); №3 — 3А, 3В (плодовые семечковые, 1 га); №4 — 4А, 4В (плодовые семечковые, 1 га); №5 — 5А, 5В (плодовые семечковые, 1 га); №6 — 6А, 6В (черешня, 1 га); №7, №8, №9 — 7А, 8А, 9А, 7В, 8В, 9В (черный пар 3 га по 1 га каждый участок); №10, №11, №12 — 10А, 11А, 12А (черный пар, 1,5 га по 0,5 га каждый), №13, №14, №15 — 13А, 14А, 15А, 13В, 14В, 15В (черный пар по 1 га). Участки I — IV (А, В) — черный пар (сорняки). Почва поля — светло-каштановый чернозем,

pH=8,0—8,5. Нематоды из почвы были извлечены двумя методами: по Берману и Флэггу [1]. Всего выделено свыше 13 тыс. особей, постоянные препараты выделенных нематод приготовлены по методу Сайнхорста. Идентификацию нематод проводили по морфологическим признакам с использованием световой микроскопии. Таксономическое положение выявленных видов осуществляли согласно системе, предложенной Maggenti [2].

Выявленные виды нематод распределены по 6 трофическим группам [3]. Присутствие в образцах цист *Globodera* spp. определяли методом флотации после подсушивания почвы. Жизнеспособность цист определяли методом биологического тестирования путем посадки стерильных пророщенных клубней тест-растений картофеля в зараженную цистами исследуемую почву. Определение полевой вирофорности нематод-вирусоносителей семейств *Longidoridae* и *Trichodoridae* осуществляли на базе лаборатории вирусологии ВСТИСП путем биологического тестирования (по симптомам) на тест-растениях табака (*Nicotiana tabacum*) и перца красного стручкового горького (*Capsicum annuum*), высаженных в зараженную нематодами-вирусоносителями почву, и в последующем — методом ИФА (по коэффициенту экстинкции).

Плотность популяций нематод в паровых и на занятых плодовых культурами участках парового поля клоновыми подвоями семечковых и косточковых культур (маточничерночные поля первого года закладки) на территории маточника ООО «Сады Чечни» варьировала от 290 до 1845 особей в 100 мл почвы. Тип *Nematoda* в исследованном ценозе был представлен 48 родами 24 семейств, относящихся к 8 отрядам и 2 классам нематод. Кроме того, обнаруженные виды нематод были распределены по следующим 6 трофическим группам: микогельминты, мико-

фитогельминты, бактериофаги, многоядные, хищники и фитопаразиты. Последняя группа была представлена эктопаразитами (*Paratylenchus nanus*, *Paratylenchus curvatus*, *Trichodorus* sp., *Trichodorus similis*, *Tylenchorhynchus* spp., *Xiphinema brevicollum*, *Xiphinema pachtaicum*, *Xiphinema diversicaudatum*), мигрирующими эндопаразитами (*Pratylenchus crenatus*, *Pratylenchus penetrans*, *Pratylenchus pratensis*), мигрирующими полупогруженными эктопаразитами (*Rotylenchus robustus*, *Helicotylenchus* sp., *Helicotylenchus digonicus*), седентарными паразитами (*Globodera rostochiensis*, *Heterodera trifolii*, *Heterodera agropiri*) и нематодами, паразитирующими на корневых волосках и эпидермальных клетках (*Aglenchus* и *Filenchus* spp.). Таксономическое положение и трофическая принадлежность выявленных видов нематод представлена в табл. 1.

Таблица 1. Таксономическое положение и трофическая принадлежность выявленных видов нематод

Род	Таксономическая группа	Семейство	Отряд	Класс	
<i>Aglenchus</i> , <i>Filenchus</i> , <i>Tylenchus</i>	ФП* МГ/ФП*	Tylenchidae	Tylenchida	Secernentea	
<i>Aphelenchus</i>	МГ/ФП*	Aphelenchidae			
<i>Paratylenchus</i>	ФП	Tylenchulidae			
<i>Helicotylenchus</i> , <i>Rotylenchus</i>	ФП	Hoplolaimidae			
<i>Heterodera</i>	ФП	Heteroderidae			
<i>Paraphelenchus</i>	МГ	Paraphelenchidae			
<i>Pratylenchus</i>	ФП	Pratylenchidae			
<i>Tylenchorhynchus</i>	ФП	Belonolaimidae			
<i>Acrobeles</i> , <i>Acrobeloides</i> , <i>Cephalobus</i> , <i>Chiloplacus</i> , <i>Eucephalobus</i>	Б	Cephalobidae	Rhabditida		
<i>Panagrolaimus</i>	Б	Panagrolaimidae			
<i>Pelodera</i> , <i>Rhabditis</i>	Б	Rhabditidae			
<i>Diplogaster</i>	МН	Diplogasteridae	Diplogasterida		
<i>Anaplectus</i> , <i>Plectus</i> , <i>Wilsonema</i>	Б	Plectidae	Araeolaimida		Adenophorea
<i>Alaimus</i> , <i>Amphidelus</i>	Б	Alaimidae	Dorylaimida		
<i>Agmodorus</i> , <i>Doryllium</i>	МГ	Leptonchidae			
<i>Mesodorylaimus</i> , <i>Prodorylaimus</i> , <i>Dorylaimus</i> , <i>Thornenema</i>	МН	Dorylaimidae			
<i>Aporcelaimus</i>	Х/МН	Aporcelaimidae			
<i>Belondira</i>	МН	Belondiridae			
<i>Discolaimoides</i> , <i>Discolaimus</i>	Х	Discolaimidae			
<i>Eudorylaimus</i> , <i>Kochinema</i> , <i>Qudsianema</i> , <i>Witoldinema</i> , <i>Labronema</i>	МН МН Х/МН	Qudsianematidae			
<i>Enchodelus</i> , <i>Enchodorella</i>	МН	Nordiidae			
<i>Longidorus</i> , <i>Xiphinema</i>	ФП	Longidoridae			
<i>Brachonchulus</i> , <i>Mononchus</i> , <i>Mylonchulus</i>	Х	Mononchidae	Mononchida		
<i>Trichodorus</i>	ФП	Trichodoridae	Triplonchida		

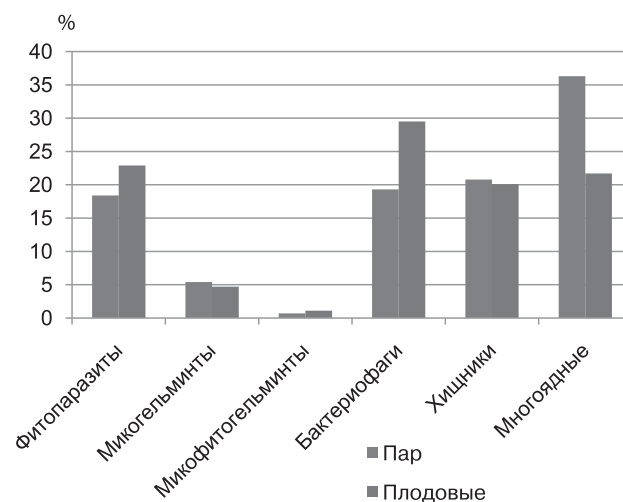
Примечание. ФП — фитопаразиты, ФП* — фитопаразиты неспецифического патогенного эффекта, МГ — микогельминты, Б — бактериофаги, МН — многоядные, Х — хищники

Установлено, что фауна нематод паровых полей и насаждений яблони и вишни была сходна по видовому составу, отмечено лишь различие в соотношении трофических групп (рис.). Наиболее многочисленными по количеству особей

трофическими группами нематод в условиях парового поля были многоядные (36,3%), хищники (20,8%), бактериофаги (18,4%) и фитопаразиты (18,4%). В ризосфере насаждений на участке под высаженными плодовыми культурами преобладали бактериофаги (29,5%), фитопаразиты (22,9%) и многоядные (21,7%). Соотношение трофических групп нематод в паровых полях и в насаждениях плодовых культур (в %) представлено на рис.

Кроме того, в результате анализа почвенных образцов из ЧР обнаружены нематоды-вирусоносители семейств Longidoridae и Trichodoridae. В результате биологического и ИФА тестирования почвенных образцов, отобранных на земельных участках ООО «Сады Чечни» и предназначенных под закладку маточников клоновых подвоев семечковых и косточковых культур, маточно-привойных, маточно-черенковых и маточно-семенных садов на общей площади 16 га, выявлены методом ИФА два неповируса — мозаики резухи (AMV) и черной кольчатости томата (TomBRV) и один садвавирус — латентной кольцевой пятнистости земляники (SLRSV).

Средняя зараженность участка вироформными нематодами составила 30%, из которых вирусы AMV и SLRSV выявлены на участке, занятом семечковым садом первого года посадки и на паровом участке (№5А и №7А) соответственно, а вирус TomBRV выявлен на 7 участках, в т.ч. с достоверно высоким коэффициентом экстинкции на трех участках — с высаженными клоновыми подвоями (№1), семечковыми плодовыми (№2) и на паровом поле (№15).



Соотношение трофических групп нематод в паровых полях и в насаждениях плодовых культур (%) в условиях маточно-черенкового сада ООО «Сады Чечни»

В связи с диффузным распространением нематод-вирусоносителей семейства Longidoridae (*Longidorus elongatus*, *Xiphinema diversicaudatum*, *X. pachtaicum*, *X. brevicollum*) по всему исследуемому земельному участку и в связи с наличием сорной растительности на большинстве участков под паром, мы можем предполагать, что циркуляция неповируса и садвавирусной инфекции на исследуемом участке может происходить посредством сложившейся ранее экосистемы: «неповирусы — сорняки — растения-хозяева (плодовые и ягодные культуры)». Путем использования методов биологического тестирования и ИФА установлено наличие вирусов групп NEPO (ArMV, TBRV) и SADWA (SLRSV) в отобранных растительных образцах растений-индикаторов, выращиваемых на зараженной почве, содержащей нематоды-вирусоносители (*Xiphinema diversicaudatum*), что напрямую указывает на их вирофорность. При этом процент зараженных неповирусами и садвавирусами при высоком уровне коэффициента экстинкции варьировал от 3 до 7% исследованных растений-индикаторов. Колебания уровня коэффициента экстинкции достигали при этом от 1,7 до

3,6 в случае выявления садвавируса (SLRSV) и определения полевой вирофорности его вектора — *Xiphinema diversicaudatum* и от 1,8 до 2,6 в случае выявления неповирусов (ArMV, TBRV) и определения полевой вирофорности их вектора — *Xiphinema diversicaudatum* (табл. 2). Присутствие вирусов RaRSV не было обнаружено ни при использовании метода биотестирования, ни при использовании метода ИФА. В связи с обнаружением нематод семейства Trichodoridae (*Trichodorus similis*) — переносчиков тобравировусов проведено биотестирование, но симптомов тобравировусов (TRV) на обоих видах-индикаторах не наблюдали и в связи с этим ИФА не проводили.

Таблица 2. Результаты иммуноферментного анализа (ИФА) кормовых растений-индикаторов после 2-мес. выращивания их в почве, инфицированной нематодами-переносчиками вирусов

Место отбора почвенных образцов	Вирусоноситель	Вирус	Коэффициент экстинкции	Зараженные растения-индикаторы, %
Саженьцы яблони	<i>Xiphinema diversicaudatum</i>	ArMV	2.6	3.0
Пар		SLRSV	3.6	3.0
Саженьцы яблони		SLRSV	1.7	3.0
Саженьцы яблони		TBRV	2.0	7.0
Пар		TBRV	1.8	3.9

Исследуемый вид нематоды-вектора (*Xiphinema diversicaudatum*) и связанные с данным видом вирусы AMV, SLRSV и TBRV выявлены на территории Чеченской Республики впервые. Виды других нематод-вирусоносителей *Trichodorus similis*, *Longidorus elongatus*, *Xiphinema brevicollum*, *Xiphinema pachtaicum*, присутствующие в исследованных образцах, не вызывали характерных симп-

томов непо- и тобравировусов на растениях-индикаторах и не были выявлены методом ИФА. В связи с этим, нами сделан вывод о наличии в образцах вирофорных нематод только в отношении вида *X. diversicaudatum*.

Кроме того, в большинстве образцов (в 30 из 35) констатировано наличие цист карантинного объекта *Globodera rostochiensis*. Содержание цист варьировало от 12 до 344 шт / 100 мл почвы. При этом жизнеспособность цист была подтверждена методом биологического тестирования с использованием оздоровленного биотеста (*Solanum tuberosum*). Лишь в 4 почвенных (из 30 проанализированных) образцах наблюдали выход жизнеспособных инвазионных личинок *Globodera rostochiensis*.

Таким образом, в результате лабораторных и полевых исследований изучены особенности формирования нематодовирусного фитопатоконтекста в условиях занятого и незанятого пара на примере закладки маточных насаждений плодовых культур в ООО «Сады Чечни». Установлено, что ряд опасных групп вирусов (непо- и садва-) и паразитических нематод, включая карантинный объект *Globodera rostochiensis* (цистообразующую золотистую картофельную нематоду), другие виды седентарных нематод, а также корневые эндо- и эктопаразитические нематоды (ранящие и перфораторы) сохраняли свою активность на протяжении года на парующих участках и имели как очаговое, так и диффузное пространственное распространение по всему исследуемому полю. В результате биологического тестирования продемонстрировано, что переносчики непо- и садвагрупп вирусов — нематоды семейства Longidoridae — способны поддерживать активность вирусов на протяжении парования в течение года. На занятых участках парового поля саженьцами семечковых и косточковых плодовых культур численность паразитических нематод превышала известные пороги вредоносности уже в первый год после их посадки. ☒

Литература

- Flegg J.J.M. Extraction of *Xiphinema* and *Longidorus* species from soil by a modification of Cobb's decanting sieving technique // Ann. Biol. 1967. Vol. 60. — P. 429–437.
- Maggent, A. R. Nematoda: Higher Classification. Chapter 5 in Manual of Agricultural Nematology, W. R. Nickle, Ed., Marcel Dekker, Inc. New York. 1991. — P. 147–187.
- Yeates G. W., Bongers T., de Goede R. G. M., Freckman D. W. & Georgieva S.S. Feeding habits in soil nematode families and genera — an outline for soil ecologists // Journal of Nematology. 1993. Vol. 25. — P. 315–331.

УДК 631.51 633.1

ОБРАБОТКА ПОЧВЫ — ВАЖНЫЙ ЭЛЕМЕНТ АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНОЙ СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ TILLAGE SYSTEM — AN IMPORTANT ELEMENT IN ADAPTIVE-LANDSCAPE FARMING SYSTEM

М.М. Сабитов, С.Н. Никитин, Ульяновский НИИ сельского хозяйства, пос. Тимирязевский, Ульяновский р-н, Ульяновская обл., 433315, Россия, e-mail: S_nikitin@mail.ru

M.M. Sabitov, S.N. Nikitin, Uljanovsk Scientific and Research Institute of Agriculture, settl. Timiryazevsky, Uljanovsk region, Uljanovsk area, 433315, Russia, e-mail: S_nikitin@mail.ru

Приведены результаты исследований по эффективности различных систем основной обработки почвы в зернопаропропашном севообороте. Наиболее эффективной системой обработки почвы в севообороте является чередование отвальных, безотвальных и поверхностных обработок как лучший прием обработки почвы в борьбе с засухой, предотвращения эрозионных процессов и повышения урожайности сельскохозяйственных культур.

Ключевые слова: севооборот, обработка почвы, плотность почвы, влажность.

The results of studies on the effectiveness of different systems of tillage in crop rotation. The most effective system of tillage in crop rotation is the alternation of different methods of tillage as the best way to handle the soil during drought, to prevent erosion and increase crop yields.

Keywords: rotation, tillage, soil density moisture stocks.

Важный резерв стабилизации земледелия, увеличения урожайности и валовых сборов зерна и кормов — совершенствование системы земледелия. В настоящее время состояние сельского хозяйства характеризуется устойчивым ростом затрат невозможной энергии на каждую дополнительную единицу продукции, высокой зависимостью величины и качества урожая от погодных условий, все возрастающей опасностью глобального загрязнения и разрушения природной среды. Преодоление этих и других негативных последствий интенсификации сельского хозяй-

ства требует разработки качественно новой стратегии его дальнейшего развития [1].

В настоящее время основные финансовые и материальные ресурсы сосредоточены на совершенствовании технологических средств, тогда как возможность биологизации и экологизации интенсификационных процессов в сельском хозяйстве уделяется явно недостаточное внимание. Опыт последних лет свидетельствует о том, что обеспечение устойчивого роста величины и качества урожая, ресурсосбережения и природоохранности сельскохозяйственного производства

возможно, в первую очередь, на основе углубленного познания и разработки методов управления адаптивным потенциалом в агроландшафтах [2]. Переход к новым принципам ведения земледелия также предполагает усиление внимания формированию состава возделываемых культур и размещению их в агроландшафтах. Здесь система обработки почвы продолжает оставаться доступным и эффективным агротехническим средством сохранения и восстановления плодородия почв, защиты их от разрушения водной и ветровой эрозией и поддержания благоприятного фитосанитарного состояния посевов [3, 4].

Несмотря на высокую эффективность почвозащитных приемов основной обработки почвы под отдельные культуры, вопрос об их влиянии на сохранение почвенного плодородия и повышение урожайности сельскохозяйственных культур в севооборотах до настоящего времени оставался открытым. Поэтому мы провели исследования по разработке почвозащитных систем основной обработки почвы в севообороте.

В опыте предусматривалось изучить эффективность различных систем основной обработки почвы в севообороте. Опыт закладывали на выщелоченном среднемощном черноземе опытного поля отдела земледелия Ульяновского НИИСХ. Содержание гумуса в почве по Тюрину 7,06—8,30%, $pH_{\text{кон}} = 6,9—6,1$, гидролитическая кислотность — 1,2—1,4 мг-экв., сумма обменных оснований по Каппену — 46,5—47,2 мг-экв., P_2O_5 по Чирикову — 7,5—8,1 мг, K_2O по Масловой — 35,8—36,4 мг/100 г почвы. Исследования проводили в 8-польном зернопаропропашном севообороте с чередованием культур: пар чистый — озимая рожь — кукуруза — яровая пшеница — горох — озимая рожь — овес — ячмень. Повторность опытов 3-кратная, площадь делянки — 600 м².

Для почвенных исследований использовали прибор Бакшеева, бур Качинского, Малькова. Биологическую активность почвы определяли по интенсивности распада клетчатки, аппликационным методом по И.С. Петровой, засоренность посевов — количественно-весовым методом. Образцы для исходной агрохимической характеристики почвы отбирали до обработки почвы с каждого варианта в I и III повторениях буром Малькова. В высушенных образцах определялся гумус по Тюрину, pH — по Алямовскому, гидролитическую кислотность и сумму поглощенных оснований — по Каппену, азот общий — по Къельдалю, фосфор общий — по Гинзбургу, P_2O_5 и групповой состав фосфатов — по Чирикову, степень подвижности P_2O_5 — по Францесону, K_2O — по Масловой и Чирикову, гидролиземый азот — по Тюрину-Кононовой, нитратный азот — с дисульфеновой кислотой, влажность почвы — весовым методом. В растительных образцах фосфор и калий определяли методом мокрого озоления в одной навеске, азот — по Къельдалю, урожайные данные обработаны методом дисперсионного анализа.

Изучали следующие системы основной обработки почвы:

I — отвальная система обработки: под пар — вспашка на глубину 30 см; в чистом пару — 4—5 культиваций; под кукурузу — вспашка на глубину 30 см; под яровую пшеницу — вспашка на глубину 25 см; под горох — вспашка на глубину 25 см; под озимую рожь — вспашка на глубину 20 см; под овес — вспашка на глубину 25 см и под ячмень — вспашка на глубину 25 см.

II — плоскорезная разноглубинная система обработки: под пар — плоскорезная обработка орудием КППГ-2-150 на глубину 25 см; в чистом пару — 4—5 культиваций; под кукурузу — плоскорезная обработка орудием КППГ-2-150 на глубину 30 см; под яровую пшеницу — плоскорезная обработка орудием КППГ-2-150 на глубину 15 см; под горох — плоскорезная обработка орудием КППГ-2-150 на глубину 30 см; под озимую рожь — лущение орудием ЛДГ-15 в 2—3 следа; под овес — плоскорезная обработка орудием КППГ-2-150 на глубину 15 см и под ячмень — плоскорезная обработка орудием КППГ-2-150 на глубину 15 см.

III — плоскорезная глубокая система обработки: под пар — плоскорезная обработка орудием КППГ-2-150 на глубину 30 см; в чистом пару — 4—5 культиваций; под кукурузу — плоскорезная обработка орудием КППГ-2-150 на глубину 30 см; под яровую пшеницу — плоскорезная обработка орудием КППГ-2-150 на глубину 25 см; под горох — плоскорезная обработка орудием КППГ-2-150 на глубину 30 см; под озимую рожь — лущение орудием ЛДГ-15 в 2—3 следа; под овес — плоскорезная обработка орудием КППГ-2-150 на глубину 25 см и под ячмень — плоскорезная обработка орудием КППГ-2-150 на глубину 25 см.

IV — первая комбинированная система обработки: под пар — плоскорезная обработка орудием КППГ-2-150 на глубину 30 см; в чистом пару — 4—5 культиваций; под кукурузу — безотвальная обработка на глубину 30 см (стойками СИБИМЭ); под яровую пшеницу — вспашка на глубину 25 см; под горох — безотвальная обработка на глубину 30 см (стойками СИБИМЭ); под озимую рожь — лущение орудием ЛДГ-15 в 2—3 следа; под овес — безотвальная обработка на глубину 25 см (стойками СИБИМЭ) и под ячмень — вспашка на глубину 25 см.

II — вторая комбинированная система обработки: под пар — плоскорезная обработка орудием КППГ-2-150 на глубину 30 см; в чистом пару — 4—5 культиваций; под кукурузу — вспашка на глубину 30 см; под яровую пшеницу — плоскорезная обработка орудием КППГ-2-150 на глубину 25 см; под горох — вспашка на глубину 30 см; под озимую рожь — лущение орудием ЛДГ-15 в 2—3 следа; под овес — плоскорезная обработка орудием КППГ-2-150 на глубину 25 см и под ячмень — плоскорезная обработка орудием КППГ-2-150 на глубину 25 см.

В зернопаропропашном севообороте на выщелоченных черноземах способы основной обработки по-разному влияли на изменение структуры пахотного слоя почвы. Содержание водопрочных агрегатов в пахотном слое в начале ротации севооборота в чистом пару к периоду сева озимых по постоянным плоскорезным обработкам составило 68,5—68,8%, по ежегодной вспашке — 69,5%. Чередование плоскорезных обработок со вспашкой увеличило их содержание до 71,2—71,8%.

В середине ротации 8-польного зернопаропропашного севооборота на горохе в среднем за 2003—2005 гг. количество водопрочных агрегатов по всем изучаемым системам обработки почвы заметно возросло и составило на отвальной 80,0%, а по плоскорезным обработкам и чередовании в севооборотах плоскорезных обработок со вспашкой соответственно 81,2 и 81,9%.

В конце ротации севооборота на ячмене (2006—2008 гг.) самое высокое содержание водопрочных агрегатов было по плоскорезной разноглубинной системе (78,2%) и первой комбинированной (78,8%). Такая же закономерность по улучшению структуры пахотного горизонта на комбинированных системах обработки почвы наблюдалась и на других высеваемых культурах. При этом количество водопрочных агрегатов крупнее 1,0 мм по постоянной вспашке за ротацию севооборота возросло с 22,1 до 34,9%, а на первой комбинированной — с 21,6 до 41,0%. Увеличение агрегатов крупнее 1,0 мм по вариантам разноглубинной плоскорезной обработки и при ее чередовании со вспашкой связано с более плотным сложением обрабатываемого слоя. Поэтому комбинированная система обработки почвы, в которой вспашка чередуется с плоскорезной обработкой, а также разноглубинная плоскорезная обработка слабее разрушают структуру всего обрабатываемого слоя почвы.

Наиболее рыхлое сложение обрабатываемого слоя почвы по всем изучаемым системам было в начале ротации севооборота в чистом пару как весной, так и осенью после сева озимых и находилось в пределах от 0,88 до 0,96 г/см³. В последующие сроки определения как на яровой пшенице, так и на ячмене (последняя культура севооборота) плотность почвы по изучаемым системам изменялась незначительно и находилась в пределах допустимых

величин. При этом наиболее плотное сложение пахотного слоя ($1,08—1,11 \text{ г/см}^3$) отмечено при проведении в севообороте постоянных плоскорезных как глубоких, так и мелких обработок.

Наблюдения за влажностью почвы под культурами зернопаропропашного севооборота показали, что в чистом пару по вспашке в метровом слое почвы содержалось 128,7 мм продуктивной влаги, а по остальным системам ее было на 15,7—21,8 мм больше.

В середине ротации севооборота на горохе в среднем за годы исследований запасы влаги в метровом слое составили на отвальной системе 174,3 мм, что на 3,8—11,7 мм ниже, чем на остальных системах обработки. В конце ротации севооборота в посевах ячменя на отвальной и плоскорезной разноглубинной системах в метровом слое почвы содержалось 152,1—152,8 мм продуктивной влаги, а на остальных системах ее было больше на 20,3—26,1 мм.

Содержание питательных веществ в пахотном слое почвы под первыми высеваемыми культурами в севообороте было достаточно высоким, и заметной разницы по вариантам обработки почвы не наблюдалось. Однако на всех почвозащитных вариантах темпы накопления нитратов как весной, так и к уборке урожая были выше, чем по вспашке на 0,1—0,8 мг/100 г почвы.

Содержание подвижных форм фосфорной кислоты в незначительной степени изменялось по вариантам обработки почвы. Способы основной обработки почвы в черном пару не влияли на изменение обменного калия в пахотном слое почвы.

В конце ротации севооборота на ячмене пищевой режим изменялся незначительно и остался на первоначальном уровне. При этом содержание нитратного азота в значительной степени уменьшилось на почвозащитных вариантах (II—V) и составило от 0,1 до 1,4 мг/100 г почвы по сравнению с первым вариантом, где ежегодно проводилась вспашка.

Определение количества семян сорняков, проведенное нами после уборки, показало, что при плоскорезной обработке почвы большинство семян сосредотачивается в верхнем (0—20 см) слое, где имеются благоприятные условия для их прорастания.

При вспашке семена сорных растений в основном равномерно располагаются по всему пахотному горизонту, однако больше всего их накапливается в слое 0—20 см. Плоскорезная разноглубинная система обработки почвы ведет к поверхностному расположению семян, особенно после уборки озимой ржи. При сочетании в севообороте плоскорезных обработок (III и IV варианты) со вспашкой во все сроки определения, семена сорняков в почве равномерно распределяются по всему пахотному горизонту, при этом несколько больше их в слое 10—30 см.

Следовательно, наиболее благоприятные условия для борьбы с семенами сорняков складываются при чередовании в севообороте вспашки с плоскорезным рыхлением. Это обусловлено тем, что глубокое запахивание семян сорняков при вспашке с последующим проведением в течение двух лет плоскорезной обработки способствует гибели зачатков семян сорняков, находящихся в пахотном слое почвы на глубине 20—30 см.

В связи с неравномерным распределением семян сорных растений в пахотном слое почвы по вариантам обработки всхожесть их при уходе за паром была различной. Так, при вспашке до ухода за паром в среднем насчитывалось 187,9 шт/м² сорняков, в это же время в вариантах чередования плоскорезной обработки со вспашкой их возшло в 1,2—1,4 раза, а при постоянных плоскорезных обработках — в 1,5—2,0 раза больше по сравнению со вспашкой.

В результате проведения многократных обработок в осенне-летний период при уходе за паром по плоскорезным обработкам верхний слой очищается от семян сорняков.

Своевременное проведение всех агротехнических приемов по уходу за чистым паром оказало положительное

влияние на снижение засоренности посевов озимой ржи. Так, в посевах озимой ржи количество сорняков как при вспашке, так и по плоскорезным обработкам было очень низким и составило в среднем от 5,9 до 8,1 сорняка/м² при их воздушно-сухой массе 1,6—2,1 г. При этом во всех вариантах обработки почвы полностью отсутствовали многолетние сорняки и овсюг.

При возделывании четвертой культуры в севообороте (гороха) способы основной обработки почвы по-разному влияли на засоренность посевов. Проведение периодического чередования плоскорезной обработки со вспашкой в севообороте не способствовало увеличению засоренности гороха, в то время как при постоянной плоскорезной обработке в значительной степени увеличивается засоренность. Так, если при постоянной вспашке насчитывалось 21,3 сорняка/м², то при постоянных плоскорезных обработках их количество составило от 34,8 до 36,3 шт/м².

На предпоследней культуре севооборота в посевах овса по всем системам обработки почвы было очень мало сорняков (9,4—19,2 шт/м²), а воздушно-сухая масса одного сорняка составила 0,12—0,4 г.

Однако в целом на плоскорезной разноглубинной системе обработки почвы, в которой в севообороте проводится чередование глубокой плоскорезной обработки с мелкой плоскорезной, общее количество сорняков на обоих способах сева было выше на 7,8—8,6 шт/м², чем при ежегодной вспашке. В посевах овса также наблюдалось отрастание падалицы озимых, что привело к сортовому засорению посевов овса.

Постоянная плоскорезная обработка на глубину 25 см не имеет преимуществ в повышении урожайности по сравнению с ежегодной вспашкой. Большее накопление влаги при такой обработке не компенсирует полностью отрицательного влияния увеличения засоренности посевов. При проведении в севообороте разноглубинной плоскорезной обработки почвы ухудшаются водно-физические свойства почвы и увеличивается засоренность, поэтому урожайность сельскохозяйственных культур не повышается (табл.).

Урожайность культур в зернопаропропашном севообороте в зависимости от системы обработки почвы (2000—2008 гг.)

Вариант	Урожайность, т/га							Выход с севооборотной площади	
	Озимая рожь	Кукуруза	Яровая пшеница	Горох	Рожь	Овес	Ячмень	Зерна, т/га	Продукции, зерн. ед.
I	4,21	40,8	3,01	2,25	4,22	3,47	4,25	3,57	4,85
II	4,43	42,8	3,10	1,96	4,48	3,64	4,12	3,62	4,87
III	4,34	44,9	3,14	2,08	4,57	3,77	4,20	3,68	4,99
IV	4,40	45,2	3,10	2,17	4,39	3,88	4,40	3,72	5,07
V	4,31	40,7	3,11	2,27	4,59	3,83	4,30	3,77	4,91
НСР ₀₅	0,11—0,31	0,26—0,46	0,11—0,20	0,10—0,22	0,14—0,37	0,20—0,44	0,19—0,32		

Чередование в севообороте глубоких плоскорезных обработок со вспашкой и поверхностной обработкой не оказывает отрицательного влияния на водно-физические свойства почв. При такой системе обработки почвы сбор всей продукции с 1 га севооборотной площади был выше на 0,22 т/га зерновых единиц.

Анализ варьирования урожайности зерновых культур показал, что при комбинированной системе обработки почвы урожайность подвержена меньшему варьированию, чем при постоянной плоскорезной обработке (как глубокой, так и мелкой). Коэффициент вариации в этом варианте составил 42,2%, в то время как на постоянных безотвальных обработках он был 43,4—53,6%. Соответственно и средне-

квадратическое отклонение (размах варьирования) здесь было самым низким и составило 13,5 и 17,8 единиц.

Следовательно, почвозащитная (комбинированная) система обработки почвы не только успешно реализует продуктивный потенциал сельскохозяйственных культур, но и обеспечивает большую устойчивость урожаев по годам.

Расчеты экономической эффективности показали, что затраты на 1 га возделывания культур 8-польного зернопаропропашного севооборота по плоскорезным и комбинированным обработкам на 159,3—183,5 руб. ниже, чем при ежегодной вспашке.

Самая высокая урожайность за время исследований получена на комбинированной системе. Поэтому и чис-

тый доход с 1 га по отношению к постоянной вспашке был выше в этом варианте на 216,7 руб., а себестоимость 1 ц продукции в зерновых единицах была ниже на 17,1 руб.

Таким образом, многолетнее изучение эффективности различных систем основной обработки почвы в зернопаропропашном севообороте показывает, что наиболее эффективно чередование отвальных, безотвальных и поверхностных обработок. Этот лучший прием обработки почвы обеспечивает борьбу с засухой, предотвращение эрозионных процессов, снижение засоренности и повышение урожайности сельскохозяйственных культур. **■**

Литература

1. Иванов А.Л., Завалин А.А. Приоритеты научного обеспечения земледелия // Земледелие, 2010, № 7. — С. 3—6.
2. Кирюшин В.И., Иванов А.Л. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий. Методическое руководство. — М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005. — 784 с.
3. Модель для автоматизированного проектирования и корректировки АЛСЗ в различных типах агроландшафта для условий лесостепи Поволжья (на примере ФГУП «Новоникулинское» Россельхозакадемии). — Ульяновск: Корпорация технологий продвижения, 2010. — 200 с.
4. Научно обоснованная система земледелия Ульяновской области. — Ульяновск, 1986. — 386 с.

УДК 633.11:631.5

ВЛИЯНИЕ ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НОВЫХ СОРТОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ EFFECT OF BASIC ELEMENTS OF TECHNOLOGY ON THE EFFICIENCY CULTIVATION NEW VARIETIES OF SPRING WHEAT

В.Г. Власов, С.Н. Никитин, В.Г. Захаров, Ульяновский НИИ сельского хозяйства, пос. Тимирязевский, Ульяновский р-н, Ульяновская обл., 433315, Россия, e-mail: S_nikitin@mail.ru

V.G. Vlasov, S.N. Nikitin, V.G. Zakharov, Uljanovsk Scientific and Research Institute of Agriculture, settl. Timiryazevsky, Uljanovsk region, Uljanovsk area, 433315, Russia, e-mail: S_nikitin@mail.ru

Приведены результаты исследований по изучению влияния уровня минерального питания, срока посева и нормы высева на фоне вспашки и поверхностной обработки почвы на урожай и качество зерна сортов яровой мягкой пшеницы Симбирцит и Маргарита.

Ключевые слова: яровая мягкая пшеница, способ обработки почвы, минеральные удобрения, срок посева, норма высева, запасы влаги, урожай зерна, клейковина, условно чистый доход.

Results of researches on studying of influence of a way of processing of soil, level of a mineral food, term of crops and norm of seeding for a crop and quality of grain of grades of summer soft wheat Simbirtsit and Margarita are described.

Keywords: summer soft wheat, a way of processing of soil, mineral fertilizers, crops term, norm of seeding, moisture stocks, a grain yield, gluten, conditionally net profit.

Увеличение урожайности — наиболее важный критерий оценки эффективности возделывания сельскохозяйственных культур. Различают два основных направления решения этой задачи: создание сортов с высоким потенциалом продуктивности, имеющих максимально высокую степень ее реализации независимо от складывающихся лимитов среды, и увеличение реализации потенциала продуктивности сортов за счет совершенствования технологий возделывания.

Стабильность урожаев яровой мягкой пшеницы в Ульяновской обл. пока не достигнута. Кроме этого, значительная часть зерна этой культуры, заготавливаемой в области, по качеству не отвечает требованиям высших товарных классов, что снижает рентабельность его производства [1]. Между тем почвенно-климатические условия большей части региона благоприятны для возделывания и получения зерна пшеницы хорошего качества с содержанием клейковины 23% и более.

Наукой и практикой предполагаются противоположные мнения о способах обработки почвы, дозах внесения минеральных удобрений, сроках посева и нормах высева семян в зависимости от почвенно-климатических условий. Известно, что урожайность и технологические качества зерна яровой пшеницы изменяются под влиянием климатических и почвенных факторов. Есть факторы, лимитирующие урожайность и качество зерна (недостаточная влагообеспеченность, уровень минерального питания растений, неблагоприятный температурный режим в период вегетации.). Применяя разные способы основной

обработки почвы, сроки сева, нормы высева, дозы и виды минеральных удобрений, можно регулировать эти факторы, создавая условия для формирования высокого урожая с хорошими технологическими характеристиками [2, 3, 4, 5, 6, 7].

В Ульяновском НИИСХ выведены новые сорта яровой мягкой пшеницы — Симбирцит и Маргарита. Для повышения эффективности возделывания указанных сортов проведены исследования по определению оптимального срока посева, нормы высева, дозы минеральных удобрений, а также способа основной обработки почвы.

Опыты закладывали в 3-кратной повторности, размещение делянок систематическое. Почва опытного участка — выщелоченный среднегумусный среднемощный тяжелосуглинистый чернозем со следующими показателями почвенного плодородия: гумус (по Тюрину) — 6,5%, $pH_{con} = 6,3—6,5$, $P_2O_5 = 18,5—21,5$; $K_2O = 8,0—8,5$ мг/100 г почвы. Агротехника яровой пшеницы включала: размещение после озимых культур, осеннюю основную отвальную и поверхностную обработки почвы, внесение минеральных удобрений согласно программе исследований, ранневесеннее боронование, предпосевную культивацию, посев, прикапывание, обработку посевов гербицидами, поделяночную уборку урожая. Исследования проводили в 2007—2009 гг. по следующей схеме: I. Обработка почвы — 1. Отвальная (ПН-4-35). 2. Поверхностная (БДТ-3); II. Срок посева — 1. Оптимальный. 2. Через 10 дн. (от оптимального); III, Норма высева — 1. 4,5 млн шт/га. 2. 5,5 млн шт/га. IV. Удобрение — 1. Без удобрений. 2. $N_{30}P_{15}K_{15}$.

3. $N_{60}P_{15}K_{15}$. 4. $N_{90}P_{15}K_{15}$ (в т.ч. N_{30} — внекорневая подкормка после колошения).

Установлено, что в 2007 г. всходы пшеницы при посеве в первый срок появились через 11 дн., а при посеве во второй срок — через 7 дн., в 2008 г. они появились соответственно через 11 и 10 дн., в 2009 г. — через 10 и 9 дн.

Полнота всходов растений при увеличении нормы высева с 4,5 млн до 5,5 млн/га в первый срок посева снижалась незначительно (до 2,2%), во второй срок снижение было более существенным (до 6,6%). Снижение количества взошедших растений во второй срок посева по сравнению с первым при поверхностной обработке составило всего 2,8%, на отвальной — 2,6%. Обработка почвы также не оказала существенного влияния на этот показатель. В среднем при отвальной обработке полнота всходов была 87,6%, при поверхностной — 84,8%.

Определение влажности почвы показало, что запасы продуктивной влаги в метровом слое весной были достаточно высокими. После посева они оказались практически равными на обоих способах обработки почвы и составляли 168,3—171,1 мм. К фазе колошения запасы влаги значительно снизились. В этот период при поверхностной обработке почвы влаги было на 5,9 мм больше. Так, при отвальной обработке почвы запасы влаги составили 43,5 мм, а при поверхностной этот показатель равнялся 49,4 мм. При определении влажности почвы после уборки за счет выпавших в этот период осадков запасы влаги несколько увеличились. На отвальной обработке было 50,6 мм, а на поверхностной — 56,1 мм продуктивной влаги.

Засоренность посевов пшеницы, особенно однолетними сорняками, в значительной степени изменялась в зависимости от обработки почвы и сроков посева. Основным сорняком (просо куриное) появлялся в поздние сроки и находился в нижнем ярусе посевов. При отвальной зяблевой обработке количество однолетних сорняков перед уборкой при первом сроке посева составляло 32,0 шт/м² и при втором — 27,3 шт/м², а многолетних — соответственно 8,5 и 9,8 шт/м². При поверхностной обработке засоренность однолетними сорняками была выше. Так, однолетних сорняков при первом сроке посева здесь насчитывалось 46,2 шт/м² и при втором — 33,6 шт/м², а многолетних соответственно 7,1 и 5,8 шт/м².

Сухая масса однолетних сорняков варьировала от 10,7 до 30,4 г/м² и многолетних — от 9,5 до 22,1 г/м². Однако сорняки имели небольшую массу и не оказали существенного влияния на урожайность культуры.

Наблюдения за динамикой подвижных форм NPK показали, что наибольшее содержание NPK отмечалось в начале вегетации. Содержание N после посева пшеницы в удобренных вариантах было значительно выше, чем в не удобренном фоне. Содержание P во всех вариантах опыта оставалось повышенным в течение всей вегетации. К фазе колошения содержание нитратного азота в почве значительно снизилось и составляло всего 1,90—3,36 мг/100 г почвы, что свидетельствовало о необходимости дополнительного азотного питания для растений пшеницы.

Изучаемые агроприемы оказали значительное влияние на урожайность яровой пшеницы и качественные показатели зерна.

Масса 1000 семян у сорта Симбирцит составила 37,8—41,3 г и у сорта Маргарита — 38,4—41,3 г. Применение минеральных удобрений увеличивало этот показатель при обоих способах обработки почвы. Максимальных значений у сортов она достигала при проведении некорневой подкормки мочевиной после колошения яровой пшеницы. Причем самые высокие показатели (40,9—41,3 г при отвальной обработке и 39,5—40,4 г при поверхностной) отмечались при посеве в первый срок.

Учет урожая изучаемых сортов показал, что наибольшее влияние на его величину оказало использование минеральных удобрений. Прибавка урожая от внесения $N_{30}P_{15}K_{15}$ достигала 0,74—0,75 т/га, от внесения $N_{60}P_{15}K_{15}$ — 0,86 т/га.

Существенный эффект обеспечила также дополнительная (на фоне $N_{60}P_{15}K_{15}$) некорневая подкормка мочевиной в дозе N_{30} , проведенная после колошения растений. Максимальная урожайность зерна составила у сорта Симбирцит 4,49 т/га, сорта Маргарита — 4,59 т/га. Прибавки урожая в этом варианте по сравнению с фоном $N_{60}P_{15}K_{15}$ равнялись у сорта Симбирцит 0,16—0,47 т/га, у сорта Маргарита — 0,25—0,4 т/га. По сравнению с не удобренным фоном прибавки урожайности достигали 0,99—1,28 т/га у сорта Симбирцит и 0,96—1,26 т/га у сорта Маргарита.

Обработка почвы оказала менее заметное влияние на урожайность зерна. В среднем урожайность сорта Симбирцит (по всем фонам минеральных удобрений, срокам сева и нормам высева) по отвальной вспашке на глубину 20—25 см составила 3,69 т/га и при осенней обработке дискатером на глубину 10—12 см — 3,91 т/га, сорта Маргарита — соответственно 3,92 и 4,03 т/га.

Следует отметить, что сорт Симбирцит при увеличении нормы высева с 4,5 млн до 5,5 млн/га обеспечил достоверную прибавку урожайности при обоих способах обработки почвы и обоих сроках посева. У сорта Маргарита изменение уровня урожайности при увеличении нормы высева находилось в пределах ошибки опыта. Существенного влияния срока посева на урожайность изучаемых сортов также не было выявлено.

Содержание клейковины в зерне увеличивалось с повышением дозы удобрений. Наибольшее ее содержание отмечалось при проведении некорневой подкормки после колошения пшеницы. Этот агроприем увеличивал содержание клейковины в зерне в абсолютном значении (по сравнению с фоном $N_{60}P_{15}K_{15}$) у сорта Симбирцит на 1,3—3,9%, Маргарита — на 1,1—2,7%. В лучших вариантах в зерне сорта Симбирцит содержалось 26,8—27,8% клейковины, сорта Маргарита — 27,2—30,1%. Следует отметить, что в среднем при поверхностной обработке почвы содержание клейковины в зерне у изучаемых сортов было на 1,1—1,6% ниже, чем при отвальной обработке. В среднем по всем вариантам внесение $N_{30}P_{15}K_{15}$ обеспечивало увеличение содержания клейковины на 2,0%, $N_{60}P_{15}K_{15}$ — на 3,1% и некорневая подкормка (N_{30}) на фоне $N_{60}P_{15}K_{15}$ — на 5,3%. Согласно е.п. ИДК в 2007 г. клейковина во всех вариантах характеризовалась как удовлетворительная слабая, в 2008 г., кроме варианта без удобрений при поверхностной обработке почвы, как хорошая. В 2009 г. по этому показателю при отвальной обработке почвы и в варианте с некорневой подкормкой мочевиной при поверхностной обработке клейковина оценивалась как хорошая, в остальных вариантах — как удовлетворительная слабая.

Натура зерна изменялась у изучаемых сортов от 766,4 до 776,3 г. Наибольшие значения натуры зерна отмечались также в вариантах, в которых проводили некорневую подкормку. В среднем натура зерна на этом фоне составила 775,4 г.

Вываренность зерна по вариантам варьировала у сортов незначительно — от 95,0% до 97,8%, увеличиваясь к самому высокому фону удобрений. В среднем по фонам удобрений она составила от 96,5% на нулевом фоне до 96,9% на третьем фоне.

Полегания растений за годы проведения исследований не отмечалось.

Коэффициенты водопотребления изменялись в зависимости от элементов технологии в значительной степени. При этом прослеживалась четкая закономерность. Наибольшее количество воды на формирование 1 т зерна расходовалось на не удобренном фоне. По мере увеличения дозы вносимого удобрения коэффициент водопотребления снижался. Так, на отвальной обработке на не удобренном фоне он составлял 604—678 у сорта Симбирцит, 596—610 у сорта Маргарита и на третьем фоне удобрения — 459—495 у сорта Симбирцит, 436—468 у сорта Маргарита. При поверхностной обработке этот показатель равнялся у сорта Симбирцит соответственно 582—639 и 448—482, у сорта Маргарита — 582—599 и 438—448.

Расчет экономической эффективности изученных элементов технологии показал, что производственные затраты резко возрастали при использовании минеральных удобрений. Максимумы они достигали на высоком фоне их использования. Вместе с тем внесение минеральных удобрений увеличивало стоимость продукции. При поверхностной обработке, по сравнению со вспашкой, затраты снижались. Вследствие этого условно чистый доход во всех удобренных вариантах был выше, чем в не удобренном варианте. Себестоимость единицы продукции в вариантах с удобрением, по сравнению с контролем, снижалась, за исключением фона N₃₀P₁₅K₁₅ при отвальной обработке.

При отвальной обработке наибольший условно чистый доход (4,9 тыс. руб/га) при себестоимости зерна 2,40 руб/кг был получен при посеве изучаемых сортов в первый срок посева с нормой 5,5 млн/га в варианте, в котором проводилась некорневая подкормка мочевиной после колошения на фоне N₆₀P₁₅K₁₅. По сравнению с вариантом без удобрений прибыль увеличилась на 75%, себестоимость снизилась на 8%, а по сравнению с фоном N₆₀P₁₅K₁₅ прибыль увеличилась на 23%, себестоимость снизилась на 4% (табл.). При поверхностной обработке наибольшую прибыль (5,3 тыс. руб/га) также обеспечили варианты с некорневой подкормкой. По сравнению с контролем условно чистый доход здесь увеличивался на 130–140%, а себестоимость находилась практически на одном уровне. По сравнению с фоном N₆₀P₁₅K₁₅ при первом сроке посева прибыль практически не увеличилась, а во втором сроке она была на 10% больше.

Наименьшая себестоимость зерна (2,24–2,29 руб/га) сложилась при посеве по поверхностной обработке в первый срок с нормой 4,5 млн/га в вариантах с удобрением. В среднем по всем вариантам поверхностной обработки почвы прибыль была выше на 13%, а себестоимость зерна на 7% ниже, чем при отвальной обработке.

Таким образом, установлено, что сорта яровой мягкой пшеницы Симбирцит и Маргарита требовательны к плодородию почвы и высоко отзывчивы на дополнительное азотное питание. Поэтому для успешного возделывания этих сортов необходимо выполнять следующие требования: размещать посевы по лучшим предшественникам; на хорошо окультуренных участках проводить осеннюю основную обработку почвы комбинированными или дисковыми орудиями; применять расчетные дозы минеральных удобрений под предпосевную культивацию и при посеве; посев проводить в

Влияние приемов агротехники на экономическую эффективность возделывания пшеницы (2007–2009 гг.)											
Обра-ботка почвы	Срок посева	Фон минеральных удобрений	Стоимость продукции, тыс. руб/га		Затраты, тыс. руб/га		Условно чистый доход, тыс. руб/га		Себестоимость, руб/кг		
			4,5	5,5	4,5	5,5	4,5	5,5	4,5	5,5	
Отвальная	1	0	11,1	11,2	8,0	8,4	3,1	2,8	2,52	2,62	
		1	12,6	13,5	9,3	9,7	3,3	3,8	2,56	2,49	
		2	14,0	14,1	9,7	10,1	4,3	4,0	2,42	2,49	
		3	14,9	15,7	10,4	10,8	4,5	4,9	2,43	2,40	
	Среднее по сроку			13,2	13,6	9,3	9,7	3,8	3,9	2,48	2,50
	2	0	11,0	11,5	8,0	8,4	3,0	3,1	2,56	2,55	
		1	12,7	13,2	9,3	9,7	3,4	3,5	2,56	2,56	
		2	13,4	14,0	9,7	10,1	3,7	3,9	2,52	2,52	
		3	14,6	15,3	10,4	10,8	4,2	4,5	2,49	2,47	
	Среднее по сроку			12,9	13,5	9,3	9,7	3,6	3,8	2,53	2,53
Среднее по обработке			13,3		9,5		3,8		2,51		
Поверхностная	1	0	10,0	10,2	7,7	8,1	2,3	2,1	2,31	2,38	
		1	14,0	14,2	9,0	9,4	5,0	4,8	2,24	2,31	
		2	14,5	14,5	9,3	9,7	5,2	4,8	2,26	2,36	
		3	15,4	15,7	10,1	10,5	5,3	5,2	2,29	2,33	
	Среднее по сроку			13,5	13,7	9,0	9,4	4,5	4,3	2,28	2,35
	2	0	9,9	10,3	7,7	8,1	2,2	2,2	2,34	2,37	
		1	13,7	13,9	9,0	9,4	4,7	4,5	2,29	2,35	
		2	14,1	14,5	9,3	9,7	4,8	4,8	2,31	2,36	
		3	15,2	15,8	10,1	10,5	5,1	5,3	2,31	2,38	
	Среднее по сроку			13,2	13,6	9,0	9,4	4,2	4,2	2,31	2,37
Среднее по обработке			13,5		9,2		4,3		2,33		

Примечание. Расчет экономической эффективности произведен в ценах 2009 г.

первые 10 дн. от начала полевых работ с нормой высева для сорта Симбирцит 5–5,5 млн, сорта Маргарита — 4,5–5 млн/га всхожих семян и глубиной заделки семян на 4–6 см; осуществлять надежную защиту растений от сорняков, болезней и вредителей; для получения высококлассного зерна после колошения растений проводить некорневую подкормку мочевиной (N₃₀). ■

Литература

1. Нужна ли России высококлассная пшеница? / «Ульяновск Агро», 2009, № 12. — С. 11–12.
2. Беленков А.И. и др. Сравнительная эффективность приемов основной обработки почвы под яровую пшеницу // «Зерновое хозяйство», 2004, №6. — С. 15–18.
3. Вражнов А.В. и др. Качество зерна и технология. / «Зерновое хозяйство», 2003, №5. — С. 2–5.
4. Завалин А.А., Пасынкова Е.Н., Пасынков А.В. Вклад факторов в формирование урожая и основные показатели качества яровых зерновых культур // Достижения науки и техники АПК, 2011, № 1. — С. 8–10.
5. Соколов Ю.В. Особенности формирования урожая яровой пшеницы в степной зоне Южного Урала. / «Зерновое хозяйство», 2004, №5. — С. 14–16.
6. Таланов И.П. Влияние приемов агротехники на продуктивность яровой пшеницы. / «Зерновое хозяйство», 2003, №2. — С. 16–17.
7. Ярцев Г.Ф. и др. Урожайность и качество зерна разнобиологических сортов яровой пшеницы. / «Зерновое хозяйство», 2004, №5. — С. 13–14.

УДК 633.112:631.52

МОЖЕТ ЛИ ОЗИМЫЙ ЯЧМЕНЬ БЫТЬ КУЛЬТУРОЙ СЕВЕРНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ? WHETHER THERE CAN BE A WINTER BARLEY CULTURE OF NORTHERN AGRICULTURE?

Н.В. Тупицын, В.Н. Тупицын, ООО НПЦ «Селекция», ул. Студенческая, 24а-19, пос. Октябрьский, Чердаклинский р-н, Ульяновская обл., 433431, Россия, тел. +7 (905) 035-67-70, e-mail: selekciya73@mail.ru
N.V. Nupicin, V.N. Tupicin, ООО НПО «Selection», Studencheskaya st., 24a-19, p. Oknyabrckii, Cherdakliskii area, Ulyanovsk region, 433431, Russia, tel. +7 (905) 035-67-70, e-mail: selekciya73@mail.ru

В статье анализируются возможности расширения ареала возделывания озимого ячменя в Российской Федерации на примере сортов Волжский Первый и Жигули.

Ключевые слова: озимый и яровой ячмень, генетический потенциал, климат, морозоустойчивость, урожайность, технология.

In article possibilities of expansion of an area of cultivation of winter barley in the Russian Federation on an example of grades Volga the First and the Zhiguli are analyzed.

Key words: winter and summer barley, genetic potential, climate, frost resistance, productivity, technology.

Ответ на этот вопрос не однозначен. Нет, потому что озимый ячмень обладает пониженным генетическим потенциалом морозоустойчивости, уступая по этому показателю и ржи, и пшенице [1, 3]. Даже в южных регионах России, например, в Краснодарском крае, где его сеют сравнительно на большой площади, он вымерзает в отдельные годы. Да, поскольку происходит глобальное потепление климата, и это потепление уже сказывается на северных территориях [4, 5]. Да, если селекционеры изменят геном ячменя настолько, что в нем появятся гены, определяющие повышенную морозоустойчивость растений, а это теоретически вполне возможно [1, 6].

Если посмотреть Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в 2011 г. [2], мы обнаружим в нем 2 сорта озимого ячменя — Жигули и Волжский Первый, — которые рекомендуются для возделывания в более северных территориях, чем традиционно.

Жигули рекомендованы по Средневолжскому, а Волжский Первый — по Средневолжскому и Волго-Вятскому регионам. Самая северо-восточная точка страны, где успешно проводили испытания Волжского Первого (57°С.Ш., 49°В.Д.), это Советский сортоучасток Кировской обл.

Сорт Жигули создан во ВНИИЗК им. И.Г. Калининко совместно с Самарским НИИСХ им. Н.М. Тулайкова. Ботаническая разновидность — *parallelum*. Масса 1000 зерен — 36—40 г. Содержание белка в зерне на уровне стандарта (11,5—12,2%). Среднерослый (81—92 см), среднеспелый (273—275 дн.). Имеет прочную, устойчивую к полеганию соломину. По зимостойкости превосходит стандартные сорта Ростовский 55 и Мастер. Средняя урожайность за годы изучения (2001—2008) 5,5 т/га. Максимальная урожайность — 9,3 т/га (2006 г.). На естественном фоне (в полевых условиях) практически не поражается снежной плесенью и мучнистой росой. Показывает повышенную устойчивость к головневому патогену. Результаты оценки на инфекционном фоне подтверждают превосходство сорта по устойчивости к болезням в сравнении со стандартным и другими сортами. Зимостойкость и засухоустойчивость высокие.

Сорт Волжский Первый создан в ООО НПЦ «Селекция». Получен методом индивидуального отбора из селекционного образца 18. Это многорядный ячмень (*Hordeum vulgare* L.), разновидность *pallidum*. Тип куста промежуточный, время колосения среднее, растение длинное или средней длины. Колос желтый, остистый, цилиндрической формы, рыхлый, восковой налет слабый, положение колоса горизонтальное, количество рядов зерна в колосе больше двух, ости длинные, (длиннее колоса в 1,5—2 раза), грубые, зазубрены по всей длине, нерасходящиеся. Зерно желтое, пленчатое, средних размеров, эллиптической формы, щетинка у основания зерна короткая, окраска алейронового слоя зерновки белая (рис. 1).

Элитное растение было выделено после массовой гибели озимых в 1993/94 г., когда посевы уже отселектированных 13 селекционных образцов ячменя практически полностью погибли (Мироновская 808 погибла на 90%). У образца №18 сохранилось одно растение. Оно имело следующие характеристики после уборки: общая кустистость — 52 стебля, продуктивная — 24 стебля, высота — 95,0 см, длина главного колоса — 13,0 см, количество зерен с растения — 980 шт., масса 1000 зерен — 51,6 г, масса зерна с растения — 50,6 г.

В 2005 г. селекционный образец 18/1 передан в систему Государственного испытания в качестве сорта под названием Волжский. В 2008 г. в лаборатории генетики растений Института общей генетики им. Н.И. Вавилова проводили электрофорез запасных белков зерна (гордеинов) ячменя Волжский Первый. Установлено, что в локусе А присутствует аллель, которая до сих пор не встречалась у ячменей на территории России и бывшего СССР (рис. 2). Это говорит

о том, что в геноме Волжского Первого имеют место существенные изменения мутационного и (или) рекомбинанционного характера. Можно также предположить, что эти изменения затронули не только гены, ответственные за синтез запасных белков, но и гены, ответственные за другие признаки и свойства. Например, изучение Волжского Первого в коллекции ячменей в 2003/04 г. показало, что он превосходил все сорта по зимостойкости, но особенно по кустистости, в частности, по общей кустистости в 2,2—3,0 раза и продуктивной в 2,2—4,5 раза. Как следствие этого, по количеству зерен с одного растения он превосходил все сорта в 2,4—5,1 раза и массе зерен с одного растения в 1,7—3,6 раза (табл. 1).



Рис. 1. Колосья и зерно сорта озимого ячменя Волжский Первый

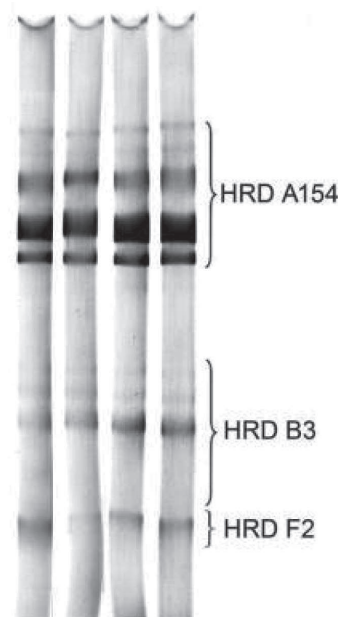


Рис. 2. Электрофореграммы гордеинов сорта Волжский Первый

Таблица 1. Характеристика некоторых признаков и свойств сортов озимого ячменя (2003/04 г.)

Сорт	Зимостой- кость, баллы	Кустистость, шт.		Количество зерен с одно- го растения, шт.	Масса зерен с одного растения, г	Масса 1000 зерен, г
		Об- щая	Продук- тивная			
Труженик	1,9	8,1	6,7	258	8,90	35,1
Надежный	2,2	9,3	5,3	176	7,08	39,1
Достойный	2,3	8,1	3,6	181	7,25	37,2
Донской 11	2,5	10,2	6,7	319	11,60	34,8
Ростовский 55	3,0	10,2	7,4	343	13,77	40,5
Силена Стар	2,7	7,9	5,1	165	7,00	41,2
Горизонт	3,1	9,5	7,5	276	14,90	37,2
Силуэт	2,7	8,5	7,0	275	9,30	32,4
Ларец	2,4	9,0	6,3	287	9,60	33,3
Унумли-арпа	0	—	—	—	—	—
Волжский Первый	3,3	23,3	16,3	843	25,4	29,5
Среднее	2,4	10,4	7,2	312	11,48	36,0
R	3,3	15,4	12,7	677	18,32	11,7
V, %	45,8	49,4	58,8	72	53,2	10,8

С 2001 по 2010 г. Волжский Первый высевали на участках размножения, где сравнения вели с озимой пшеницей (табл. 2).

Первая уверенность в возможности возделывания озимого ячменя Волжский Первый на наших широтах (57°С.Ш., 49°В.Д.) появилась после зимы 2002/03 г., которая была самой суровой за последние 50 лет. В средней полосе России температура воздуха опускалась до -40°С. Почва на полях местами промерзла на 1,5—2 м. В южных регионах Европейской части страны посевы озимого ячменя на значительных площадях погибли от вымерзания. Сохранность Волжского Первого на участке размножения (0,5 га) в среднем составила 24%. Однако в течение мая и июня шло отрастание, интенсивное кущение растений, и, как следствие, к уборке сформировался полноценный стеблестой.

Не менее, а возможно и более морозной была зима 2009/2010 г., на значительных площадях погибли озимые, в т.ч. рожь, пшеница, а также многолетние травы, пострадали плодовые деревья. Полностью (около 2000 га) погибли посевы Волжского Первого в Кировской обл., Мари Эл. На сортоучастках ячмень также погиб. Но ситуация не везде оказалась столь однозначной. Например, в Ульяновской обл. на двух сортоучастках из четырех (Ульяновском и

Литература

1. Валийкина М.В., Валийкин С.В.. Изучение нового сорта озимого ячменя Волжский Первый по хозяйственно ценным признакам и свойствам. Дис. канд. ... с.-х. наук, Ульяновск, 2009. — с.126.
2. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. М., 2011. Том 1.
3. Жуковский П.М. Культурные растения и их сородичи. Л.: Колос, 1971. — С. 143—149.
4. Зимица Т. Арктика безо льда. / Наука и жизнь, 2010, №11. — с. 20—21.
5. Самсонов А.Л.. Глобальные и локальные подходы к проблеме климата. / Экология и жизнь, 2010, №6 (103). — С. 4—14.
6. Тупицын Н.В., Валийкин С.В. Селекция озимого ячменя в Ульяновской области. / Международный сельскохозяйственный журнал, 2005, №6. — С 5—7.

УДК: 631.847:633.112.9

**УРОЖАЙНОСТЬ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ СОРТА ВАЛЕНТИН В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ АЗОТНОГО ПИТАНИЯ
YIELDS AND PHYSIC-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF GRAIN QUALITY OF WINTER TRITICALE VARIETIES VALENTIN, DEPENDING ON THE LEVEL OF NITROGEN**

А.Г. Муравьева, Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К.А. Тимирязева, Тимирязевская улица, 49, Москва, 127550, Россия, +7 (499) 977-1455, e-mail: info@timacad.ru
A.G. Muraveva, Russian State Agrarian University — Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Timiryazev st., 49, Moscow, 127550, Russia, +7 (499) 977-1455, e-mail: info@timacad.ru

Новоспаском) ячмень успешно зимовал (3,1 и 3,3 балла) и показал неплохую урожайность в условиях сильнейшей засухи по отношению к яровому ячменю (1,65 и 0,68 т/га соответственно).

Таблица 2. Зимостойкость и урожайность озимого ячменя Волжский Первый в сравнении с озимой пшеницей (среднее за 2001—2009 гг.)

Год	Озимый ячмень*		Озимая пшеница*	
	Зимостой- кость, баллы	Урожайность, т/га	Зимостой- кость, баллы	Урожайность, т/га
2001/02	3,0	3,61	4,1	3,81
2002/03	1,2	2,19	2,6	2,02
2003/04	3,3	4,85	5,0	3,84
2004/05	2,5	3,70	4,0	2,52
2005/06**	2,0	1,30	3,0	2,30
2006/07	4,5	4,23	5,0	3,18
2007/08	3,0	5,20	4,5	4,40
2008/09	3,5	2,50	4,0	3,50
2009/10***	2,5	1,15	4,5	2,00
Среднее	2,8	3,19	4,1	3,1,0

* Предшественник чистый пар;

** в 2006 г. отмечено сильное поражение вирусом желтой карликовости ячменя;

*** в 2010 г. была сильная засуха

На наших участках размножения (20 га) средняя оценка перезимовки составила 2,5 балла, а урожайность — 1,15 т/га.

В ООО «Агропромбизнес» (Чишминский р-н, Республика Башкортостан) при удовлетворительной перезимовке на площади 3 га Волжский Первый показал урожайность 2,39 т/га, а лучшие участки ярового ячменя не превысили 1,2 т/га.

В ЗАО «Мордовский бекон» (Атяшевский р-н, Республика Мордовия) из 200 га посевов погибло 160 га. На оставшейся площади получена урожайность 0,45 т/га.

Обследование посевов выявило грубые нарушения в технологии возделывания, что способствовало усилению гибели растений. Нарушения в технологии были выявлены и в сельскохозяйственных предприятиях Кировской обл., республиках Мари Эл и Чувашия.

Так можно ли современные сорта озимого ячменя, например Волжский Первый и Жигули, возделывать в более северных территориях России, чем традиционно?

Полагаем, что да, но после определения природных зон, где возможна успешная перезимовка ячменя, и с условием отработки и соблюдения технологии. **✎**

Приведены результаты исследований по влиянию уровня азотного питания на планируемую урожайность и физико-химические показатели зерна озимой тритикале в условиях Центрального региона Нечерноземной зоны.

Ключевые слова: озимая тритикале, азотное питание, планируемая урожайность, физико-химические показатели качества зерна.

The results of studies on the effect of level on nitrogen nutrition on the planned yield and physic-chemical characteristics of winter triticale grain in the Central region of the Non-Chernozem zone.

Key words: winter triticale, nitrogen nutrition, planned yield, physic-chemical quality of the grain.

К настоящему времени решение основных задач растениеводства — увеличение производства зерна и кормов специалисты связывают с использованием озимой тритикале. Она является ценным потенциальным источником пищевого и кормового белка [1, 2].

Озимая тритикале представляет большой практический интерес для Нечерноземной зоны России. Однако ее урожайность остается еще невысокой, а посевы тритикале нередко гибнут во время перезимовки. Вопросы агротехники возделывания озимой тритикале еще недостаточно изучены и разработаны для этого региона. Многочисленные исследования показали, что урожайность тритикале и качество зерна в значительной мере зависят от обеспеченности растений элементами минерального питания. При научно обоснованной системе удобрения можно получать урожаи, близкие к потенциально возможному, заложенному в сорте. Возделываемые в настоящее время сорта озимой тритикале отличаются повышенными требованиями к условиям минерального питания и только при полном сбалансированном обеспечении питательными веществами в состоянии формировать высокую урожайность [3—7].

Цель наших исследований — определение влияния уровня минерального питания на урожайность и качество зерна озимой тритикале нового сорта Валентин в условиях Центрального региона Нечерноземной зоны.

Исследования выполняли на опытной станции полеводства РГАУ—МСХА им. К.А. Тимирязева в 2009—2011 гг. Почва — дерново-подзолистая, среднесуглинистая с содержанием гумуса 2,2—1,9% (по Тюрину), легкогидролизуемого азота — 8,1—5,0, подвижных фосфора и калия соответственно — 23,0—38,0 (по Кирсанову) и 12—16 (по Масловой) мг/100 г почвы. $pH_{\text{срн}} = 5,0—5,9$. Схема опыта следующая: I — контроль (без удобрений, 2009—2011 гг.); II — внесение азотных удобрений на получение 5 т/га зерна (N_{90} в 2010 г. и N_{101} в 2011 г.); III — то же на получение 7 т/га зерна (N_{136} в 2010 г. и N_{152} в 2011 г.); IV — то же на получение 9 т/га зерна (N_{204} в 2011 г.); V — то же на получение 11 т/га зерна (N_{256} в 2011 г.) Нормы внесения рассчитывали балансовым методом. Аммиачную селитру вносили в 3 срока: 50% — весной во время возобновления вегетации с помощью сеялки СЗ-3,6, а также вручную в фазе трубкования (25% от нормы) и оставшуюся дозу (25%) в фазе колошения. Предшественник — сидеральный пар. При запашке зеленая масса горчицы белой составила 11 и 17 т/га соответственно под посев в 2009 и 2010 гг. В остальном агротехника возделывания культуры соответствовала технологии возделывания озимых зерновых. Все учеты и наблюдения за ростом и развитием растений проводили по общепринятым методикам [8]. Физико-химические показатели качества зерна определены согласно ГОСТ [9—13] испытательной лабораторией ФГУ «Центр химизации и сельскохозяйственной радиологии «Плавский».

Погода осенью 2009 г. была дождливой. Осадков выпало 245 мм, что выше нормы. Условия вегетации 2010 г. были неблагоприятными из-за аномальной жары и засухи. В период формирования и налива зерна влажность почвы опустилась ниже уровня устойчивого завядания. Одновременно проявилась атмосферная засуха. Сложившиеся условия в 2010 г. отмечены впервые за весь многолетний ряд наблюдений (свыше 125 лет). Действие засухи отразилось на осенней вегетации тритикале посева 2010 г., что, в свою очередь, отрицательно повлияло на полевую всхожесть и перезимовку растений. Кроме того, в конце декабря были сильные морозы, когда растения еще не были укрыты снегом. Поэтому ко времени

возобновления весенней вегетации отмечена гибель около 40% растений.

В начале вегетации 2011 г. погодные условия также были засушливыми. В критический период роста и развития (выход в трубку) выпала лишь половина нормы осадков (29 мм), при этом ГТК составил 0,63. В результате снизились и продуктивная кустистость, и число зерен в колосе. В условиях 2011 г. высота растений составила 80 см. Различий по высоте на разных фонах азотного питания не выявлено. Так, высота растений изменялась по вариантам опыта от 77,0 до 80,7 см.

Выживаемость растений за годы исследований была низкой. Так, в 2010 г. к уборке осталось не больше 125 растений, а в 2011 г. наибольшее число было отмечено в варианте с внесением удобрений на 11 т/га зерна и составило 168 растений на кв.м. Применение удобрений повысило и общую, и продуктивную кустистость. С увеличением норм азотных удобрений произошел стеблеотбор из-за ценотического взаимодействия. В результате в 2010 г. продуктивный стеблестой был на уровне 400 стеблей/м².

Изреженность посевов в 2011 г. стала основной причиной снижения урожайности. Изучение динамики формирования листовой поверхности и освещенности внутри посевов показало, что максимальный индекс листовой поверхности не превышал 3,8. Внутри стеблестоя на уровень почвы приходило свыше 18% света, поступившего на верхнюю границу посева.

Сорт Валентин оказался очень отзывчивым на применение удобрений, что позволяет отнести его сортам интенсивного типа. Рост урожайности от дробного внесения азота в 2010 г. достиг 62% и составил 3,50—5,68 т/га (табл. 1). В 2011 г. наибольшая урожайность получена при внесении самых высоких норм азота — 7,80 т/га (вариант V). Вариация урожайности на применение удобрений сильная и оценивается в 26%. Вариативность урожайности за годы исследований (2009—2011) по А.А. Жученко составила 0,012—0,033 т/га. Повышение коэффициента отмечено в вариантах с высокими нормами азота. Различия в уровне минерального питания растений и неодинаковые условия вегетации обеспечили существенность различий как между вариантами опыта, так и за годы исследований.

Таблица 1. Урожайность и структура урожая озимой тритикале сорта Валентин при применении удобрений*

Вариант	Урожайность, т/га	Общая кустистость, шт.	Продуктивная кустистость, шт.	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна с колоса, г
I	3,50/3,81	3,44/1,99	2,66/1,82	40,4/39,0	2,16/2,10
II	5,41/5,75	3,69/1,96	2,84/1,80	47,0/39,2	2,27/2,35
III	5,68/5,83	3,55/1,99	2,79/1,84	43,7/40,2	2,19/2,34
IV	—/7,07	—/2,30	—/2,14	—/41,2	—/2,31
V	—/7,80	—/2,58	—/2,33	—/43,2	—/2,33
НСР ₀₅	0,33				

* В числителе 2010 г., в знаменателе 2011 г.

Изменение урожайности озимой тритикале в зависимости от условий азотного питания аппроксимируется логарифмической кривой, которая показывает, что прирост урожайности при нормах азотных удобрений на получение 5 и 7 т/га зерна происходит по прямой. В дальнейшем же наблюдается снижение величины прироста с 1,4 до 0,7

т/га. Точка «перегиба» кривой отмечается при внесении азота в норму свыше 200 кг/га д.в. В этой связи снижается эффективность использования азота, которая составила по вариантам II—V 35,6; 29,5; 25,3 и 22,1 кг зерна на 1 кг внесенного азота соответственно.

Применение азотных удобрений даже в условиях засухи 2010 г. обеспечило сбор зерна озимого тритикале на уровне 6 т/га. Это подчеркивает устойчивость растений озимой тритикале сорта Валентин к действию абиотических факторов.

Недобр урожая и в первый, и во второй год исследований связан с недостатком влаги. Проведенные расчеты показали, что ДВУ в условиях 2010 г. составил 14,5 т/га, а в 2011 г. — 15,3 т/га сухого вещества.

При анализе показателей структуры урожая обращает внимание озерненность, масса зерна с колоса и масса 1000 зерен. Их высокие значения следует отнести к особенностям данного сорта. Необходимо отметить, что как в первый, так и во второй год опыта засуха оказала существенное влияние на рост и развитие растений. Причем в 2010 г. ее действие пришлось на налив зерна, а в 2011 г. она проявилась весной. Наиболее вредоносным было действие ранневесенней засухи, отрицательно сказавшейся на кустистости и заложении плодэлементов колоса.

Таблица 2. Показатели качества зерна озимой тритикале сорта Валентин при внесении возрастающих норм азотных удобрений

Вариант	Белок, % на абсолютно сухое вещество	Натура, г/л	Масса 1000 зерен, г стандартной влажности	Стекловидность, %	Сырая клейковина, %	ИДК, ед.
I	12,0/12,2	777/724	52,4/54,5	40,8/45,1	17,5/17,1	84/86
II	13,4/13,7	776/725	52,7/53,5	46,4/43,6	22,0/22,9	87/85
III	14,1/14,3	776/721	51,9/52,6	48,8/43,5	21,8/20,3	89/82
V	—/14,0	—/718	—/53,0	—/43,3	—/20,6	—/82
НСР ₀₅	0,29/0,63				2,33/2,26	4,16/3,84

* В числителе 2010 г., в знаменателе 2011 г.

Отсутствие различий между вариантами по показателям природы и массы 1000 зерен (табл. 2) является, на наш взгляд, адаптивным признаком сорта.

Литература

- Баткаева О.Р. Продуктивность озимой тритикале в зависимости от приемов выращивания в лесостепи Среднего Поволжья: автореферат дисс. ... канд. с.-х. наук. Пенза. 2009.
- Джари Сануси. Формирование урожая и качества зерна озимой тритикале в зависимости от агротехнических приемов возделывания: автореферат дисс. ... канд. с.-х. наук. М. 2003.
- Жученко А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы). Теория и практика. Том I. / М.: Изд-во Агрорус, 2008. — С. 814.
- Поздняков Е.П. Особенности формирования урожая озимой тритикале в зависимости от норм высева и уровня минерального питания в условиях Центрального района Нечерноземной зоны Российской Федерации: автореферат дисс. ... канд. с.-х. наук. М. 2006.
- Просвирияк П.Н. Совершенствование технологии возделывания озимой тритикале в условиях Верхневолжья: автореферат дисс. ... канд. с.-х. наук. М. 2009.
- Тертычная Т.Н. Использование зерна современных сортов озимой тритикале, возделываемых в ЦЧР: автореферат дисс. ... доктора с.-х. наук. Воронеж. 2009.
- Хоченков А., Ходосовский Д., Соляник В., Безмен В. Тритикале — перспективная зернофуражная культура // Агроэкономика. 1999, №6. — С. 9.
- Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 1. М., 1985. 270 с.
- ГОСТ 10840-64. Зерно. Методы определения природы // Зерно. Методы анализа. Взамен ГОСТ 3040-55; введ. 1965-01-07. — М.: ИПК Изд-во стандартов, 1998. — С. 3—4.
- ГОСТ 10846-91. Зерно и продукты его переработки. Метод определения белка // Зерно. Методы анализа. Взамен ГОСТ 10846-74; введ. 1993-01-06. — М.: ИПК Изд-во стандартов, 1998. — С. 15—20.
- ГОСТ 10987-76. Зерно. Методы определения стекловидности // Зерно. Методы анализа. Взамен ГОСТ 10987-64; введ. 1977-01-06. — М.: ИПК Изд-во стандартов, 1998. — С. 36—38.
- ГОСТ 13586.1-68. Зерно. Методы определения количества и качества клейковины в пшенице // Зерно. Методы анализа. Взамен ГОСТ 10966-64; введ. 1968-01-06. — М.: ИПК Изд-во стандартов, 1998. — С. 47—51.
- ГОСТ 26763-85. Семена тритикале. Сортные и посевные качества. Технические условия // Семена сельскохозяйственных культур. Сортные и посевные качества. Введ. 1987-01-07. — Ч. 1. — М.: Изд-во стандартов, 1991. — С. 124—128.

Решающее влияние на урожайность, очевидно, принадлежит плотности стеблестоя, которая у данного сорта зависит от числа растений.

При решении практических задач по применению минеральных удобрений большое значение принадлежит такому показателю, как вынос основных элементов минерального питания с урожаем основной продукции. Полученные данные (табл. 3) свидетельствуют о том, что не наблюдается различий по выносу фосфора и калия по вариантам опыта, тогда как по условиям вегетации разных лет они отмечены.

С увеличением норм вносимого азота увеличивается его содержание в зерне. Как следствие, эта закономерность проявилась и на содержании белка (табл. 3). Содержание белка в зерне — сортовой признак. Это обстоятельство выгодно отличает сорт Валентин, способный реализовывать генетическую программу даже в условиях засухи.

Таблица 3. Вынос основных элементов минерального питания озимой тритикале сорта Валентин, % на сухое вещество

Вариант	Азот	Фосфор	Калий
I	2,13/2,18	0,51/0,43	0,73/0,63
II	2,38/2,43	0,51/0,46	0,75/0,65
III	2,50/2,54	0,51/0,42	0,74/0,63
V	—/2,35	—/0,40	—/0,65
НСР ₀₅	0,12/0,23	нет/нет	нет/нет

* В числителе 2010 г., в знаменателе 2011 г.

Таким образом, сорт Валентин является высокопродуктивным. В среднем его урожайность за 2 года составила 5,84 т/га. Применение азотных удобрений на планируемую урожайность 5,0 и 7,0 т/га зерна обеспечило прибавку в среднем за 2 года 2,2 и 1,25 т/га. В 2011 г. при внесении азотных удобрений на 9 т/га прибавка составила 3,0 т/га, на 11 т/га — 3,4 т/га. Внесение азотных удобрений оказало положительное влияние на физико-химические и технологические свойства зерна озимой тритикале. Так, содержание белка при внесении дозы на планируемую урожайность 5,0 т/га увеличилось в среднем за 2 года на 1,46% и на 7,0 т/га — на 2,1%, содержание клейковины — на 5,2% и 3,78% соответственно. ■

УДК 633.853

ВЛИЯНИЕ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ ПОДСОЛНЕЧНИКА EFFECT OF FALL TILLAGE ON YIELD OF SUNFLOWER

Ю.А. Похоруков, ТОО «НПЦ ЗХ им. А.И. Бараева», ул. Бараева, 15, Шортанды 1, 021601, Республика Казахстан, +7 (71631) 230-32, e-mail: pohorukov_yurii@mail.ru

Н.Г. Власенко, Сибирский НИИ земледелия и химизации сельского хозяйства, пос. Краснообск, Новосибирская область, 630501, Россия, +7 (383) 348-32-91, e-mail: vlas_nata@ngs.ru

Yu.A. Pokhorukov, Barayev Kazakh Research Institute of Grain Farming, Barayev st., 15, Shortandy 1, 021601, Kazakhstan, +7 (71631) 230-32, e-mail: pohorukov_yurii@mail.ru

N.G. Vlasenko, Siberian Research Institute of Agriculture and Chemization, Krasnoobsk, Novosibirsk region, 630501, Russia, +7 (383) 348-32-91, e-mail: vlas_nata@ngs.ru

В статье приводятся результаты исследований по влиянию основной обработки почвы на южных карбонатных черноземах Северного Казахстана на урожайность маслосемян подсолнечника. Показано, что при прямом посеве культуры по стерне урожайность выше, чем при размещении по глубокой плоскорезной обработке или щелеванию. В условиях острой засухи ни одна из обработок не имеет преимуществ.

Ключевые слова: основная обработка почвы, объемная масса почвы, продуктивная влага, урожайность, подсолнечник.

The article presents the results of investigations on the effect of fall tillage on yield of sunflower oilseeds in the southern calcareous chernozem of Northern Kazakhstan. It is shown that the yield of sunflower higher on direct sowing of culture than when it is placed on deep cultivation and soil slitting. In the conditions of a sharp drought any of fall tillage has no advantages.

Key words: fall tillage, bulk density of soil, available soil moisture, yield, sunflower.

Подсолнечник, формируя мощную корневую систему, рационально использует легкодоступные питательные вещества из верхнего слоя почвы и запасы влаги из более глубоких ее слоев [2]. В связи с этим основная задача обработки почвы под подсолнечник состоит в том, чтобы создать благоприятные условия для его прорастания и развития, обеспечить оптимальный воздушно-водный и питательный режимы почвы. В условиях Северного Казахстана урожайность подсолнечника ограничивается влагообеспеченностью. Поэтому необходимо осуществлять все меры для накопления и сохранения почвенной влаги, улучшения влагосберегающей способности почвы и уменьшения испарения.

В условиях Северного Казахстана наивысшие урожаи сельскохозяйственных культур на плакорных землях получены, в основном, по минимальным обработкам почвы [1, 4, 6, 7, 9, 10]. В настоящее время наибольшую популярность приобретает технология No-till, которая показывает себя как наиболее эффективный и самый экономичный способ контроля ветровой и водной эрозии, что делает возможным устойчивое производство сельскохозяйственных культур.

В связи с этим нами в 2009—2011 гг. на территории ТОО «НПЦ ЗХ им. А.И. Бараева» проведены исследования по изучению влияния основной обработки почвы на урожайность маслосемян подсолнечника. Почва опытного участка чернозем южный карбонатный с содержанием гумуса в пахотном слое почвы 3,6—4,1%, валовых форм азота — 0,20—0,26%, фосфора — 0,10—0,15%. Предшественник — возделываемая по технологии прямого посева пшеница по пшенице, размещенная второй культурой после пара. Изучали следующие приемы осенней обработки почвы под посев подсолнечника: К (контроль) — без обработки почвы, прямой посев переоборудованной сеялкой СЗС-2, 1 с дисковыми сошниками; I — глубокая плоскорезная обработка на 25—27 см плоскорезом глубоких рыхлителем (ПГ-3-5), весеннее боронование с целью выравнивания поверхности почвы и закрытия влаги и механическая предпосевная обработка почвы на глубину заделки семян, посев сеялкой СЗС-2, 1; II — щелевание почвы на 27—30 см (ЩП-4,5, расстояние между стойками 0,5 м), предпосевная культивация на глубину заделки семян и посев сеялкой СЗС-2, 1.

Подсолнечник высевали 10—14.05 на глубину 5—6 см с нормой высева 50—60 тыс. всхожих семян/га. При выращивании подсолнечника по всем изучаемым обработкам почвы в фазе 5—8 листьев культуры против мятликовых сорняков применяли гербицид Фюзилад форте (1,5—1,8 л/га). Кроме того, там, где осенью оставляли стерню

(2009—2010 гг.), до появления всходов подсолнечника вносили Раундап (2 л/га).

Годы исследований различались по погодным условиям. Период вегетации 2009 г. характеризовался как умеренно увлажненный, с недостатком тепла. Среднесуточная температура воздуха только в мае была выше нормы на 0,4°C, в июне, июле и августе — меньше среднемноголетних значений на 0,6°C, 1,9°C и 0,6°C соответственно. Сумма осадков за май превысила среднемноголетнюю норму на 13 мм, но в июне была ниже среднемноголетних значений на 34 мм. Июньский дефицит осадков восполнился в июле, когда приход атмосферной влаги превысил норму на 21,2 мм. В августе осадков выпало в пределах среднемноголетних значений — 43,9 мм.

Вегетационный период 2010 г. характеризовался повышенной теплообеспеченностью и дефицитом осадков. За период с мая по июль осадков выпало всего 29,8 мм при среднемноголетних данных 126,1 мм. Только в III декаде августа выпало 35,4 мм, в целом за месяц — 35,7 мм, что меньше нормы на 4,3 мм. При недостатке атмосферных осадков среднесуточная температура мая составила 13,3°C, что выше среднемноголетних данных на 0,9°C, в июне она превысила норму на 2,9°C, в июле была на уровне среднемноголетних показателей (19,1°C), а в августе превысила их на 3,6°C.

Период вегетации 2011 г. был умеренно увлажненным и теплым. Среднесуточная температура воздуха в мае и июне была выше нормы на 0,4°C и 1,0°C соответственно, в июле и августе — меньше среднемноголетних значений на 0,1°C и 0,6°C. При этом в мае приход атмосферной влаги был в пределах нормы (35,6 мм), в июне и июле — на 21,8 и 29,7 мм больше многолетних данных, в августе сумма осадков составила только 16,1 мм при норме 40,0 мм.

Перед посевом подсолнечника содержание нитратного азота в слое почвы 0—40 см при глубоком рыхлении составило 33,1 мг/кг почвы, а на фоне без осенней обработки, где накопление нитратов шло менее активно — 28,8 мг/кг почвы. Следовательно, уровень обеспеченности почвы нитратным азотом, согласно классификации Сдобниковой [8], можно оценить как средний.

Запасы влаги в метровом слое почвы изменялись в зависимости от приема обработки и в течение вегетации культуры (рис. 1). Осенью, перед установлением отрицательной температуры, содержание продуктивной влаги как при обработке почвы, так и без нее составило от 51,2 до 54,5 мм. Запасы воды в виде снега зависели от сохранения стерни на поверхности почвы. Так, в варианте с оставлением стерни высотой 25—27 см этот показатель составил 65,3 мм, а при

осенних обработках почвы сохранность стерни была ниже из-за прохода стойками щелевателя и плоскореза и запасы воды в виде снега были немного ниже: в первом случае на 4,2 мм, во втором — на 9,3 мм. Весной после схода снега, там, где проводили щелевание, количество влаги в метровом слое почвы было наибольшим и составило 116,4 мм. При глубокой плоскорезной обработке этот показатель был ниже всего на 5,4 мм, а при нулевой обработке снижался существенно — на 18,5 мм. Необходимо отметить, что при наибольшем накоплении снежного покрова при оставлении стерни отмечен наименьший запас продуктивной влаги в метровом слое почвы перед посевом, что можно объяснить более плотным сложением почвы и ухудшением условий впитывания влаги. По показателю запасов продуктивной влаги в метровом слое почвы к моменту посева культуры плоскорезная обработка превосходила щелевание на 11,6 мм, а вариант без обработки почвы — на 6,5 мм, т.е. находилась в наиболее выигрышном положении.

К фазе цветения подсолнечника наибольший показатель продуктивной влаги был при прямом посеве (45,7 мм), что выше на 6,7 и 12,9 мм в сравнении с щелеванием и глубокой плоскорезной обработкой. К уборке запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы выравнивались и находились в пределах 24,7–27,9 мм.

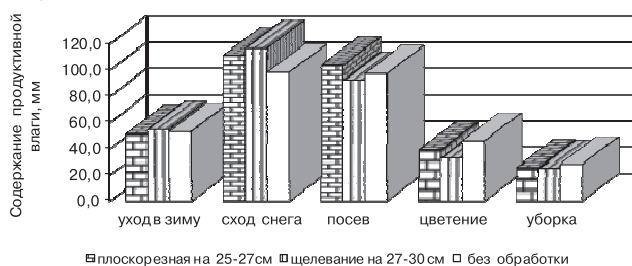


Рис. 1. Содержание продуктивной влаги в метровом слое почвы в зависимости от основной обработки почвы, мм (2009–2011 гг.)

Запасы продуктивной влаги тесно связаны с плотностью почвы. Как было отмечено выше, при более плотном сложении пахотного слоя водопроницаемость почвы снижается. Исследования показали, что плотность сложения слоя 0–10 см почвы перед посевом подсолнечника по всем обработкам почвы была в пределах от 1,0 до 1,06 г/см³ (рис. 2).

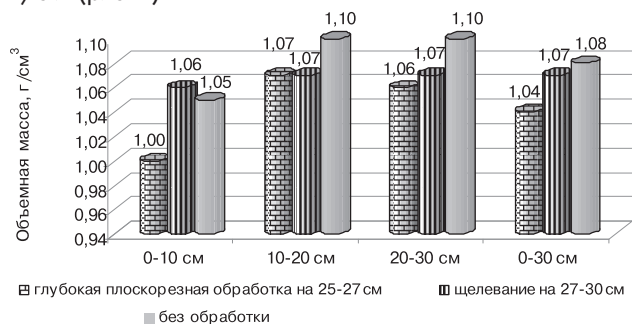


Рис. 2. Плотность сложения почвы перед посевом подсолнечника в зависимости от основной обработки почвы, г/см³ (2009–2011 гг.)

В то же время объемная масса почвы в слоях 10–20 и 20–30 см в варианте прямого посева составила 1,10 г/см³, тогда как при осенних механических обработках этот показатель имел тенденцию к снижению на 2,7–3,6%. К моменту уборки подсолнечника плотность сложения почвы в слое 0–30 см увеличилась во всех вариантах обработки за счет уплотнения слоев 10–20 и 20–30 см (рис. 3), в то время как в слое 0–10 см объемная масса практически не различалась по вариантам и варьировала от 1,02 до 1,05 г/см³.

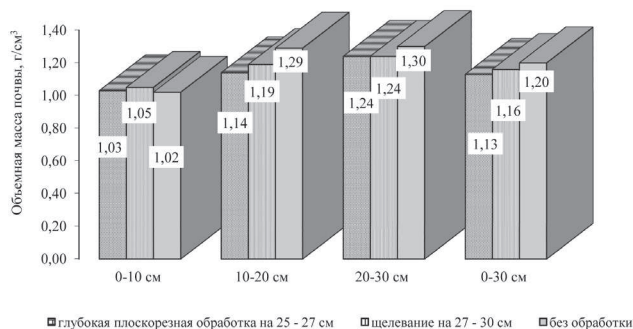


Рис. 3. Плотность сложения почвы после уборки подсолнечника в зависимости от основной обработки почвы, г/см³ (2009–2011 гг.)

Один из важнейших факторов формирования урожая подсолнечника — борьба с сорняками. Современная технология возделывания культуры предусматривает применение почвенных гербицидов до посева, но они эффективны лишь против малолетних сорняков и не гарантируют хороший урожай при высокой засоренности многолетними сорняками [5]. Кроме того, использование таких гербицидов в условиях засухи весьма проблематично, т.к. их эффективность нестабильна при неустойчивом увлажнении [3]. Опрыскивание перед посевом гербицидами сплошного действия, как показали наши исследования, проводить неэффективно, поскольку сорные растения к этому времени практически отсутствуют. Поэтому способ обработки почвы под эту культуру может играть определенную роль в формировании уровня засоренности.

В среднем за 3 года перед уборкой подсолнечника в варианте I количество сорняков составило 12,8 шт/м² с воздушно-сухой массой 38,8 г/м², вариант II — 15,0 шт/м² и 43,1 г/м², в контроле — 14,0 шт/м² и 69,6 г/м² соответственно. Следовательно, прослежена тенденция повышения сухой массы двудольных многолетних сорняков в варианте без осенней обработки почвы. Вероятно, это можно объяснить тем, что корни сорняков в этом случае не подвергаются механическому воздействию и растения могут беспрепятственно расти, формируя мощную надземную массу. В вариантах с обработкой почвы происходит подрезание или измельчение корневой системы сорных растений, что приводит к некоторому уменьшению их биомассы.

Отклонений по фазам развития подсолнечника при выращивании по разным обработкам почвы не наблюдали. Однако продолжительность вегетационного периода и фаз развития значительно менялась по годам исследования. Так, продолжительность периода всходы — созревание в острозасушливом 2010 г. была меньше на 9–10 дн., чем в 2009 и 2011 гг. Продолжительность вегетационного периода в 2010 г. составила 108 дн. Это объясняется практически полным отсутствием осадков в мае-июле и повышенным температурным режимом.

Урожайность подсолнечника варьировала в зависимости от погодных условий периода вегетации (табл.). Наиболее благоприятные условия сложились в 2009 г., когда была сформирована максимальная урожайность культуры, что определялось осадками, выпавшими за период вегетации. Так, от посева до созревания подсолнечника сумма осадков составила 188,5 мм, тогда как в 2010 г. их выпало всего 63,8 мм и урожайность была в 2,8 и 1,8 раз ниже, чем в 2009 и 2011 гг. соответственно. В 2011 г. приход атмосферной влаги был даже выше, чем в 2009 г. — 203,2 мм, но маслосемян собрали в 1,5 раза меньше, что, по-видимому, связано с недостаточным увлажнением и повышенной температурой воздуха в критический период развития культуры (бутонизация и цветение). Так, в первый год исследований сумма осадков составила 42,1 мм при среднесуточной температуре воздуха 18,0°C, во второй — 3,3 мм и 18,8°C и в третий — 10,7 мм и 18,9°C соответственно.

Урожайность маслосемян подсолнечника в зависимости от основной обработки почвы, т/га

Вариант	2009 г.	2010 г.	2011 г.	Среднее
К	1,42	0,44	0,91	0,92
I	1,24	0,43	0,68	0,78
II	1,13	0,49	0,83	0,82
НСР _{0,5}	0,10		0,16	

В среднем за 3 года урожайность маслосемян подсолнечника была выше при его выращивании по фону стерни без осенней обработки почвы, что было обусловлено лучшей влагообеспеченностью растений во второй период (рис. 1). Известно, что в течение вегетации влагу культура потребляет

ет неравномерно. Подсолнечник наиболее требователен к влаге в период от образования корзинки до конца цветения. Недостаток ее в это время — одна из причин пустозерности центральной части корзинки. При выращивании культуры по плоскорезному рыхлению урожайность была ниже на 0,14 т/га, по щелеванию — на 0,10 т/га.

Таким образом, на карбонатных черноземах Северного Казахстана подсолнечник для получения маслосемян целесообразно выращивать по необработанной с осени стерне по технологии прямого посева. В условиях умеренного увлажнения с температурным режимом, близким к норме, это обеспечивает наибольшую урожайность. В условиях острой засухи преимуществ не имеет ни одна из изученных основных обработок почвы. **XX**

Литература

1. Бараев А.И. Эрозия и меры ее предупреждения // Сельское хозяйство Казахстана. — 1963. — №11. — С. 20—25.
2. Бушнев А.С. Особенности обработки почвы под подсолнечник // Земледелие. — 2009. — №8. — С. 13—15.
3. Власенко Н.Г., Садохина Т.П. Гербициды и боронование на посевах рапса и рыжика // Защита и карантин растений. — 2001. — №10. — С. 44.
4. Зинченко И.Г., Лысенко Н.П. Итоги четырехлетнего изучения эффективности возделывания яровой пшеницы без осенней (основной) обработки почвы в зависимости от глубины основной обработки плоскорезного пара // Науч.-техн. бюл. / ВНИИЗХ. — 1974. — Вып.1. — С. 35—45.
5. Кислов А.В., Черных М.В. Приемы основной обработки почвы под подсолнечник за зерно в условиях Южного Урала // Известия Оренбургского агроуниверситета. — 2007. — №14-1. — С. 24—26.
6. Колмаков П.П., Нестеренко А.М. Минимальная обработка почвы / Под ред. А.И. Бараева. — М.: Колос, 1981. — 239 с.
7. Макаров А.Р., Черепанов М.Е., Юшкевич Л.В. Ресурсы почвенной влаги в засушливом земледелии Западной Сибири. — Омск, 1992. — 192 с.
8. Сдобникова О.В. Условия почвенного питания и применение удобрений в Северном Казахстане и Западной Сибири: Автореф... д-ра ... с.-х. наук. — М., 1971. — 43 с.
9. Стратегия и тактика проведения весеннего сева и обработки пара в хозяйствах Акмолинской области в 2007 году: Рекомендации / Ред. кол.: Ж.А. Каскарбаев, В.Ф. Скобликов. — Шортанды, 2007. — 32с.
10. Шашков В.П., Гайнутдинов Г.С. Эффективность применения гербицидов в шестипольном зернопаровом и зерновом севооборотах // Энерго- и ресурсосбережение в земледелии аридных территорий: Мат. между. научн.-практ. конф. — Барнаул, 2000. — С. 236—251.

УДК 631.354:633.1

КАЧЕСТВО СЕМЯН ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕХНОЛОГИИ ИХ ПОДГОТОВКИ НА ЗЕРНООЧИСТНОМ ЗАВОДЕ THE WINTER WHEAT SEEDS QUALITY IN DEPENDENCE OF THE TECHNOLOGY OF THEIR PREPARATION AT THE GRAIN CLEANING PLANT

Д.А. Деревянко, Житомирский национальный агроэкологический университет, Старый бульвар, 7, Житомир, Украина, e-mail: ecos@znau.edu.ua

D.A. Derevianko, National Agro Ecology University in Zhitomir, Stari bulvar, 7, Zhitomir, Ukraine, e-mail: ecos@znau.edu.ua

В статье рассматриваются результаты исследований послеуборочной обработки зернового вороха на заводе «Petkus». Анализируется качество семян озимой пшеницы после прохождения его через комплекс зерноочистительных машин и механизмов.

Ключевые слова: семена, послеуборочная обработка, качество, травмирование.

The results of the research under after-harvest processing of grain-chaff at the plant «Petkus» been considered in the paper. The effect of grain-banners and mechanisms on the winter wheat seeds quality been analyzed.

Key words: seeds, after-harvest, quality, damaging.

После уборки комбайном зерновой ворох, содержащий много разнообразных влажных и засоренных компонентов, поступает на очистку. Несвоевременная и некачественная послеуборочная обработка приводит к повышению влажности засоренного и травмированного зерна, а при повышении интенсивности дыхания происходит дополнительное выделение тепла, в результате чего вся масса самосогревается, что ведет к интенсивному развитию микроорганизмов, частичной или полной порчи зерна и семян.

Современные зерноочистительные машины не в полной мере отвечают агротехническим требованиям подготовки семян и базисным кондициям государственных стандартов. Они должны быть приспособлены для очистки разных сельскохозяйственных культур и качественной подготовки семян при минимальном количестве проходов через машины и с перемещением на наименьшие расстояния, легко и удобно перенастраиваться, надежно эксплуатироваться, быстро и надежно поддаваться ремонту, легко и просто маневрировать во время перемещений, отвечать нормам

эксплуатации и др. К сожалению, для послеуборочной обработки зерновой массы в большинстве случаев применяют поточно-перевалочную технологию с использованием устаревших машин, агрегатов и комплексов, выработавших свой физический и моральный ресурсы.

В последние годы для подготовки семян получают распространение зерноочистительные линии, оснащенные современными высокопроизводительными машинами и оборудованием лучших зарубежных фирм. В связи с этим комплексное изучение интенсивности и характера влияния технических средств на разных стадиях уборки, послеуборочной обработки, подготовки семян и посева нескольких сортов озимых культур в условиях Лесостепи и Полесья Украины является актуальным.

Главные причины, вызывающие травмирование семян, — влияние машин и механизмов на всех стадиях уборки, послеуборочной обработки, подготовки семян, сушки, калибровки, погрузочно-разгрузочных работ, транспортировки, протравливания и посева. В процессе уборки количество травмированного зерна достигает 15—20%,

иногда и больше, а при послеуборочных операциях эти показатели даже увеличиваются [2]. Травмирование зерновок не только ухудшает качество зерна и семян, хранение которых усложняется в связи с интенсивным развитием вредителей, что отрицательно влияет на всхожесть и другие показатели, а также снижает урожайность культуры. Травмирование зерновок при уборке урожая комбайном составляет 25—35%, при последующих операциях послеуборочной обработки достигает 25—50%, посевными машинами — до 6% [4]. При влажности 14—17% пороговая величина удара, при котором проявляются внешние признаки травмирования, находится в пределах 0,11—0,16 Дж, а полевая всхожесть в этом случае снижается на 17—23%. При увеличении цикла нагрузки еще более снижается полевая всхожесть, а начальная фаза травмирования наступает при меньших значениях удара.

Влияние и взаимодействие рабочих органов при послеуборочной обработке зерна и подготовке семян, как и теоретическое обоснование сепарирования в зависимости от многих факторов, в т.ч. от почвенно-климатических условий, биологического и физического состояния зерновой массы, состава ее компонентов, особенно влажных засорителей, пыли, комков почвы, состояния влажности всего зернового вороха, приведено в работах многих авторов [1, 3, 9, 10, 11]. Значительную роль в уменьшении травмирования зерна и улучшении качественных показателей семян играет внедрение в производство очистных калибрующих линий [5]. В создание фундамента научных основ теории взаимодействия рабочих поверхностей и зерновых материалов значительный вклад внесли многие ученые [1, 2, 3, 4]. Заслуживает внимания в отношении снижения травмирования семян использование зерновых комбайнов с аксиально-роторным молотильно-сепарирующим приспособлением, состоящим из вращающегося в цилиндре одного рабочего органа — ротора. Фирмы предлагают уже сейчас высокопроизводительный обмолот зерновых благодаря пулеобразному ротору, который считается лидером технологии сепарирования на мировом рынке.

Исследования и изучение влияния травмирования на разных стадиях уборки, послеуборочной обработки зернового вороха, подготовки семян и посева озимых зерновых на качественные показатели зерна и семян особенно важно.

Цель работы — проведение исследований на разных стадиях технологических процессов и определение качественных показателей работы семяочистительного завода «Реткус». Работу провели в ПСП «Укрин» Житомирской обл. Определяли количество неповрежденного, битого, дробленого и микротравмированного (с повреждением зародыша) зерна, а также засоренного семенами сорняков. В связи с тем, что каждый вид травм (выбитый или поврежденный зародыш, поврежденный эндосперм, поврежденная оболочка эндосперма или зародыша и эндосперма) по-разному влияет на лабораторную, а впоследствии и на полевую всхожесть, рассчитывали обобщенный показатель микротравм. Это дает возможность проследить изменения показателей качества зерна и семян во время технологического процесса. Исследования проводили в загрузочной яме; после прохождения через воздушно-решетную машину U80-12G; перед поступлением на воздушно-решетную машину U80-15G и после прохождения через нее; перед поступлением в триерный блок и после прохождения через него; перед поступлением на пневмостол и после прохождения через него; перед поступлением на протравливание и после него; перед загрузкой в сеялку; после посева.

Технологическая схема работы семяочистительного завода включает: поступление зерна в приемное отделение (загрузочная яма), первичную обработку зерновой массы, хранение в зерновых силосах (банках), вторичную очистку, протравливание, затаривание и взвешивание семян.

Приемное отделение имеет загрузочную яму со скребковым транспортером KF 250 и норией VE-180 для подачи зерновой массы в универсальную воздушно-решетную

зерноочистительную машину U80-12G, после которой зерно трубопроводом и норией подается на хранение, а также вентилятор с циклоном для очистки использованного воздуха. Комплект агрегатов для хранения включает норию, которая подает зерно при помощи скребкового транспортера до силоса хранения, а также к силосам подготовленного зерна, где вмонтированы транспортеры, верхние и нижние разгрузочные приспособления и транспортеры для подачи в норию VE-130, которая направляет зерно для последующей очистки машиной U80-15G, перед которой размещена шасталка K-321. После этой обработки зерно норией VE-130 подается до триерного блока ТА-01, после которого норией направляется к пневмостолу КД-400, над которым размещен компенсационный бункер. Перед пневмостолом размещен распределитель, направляющий зерновую массу на пневмостол и в отделения протравливания, затаривания и взвешивания. Для очистки отработанного воздуха во время работы зерноочистительных машин установлен вентилятор с циклоном. После прохода через пневмостол подготовленные семена норией VE-130 (длина ее 13 м) подаются на протравитель СТ-100, в котором установлен 2-модульный фотосепаратор Sortex Z-2B (он по цвету отбирает и калибрует смена). После протравливания семена проходят через приспособления Big-Bag для наполнения и взвешивания мешков разного заданного веса. Мешки загружаются в транспортные средства или направляются на склад временного хранения. Зерноотходы шинковыми транспортерами и норией подаются в большой силос с разгрузочным отделением.

В начале послеуборочной обработки зернового вороха количество поврежденного зерна увеличивается в результате травмирования его нориями, транспортерами и другими механизмами очистительных машин. После обработки зерновой массы воздушно-решетной машиной U80-12G количество неповрежденного зерна уменьшается на 8% до его поступления в разгрузочную яму.


При последующей очистке на зерноочистительной машине травмирование семян увеличивается с 66 до 70%, т.е. неповрежденных семян остается 30%. Повреждение в этом случае происходит при подаче на норию, а также самой норией. Большую роль здесь играет шасталка K-321, в связи с тем что частота вращения ее ротора уменьшается от 690 до 960 об/мин. Исследования [2], а также эти данные вызывают сомнения в необходимости использования шасталки в составе семяочистительной линии, т.к. количество зерна в пленке в составе зернового вороха составляет 0,63%, поэтому его необходимо просто выделить в зерноотходы.

После прохождения зерна через триерный блок количество травмированного зерна увеличивается на 7%, одновременно растет чистота, а после пневмостола повреждения увеличиваются еще на 4%. За этот период улучшаются качественные показатели, особенно всхожесть.

На протяжении всего технологического процесса послеуборочной обработки из зернового вороха выделялось поврежденное, дробленое, засоренное, незрелое зерно, а также семена сорняков. Это оказало свое положительное влияние на уменьшение развития фузариоза, гелиминтоспориоза, септориоза и плесневых грибов, которые появились на определенной стадии процесса. Результаты исследований показывают, что в загрузочной яме общий показатель травмирования зерна составляет 14,70%, а при последующих прохождениях через машины и механизмы увеличивается и после пневмостола достигает 15,94%, после протравителя — 17,26%, после посева — 20,21%. Такие показатели качества, как масса 1000 зерен и натура, за период производственного процесса увеличились на 6,2 г и 45 г/л.

Таким образом, увеличение массы 1000 зерен, натура зерна, уменьшение засоренности положительно влияют на качество семян, а увеличение микротравмированных и поврежденных микроорганизмами — отрицательно. Поэтому с целью усовершенствования технологического процесса на всех стадиях уборки, послеуборочной обработки, подготовки семян и по-

сева необходимо использовать как принцип минимального влияния на зерновку разных механических нагрузок, так и достигать быстрого отделения из общего зернового вороха измельченного, травмированного, биологически незрелого,

неполноценного зерна, органических и минеральных влажных засорителей. Практическая реализация этих принципов поможет значительно улучшить лабораторную и полевую всхожесть — главный показатель качества семян. 

Литература

1. Строна И.Г. Травмирование семян и его предупреждение. / Колос, М., 1972. — 157 с.
2. Тарасенко А.П. Снижение травмирования семян при уборке и послеуборочной обработке. / Воронеж, 2003. — 133 с.
3. Тищенко Л.Н., Ольшанский В.П., Ольшанский С.В. Виброрешетчатая сепарация зерновых смесей. / Харьков: «Міськдруку», 2011. — 280 с.
4. Дринча В.М. Исследование сепарации семян и разработка машинных технологий их подготовки. Московский государственный агроинженерный университет им. В.П. Горячкина. / Воронеж, 2006. — 382 с.
5. Фадеев Л.В. Линия очищающе-калибрующих машин. / К., «Насінництво», 2011, №3. — 22—27 с.
6. Войтюк Д.Г., Гаврилюк Г.Р. Сільськогосподарські машини. / К., «Каравелла», 2008. — 371—407 с.
7. Царенко О.М., Войтюк Д.Г., Швайко В.М. та ін. за ред. Яцуна С.С. Механіко-технологічні властивості сільськогосподарських матеріалів. К., «Насінництво», 2011. — 204 с.
8. Карпов Б.А. Технология послеуборочной обработки и хранения зерна. / М., Агропромиздат, 1987. — 399 с.
9. Оробинский В.И. Совершенствование технологии послеуборочной обработки семян фракционированием и технических средств для ее реализации. Автореферат дис. ... докт. с-х. н., Воронеж. 2007. — 48 с.
10. Мерчалова М.Э. Снижение травмирования зерна пшеницы за счет совершенствования технологического процесса его послеуборочной обработки. Автореферат дис. ... канд. т. н., Воронеж: ВГАУ. — 1992. — 48 с.
11. Салахов И.М., Куруллин Э.Г. Травмирование семян в протравителях пневмомеханического типа. / Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2010, №12. — 22 с.
12. Малых Н., Заузолкова Е. Повышение качества зерна — основа эффективного развития его рынка и зернового хозяйства. / Международный сельскохозяйственный журнал. 2011, №1. — 47—48 с.

УДК 332

НОРМАТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УБОРКИ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЗАРУБЕЖНОЙ ТЕХНИКИ IS STANDARD-TECHNOLOGICAL ASPECTS HARVEST OF CORN ON GRAIN WITH USE OF FOREIGN TECHNICS

Л.С. Соколова Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, Театральная пл., Саратов, 410600, Россия, тел. +7 (906) 777-23-07, e-mail: lssokolova@gmail.com

L.S. Sokolova. Saratov State Agrarian University, Theatre square, 1, Saratov, 410600. Russia, tel. +7 (906) 777-23-07, e-mail: lssokolova@gmail.com

В статье рассматриваются основные подходы к нормативно-технологическому обеспечению зарубежной техники. Приводятся примеры норм выработки и нормообразующие факторы для техники зарубежного производства при уборке кукурузы на зерно.

Ключевые слова: новая машинная операция, ресурсосберегающие технологии, федеральный регистр, нормы выработки, нормы расхода топлива, уборка зерна.

In article the basic approaches to is standard-technological maintenance of foreign technics are considered. Examples of performance standards factors for technics of foreign manufacture are resulted at corn cleaning on grain.

Key words: new machine operation, resource-saving technologies, the federal register, performance standards, norms of fuel consumption, grain harvest.

Вопросы нормативно-технологических аспектов уборки кукурузы на зерно с использованием зарубежной техники на сегодняшний день представляют собой сложную и малоисследованную проблему. Сложность ее, с одной стороны, заключается в том, что для обоснования практически значимых выводов и предложений необходима обработка обширного статистического материала по различным природно-экономическим зонам. С другой стороны, вопросы, связанные с разработкой территориальных нормативов, не могут быть решены без использования методических разработок и конкретных предложений. Видимо, поэтому хозяйства на сегодняшний день не имеют нормы выработки, а значит, и расширенного представления об экономическом эффекте технологий.

Следует отметить, что в настоящее время существует развитая система технологий, позволяющая их реализовать на предприятиях с различным уровнем конкурентоспособности. Основы технологий, дифференцируемых по уровням экономических затрат, заложены в федеральном регистре производства продукции растениеводства [1]. Основываясь на федеральном регистре, можно выделить технологическую группу новейших ресурсосберегающих технологий. Условно обозначим технику, позволяющую реализовать вышеупомянутые технологии, как технику кластера А, дающую возможность за один проход выполнять несколько технологических операций одновременно, например, боронование с одновременным внесением удобрений или дискование стерни с одновременным внесением удобрений и прикатыванием.

На примере уборки кукурузы на зерно проследим особенности нормативного обеспечения новейших технологий с использованием техники кластера А. Так, для выполнения норм выработки и расхода топлива следует организовать работу уборочных агрегатов в нормативных режимах. Для этого целесообразно предварительно разбить поля на загоны, подготовить поворотные полосы, выполнить прокосы для технологического транспорта.

Таблица 1. Нормообразующие факторы уборки кукурузы на зерно зарубежной техникой кластера А

Нормообразующие факторы	Типовой состав агрегата кластера А: John Deer 9500, WTS - JD 1550 CWS, 9560 CWS/WTS, кукурузный адаптер 692
Рабочая ширина захвата (Вр), м	3,5—7,6
Рабочая скорость движения (Vр), км/ч	9,4—11,8
Чистое (основное) рабочее время (Тр) для групп, ч:	
I	4,8
VIII	2,3
Подготовительно-заключительное время (Тпз), ч	1,1

В этом случае способ движения комбайнов класса А можно охарактеризовать следующим образом: при длине поля

Таблица 2. Сменные нормы выработки (га) и расхода топлива (л/га) при уборке кукурузы на зерно для техники кластера А в разрезе восьми пахотных групп

Урожайность, т/га	Рабочая скорость, км/ч	Группа пахотных земель															
		I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII	
		НВ	РТ	НВ	РТ	НВ	РТ	НВ	РТ	НВ	РТ	НВ	РТ	НВ	РТ	НВ	РТ
до 25	11,8	18,0	9,2	15,8	9,8	13,9	10,5	12,2	11,3	10,7	12,1	9,4	13,0	8,3	13,8	7,3	14,8
26–35	9,4	15,8	10,5	14,0	11,2	12,2	12,0	10,7	13,0	9,4	13,8	8,3	14,7	6,5	15,8	6,4	17,0
36–45	8,1	13,6	12,2	12,0	13,1	10,5	14,0	9,2	15,0	8,1	16,0	7,1	17,1	6,3	18,3	5,5	19,6
46–55	6,8	11,4	14,6	10,0	15,6	8,8	16,7	7,8	18,0	7,0	19,1	6,1	20,5	5,3	22,0	4,7	23,4
56–65	5,5	9,2	18,0	8,1	19,3	7,1	20,6	6,3	22,1	5,5	23,6	5,0	25,2	4,3	27,0	3,8	29,0
Свыше 65	4,2	7,1	23,3	6,3	25,0	5,5	26,7	5,0	28,5	4,3	30,5	3,8	32,7	3,4	35,0	3,0	37,0

* НВ — норма выработки, га; РТ — расход топлива, л/га

свыше 800 м — гоновый, на посевах с небольшой длиной гона — в круговую с петлевыми поворотами на концах гона. В разработке данных норм выработки и расхода топлива учтены урожайность, рабочая скорость и ширина захвата агрегата.

Отдельно следует остановиться на одном из важнейших направлений ресурсосбережения при использовании техники кластера А — экономии ГСМ. Причина особого внимания к данному направлению — постоянный рост цен на нефтепродукты, горюче-смазочные материалы. Затраты на них занимают все более высокий удельный вес в структуре себестоимости возделывания кукурузы на зерно. Нормативы, представленные по технике кластера А, позволяют осуществить выбор между технологическими и техническими решениями.

По комбайнам кластера А, при расчете норм выработки и расхода топлива при уборке кукурузы на зерно, будем исходить из следующих исходных нормообразующих факторов (табл. 1).

В этих условиях учет основных нормообразующих факторов, осуществляемый в процессе нормирования уборочных работ, формирует исходную базу расчета нормы выработки по технологической операции «уборка кукурузы на зерно» с позиции многовариантной адаптации новых машинных технологий. Так, анализируя табл. 2, можно отметить, что при рабочей скорости, равной 11,8 км/ч, расход топлива,

в зависимости от принадлежности к различной пахотной группе, находится в диапазоне от 9,8 до 14,8 л/га при одинаковом способе агрегатирования. Соответственно при прочих равных условиях дифференцированность норм выработки от 18,0 до 7,3 га также определяется условиями, формируемыми в рамках восьми пахотных групп.

Учет высоких затрат на ГСМ является не единственным направлением научно обоснованного подхода к системному управлению ресурсами предприятия. Таких противоречивых моментов можно привести достаточно. Однако использование ресурсосберегающих направлений как методов повышения конкурентоспособности предполагает формирование объективного представления о планируемых затратах. Это находит отражение в представленных нормах выработки и нормах расхода ГСМ (табл. 2).

В заключение отметим, что нормативно-технологические аспекты являются не единственными, но важнейшими ориентирами сельскохозяйственных товаропроизводителей в экономическом обосновании этапов технологической модернизации. Так, представленные нормы расходы горюче-смазочных материалов и нормы выработки позволяют частично преодолеть информационную асимметричность выбора технологических решений, а также соотносить фактические затраты с общественно-необходимыми затратами производства. **XX**

Литература

1. Исходные требования на базовые машинные технологические операции в растениеводстве, М, 2005. — С. 267.

УДК: 633.2;582.9;631.445.152

СУКЦЕССИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ НА ЗАЛЕЖИ ЮГА АМУРО-ЗЕЙСКОЙ РАВНИНЫ NE FALLOW LAND'S SUCCESSION STUDIES IN THE AMUR-ZEYA PLAN

С.Е. Низкий, Дальневосточный государственный аграрный университет, Политехническая, 86, Благовещенск, Амурская обл., 675000, Россия, тел. +7 (4162) 52-62-80, E-mail: dalgau@tsl.ru

S.E. Nizkiy, Far Eastern State Agricultural University, Politehnicheskay st., 86, Blagoveschensk, Amur region, 675000, Russia, tel. +7 (4162) 52-62-80, E-mail: dalgau@tsl.ru

Проведены исследования по изучению динамики развития растительного сообщества на участках, не используемых под пашню в течение 4, 6, 11 и 16 лет. Показано, что за это время на залежи значительно увеличивается видовое разнообразие травянистой растительности и фитоценоз постепенно превращается в лесостепное сообщество.

Ключевые слова: залежь, сельскохозяйственное угодье, сукцессия, фитоценоз, видовое разнообразие, доминант, содоминант.

The development of plant formation on the plots of land not used as plowed fields for 4, 6, 11 and 16 years has been investigated. It was determined that during this period of time the fallow land's grassland vegetation diversity is increasing and gradually the formation is becoming a forest-bush formation.

Key words: fallow land, agricultural land, succession, formation, diversity, dominant, co-dominant.

Результаты изучения фитоценотипических особенностей залежи 15-летнего возраста были изложены нами ранее [2, 3]. Фитоценозы этих земель стремятся вернуть себе первоначальный вид, существовавший до антропогенного вмешательства; растительные сообщества на этих территориях находятся в начальных стадиях сукцессии, и дальнейшая их судьба неопределенна [1].

С целью изучения сукцессионных процессов, проходящих на залежах, дополнительно к обследованному выбраны

еще 3 участка площадью приблизительно по 18 га каждый в окрестностях села Грязнушка Благовещенского р-на Амурской обл. Поля не возделываются под пашню 4, 5 и 11 лет соответственно. В совокупности с 16-летней (на год проведения исследований) залежью [2,3] обследовано 4 участка разного возраста. Подбор объектов производили с учетом однородности экологических факторов, влияющих на фитоценозы: географических (близко расположенные типичные для юга Амуро-Зейской равнины); климатических

(однородность климатических и погодных условий); рельефа (занимают склоны холмов и надпойменные террасы р. Тунсара крутизной от 3 до 15°); почвенных (расположены на одном типе почвы); граничащих объектов (типы растительности — болото или сырой луг, древесно-кустарниковая растительность или вырубка, эксплуатируемая дорога).

Каждый участок разбивался на зоны, по 2—3 на каждом. Зоны выделяли в зависимости от рельефа местности, граничащих объектов (луг, болото, лес) и т.д. Наблюдения проводили методом маршрутного обследования 2—3 раза/нед. При этом был собран гербарий, сфотографирован каждый вид растения в цветении, на каждый участок заведен дневник наблюдений, в который записаны сроки цветения видов, их экологофитоценотические характеристики, обилие (по шкале Друде), нанесены на план места распространения видов. Определение видов растений проводили по справочнику [4]. О сукцессионных процессах на залежи судили по количеству видов на отдельных участках и по внедрению в фитоценоз древесных форм растений.

При благоприятных условиях (отсутствие пожаров) растения быстро распространяются, с возрастом на залежи количество видов увеличивается. Нами выделены следующие стадии сукцессии:

— Спустя 4 года после прекращения пахоты на первом участке в сообществе доминируют полынь обыкновенная, пырей ползучий. Всего выявлено 69 видов растений.

— Через 6 лет на втором участке доминируют мятлик узколистный, прострел поникающий, одуванчик лекарственный, пырей ползучий. На участке насчитывается 158 видов растений. Это число больше, чем на 11-летнем участке, т.к. на увлажненную зону активно проникают растения с расположенного рядом болота. В зоне «луг—ивняк» появляется кустовая и древесная формы ивы ниппонской с диаметром ствола у корня от 0,5 до 1,5 см у кустовой формы и от 0,5 до 2 см у древесной. В центре участка «луг» отмечено 7 кустов ивы ниппонской с диаметром ствола у корня 1,5—3 см.

— Спустя 11 лет на третьем участке в растительном сообществе доминируют прострел поникающий, крылатосемянник индийский, в сырых местах пырей ползучий, хвощ полевой. Однако доминанты занимают чуть более 8% проективного покрытия. Содомианты (горошек приятный, костреч Пампелла, шлемник тумыганский, соснореза зубчаточашуйная) играют существенную роль в формировании разнотравья. Всего выявлено 130 видов растений. В зоне

«луг—лес» выросли сосна обыкновенная с диаметром ствола у корня от 2 до 4 см высотой от 30 до 180 см; подрост осины высотой до 60 см; орешник до 150 см высотой; в одном месте поросль березы даурской высотой 1 м и с диаметром ствола у корня 0,4—0,5 см. В зонах «луг» и «луг—болото» ива ниппонская образовала небольшие группы кустов, местами она встречается одиночно. Диаметр ствола растений у корня от 0,8 до 6 см, высота — от 1,5 до 4 м.

— Через 16 лет на четвертом участке в сообществе травянистых растений доминируют лапчатка китайская, прострел поникающий, костреч Пампелла, зубчатка обыкновенная, горноколосьник мягколистный. Число населяющих участок растений достигло 181 вида. На этом участке в зоне «луг» образовались группы ивы ниппонской, ивы скрытой, осины. Ввиду расположения зоны «ивняк» в защищенном от пожаров месте на ней сформировалось лесокустарниковое сообщество. В этом сообществе древесный ярус формируют 4 вида: ива ниппонская, береза плосколистная, ива Миябе и осина. Ива ниппонская занимает 90% от всей древесной растительности. Восточная половина ивняка (500 м²) образовалась почти сразу после того, как земли ушли в залежь, поэтому плотность растений здесь меньше, а высота и возраст их больше, чем в западной, более молодой части. В западной части число ив составило 180 шт., 1,69 м²/растение. В восточной части ива ниппонская встречается в форме дерева (высота — от 4—6 до 7 м, диаметр ствола — от 5,5—6,5 до 12,5 см) и кустарника (высота — 3—4 м, диаметр ствола от 1,5 см, побегов — от 40 до 80 шт./куст). Вторая, более молодая часть ивняка представляет собой полосу, вытянутую на запад вдоль дороги. Ивы здесь встречаются только в форме куста, их плотность выше в 2,5 раза и составляет 0,64 шт./м², количество — 470 растений/30 0 м². Береза плосколистная занимает 10% от всей древесной растительности. Также отмечены различия в возрастной структуре этого вида в восточной и западной частях ивняка. Ива скрытая, ива Миябе и осина встречаются в ивняке по 2—3 растения.

Итак, в ходе сукцессии видовое разнообразие на участках увеличилось с 69 (4-летняя залежь) до 181 вида (16-летняя залежь). Уже через 6 лет начинает прослеживаться образование лесокустарникового сообщества, которое к 16 годам начинает доминировать в отдельных зонах участка, хотя в целом он сохраняет свою принадлежность к фитоценозу луга. ■

Литература

1. Дымина Г.Д. Луга юга Дальнего Востока. / Новосибирск.: Наука, 1985. — 195 с.
2. Низкий С.Е., Чечель М.В. Экологофитоценотипические особенности развития залежи в условиях южной зоны Амуро-Зейского междуречья // Агро XXI, 2009, №1—3. — С. 42—43.
3. Низкий С.Е., Чечель М.В. Фитоценотипические особенности залежи в южной зоне Амуро-Зейского междуречья // Агро XXI, 2011, №4—6. — С.47—48.
4. Сосудистые растения советского Дальнего Востока / Отв. редактор С.С. Харкевич. — Л.: Наука, 1985. Т. 1. — 398 с.
5. Сосудистые растения советского Дальнего Востока / Отв. редактор С.С. Харкевич. — Л.: Наука, 1987. Т. 2. — 446 с.
6. Сосудистые растения советского Дальнего Востока / Отв. редактор С.С. Харкевич. — Л.: Наука, 1988. Т. 3. — 421 с.
7. Сосудистые растения советского Дальнего Востока / Отв. редактор С.С. Харкевич. — Л.: Наука, 1989. Т. 4. — 380 с.
8. Сосудистые растения советского Дальнего Востока / Отв. редактор С.С. Харкевич. — Л.: Наука, 1991. Т. 5. — 390 с.
9. Сосудистые растения советского Дальнего Востока / Отв. редактор С.С. Харкевич. — Л.: Наука, 1992. Т. 6. — 428 с.
10. Сосудистые растения советского Дальнего Востока / Отв. редактор С.С. Харкевич. — Л.: Наука, 1995. Т. 7. — 395 с.
11. Сосудистые растения советского Дальнего Востока / Отв. редактор С.С. Харкевич. — Л.: Наука, 1996. Т. 8. — 398 с.

УДК 595.14/631.468.514.239

СТРУКТУРА СООБЩЕСТВ ПОЧВОБИТАЮЩИХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ПОД СЕЛЬСКО-ХОЗЯЙСТВЕННЫМИ КУЛЬТУРАМИ ПРИ СОВРЕМЕННОЙ АГРОТЕХНИКЕ ИХ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ SOIL INVERTEBRATES COMMUNITIES STRUCTURE IN CROPS UNDER THE MODERN AGROTECHNOLOGY OF CULTIVATION

Н.Р. Хабибуллина, А.К. Жеребцов, Р.А. Суходольская, Институт проблем экологии и недропользования, ул. Даурская, 28, Казань, 420087, Россия, тел. +7 (843) 299-35-12, e-mail: nelya-h@rambler.ru

N.R. Khabibullina, A.K. Zherebtsov, R.A. Sukhodolskaya, Research Institute for Problems of Ecology and Mineral Wealth Use, Daurskaya st., 28, Kazan, 420087, Russia, tel. +7 (843) 299-35-12, e-mail: nelya-h@rambler.ru

Проведены исследования структуры почвенной мезофауны в 64 агроценозах Республики Татарстан, различающихся по применяемым сельскохозяйственным технологиям — способу обработки почвы, внесению органических и неорганических удобрений, применению пестицидов, возделываемой культуре и севообороту. Основным фактором в формировании почвенного ценоза является внесение навоза. В меньшей степени влияет тип культуры. Наибольшая численность гумификаторов-почвообразователей (дождевых червей) и хищников (жуужелиц) регистрируется под многолетними травами. Негативное влияние на почвенную фауну оказывает поверхностная обработка на тяжелых почвах, а также высокие дозы азотных удобрений, особенно на фоне применения пестицидов. Выявлена низкая численность комплекса почвообитающих вредителей и довольно высокая абсолютная и динамическая плотность хищников.

Ключевые слова: почвенная мезофауна, трофическая структура сообществ, традиционное, органическое земледелие.

Soil mesofauna was investigated in 64 agro landscapes under different soil management in Tatarstan Republic. Multivariate analysis of variance of selected plots showed that manure adding is the main factor in soil invertebrates communities structure. Crops, inorganic fertilizers and soil type are not so decisive. The highest abundance of saprophages (earthworms) and predators (ground beetles) is registered under perennial mixed grass crops. Minimal tillage on clay and chernozem soils effects negatively soil-dwellings. The same occurs when high amounts of nitrogen fertilizers are used together with pesticides. In the whole the modern agricultural technologies lead to the high abundance and activity density in predators and low density in pests.

Key words: soil mesofauna, communities trophic structure, conventional, integrated and organic farming.

В стратегическом плане перед учеными и практиками, работающими в аграрном секторе, стоит ответственная задача сохранения существующего естественного разнообразия почвенного покрова и природных механизмов, поддерживающих почвенное плодородие [4]. Один из методических подходов к оценке экологического состояния нарушенных техногенным или агрогенным воздействием экосистем — определение параметров функционирования почв [10]. Особенно это важно при оценке агрогенного воздействия, которое по своему значению превышает даже климатогеографические условия педогенеза [8].

Основной показатель состояния почв и почвообразовательного процесса — их биологическая составляющая, а именно сообщества почвообитающих животных (мезофауна) и микрофлоры. Мезофауна включает 3 основные группы беспозвоночных: почвообразователи-гумификаторы (сапрофаги), хищники (играющие основную роль в регуляции численности вредителей), фитофаги (вредители сельскохозяйственных культур). Роль их в агроценозе достаточно изучена [5, 6, 7, 9, 12, 13]. Инвентаризация почвенной фауны агроценозов Республики Татарстан осуществлялась 60 лет назад и была направлена на учет почвообитающих вредителей сельскохозяйственных и лесных культур для обоснования мер борьбы с ними [1].

Цель данной работы — изучение мезофауны агроландшафтов Республики Татарстан, выявление признаков нарушения и устойчивости сообществ этих педобионтов под влиянием современных технологий производства.

Материалом для работы послужили исследования почвенной мезофауны, проведенные в 2006—2008 гг. Животных собирали стандартным методом почвенных ловушек и почвенных проб [2]. Обследовано 64 агроценоза, которые входят в состав 6 хозяйств в 3 ландшафтно-географических регионах Татарстана. Сбор материала осуществлялся в весенне-летние и летне-осенние периоды. В каждом агроценозе за сезон отобрано 16 почвенных проб и отработано 100 ловушко-суток.

Положительное влияние на процесс почвообразования оказывает культивирование многолетних трав с нулевой механической обработкой почвы в течение продолжительного времени без применения химических средств защиты, органических и минеральных удобрений (рис. 1). Следует заметить, способ обработки направленно не влияет на численность хищников и вредителей.

При культивировании многолетних трав биомасса почвообразователей становится в десятки раз выше по сравнению с другими агротехническими методами (табл.). На пятый год складываются условия для почвообразователей, характерные для наиболее продуктивных луговых экосистем среднего уровня. Далее, на шестой год, происходит массовое отмирание культуры, снижается влажность почвы, как следствие падает численность сапрофагов и их место в ценозе занимают вредители. В этой связи желательно на пятом году жизни культуры после первого скашивания использовать поле, если есть возможность, для прогона скота, а механическую обработку почвы осуществлять непосредственно перед посевом запланированной культуры. Это будет способствовать поддержанию высокой

плотности почвообразователей под новой культурой еще длительное время. При междурядной обработке в плодово-ягодных садах численность дождевых червей снижается втрое, но остается на высоком уровне.

Структура сообществ почвообитающих беспозвоночных под культурами с минимальной обработкой почвы

Культура	Сапрофаги		Хищники		Фитофаги		Тип обработки почвы
	N*	B*	N*	B*	N*	B*	
Многолетние травы 2-х лет	2,5	980	6	90	2	210	нет
Многолетние травы 3-х лет	13	4410	6	190	4	260	нет
Многолетние травы 4-х лет	34	5630	2	7,0	0,7	63	нет
Многолетние травы 5-ти лет	374,9	157106	16	15	1,5	450	нет
Залежь 6-ти лет	23	3730	5	180	9	1960	нет
Посадки смородины 5-7 лет	120,5	60050	8,5	470	5,5	220	нет
Яблоневый сад	165	52900	5,5	430	2	90	нет
Яблоневый сад	51	18150	8	245	2	70	междурядная
Малинник	55	18430	3,5	200	1,5	42	междурядная

* N — количество особей/м², B — биомасса, мг/м²

Поверхностная обработка почвы на глубину 10 см, особенно на тяжелой, приводит к уплотнению ее в верхних горизонтах. Это препятствует проникновению биоты почвы в глубокие слои в засушливый период и приводит к ее массовой гибели. Так, при ресурсосберегающей технологии численность почвообитающих беспозвоночных невысока, в частности, численность дождевых червей колеблется от 0 до 28 особей/м². Особенно это усугубляется неоднократной повторной обработкой при выращивании культур с мочковатой корневой системой (зерновые по зерновым). Внесение органических удобрений при такой обработке менее эффективно, чем при глубокой безотвальной и отвальной вспашке. Отрицательное действие на почвенную фауну этого метода обработки почвы может быть несколько сглажено в случае применения его после культуры со стержневой корневой системой (многолетние бобовые травы и др.).

Безотвальная и отвальная вспашка без внесения органических удобрений также оказывают угнетающий эффект на сообщества почвообразователей (рис. 1), однако, в отличие от поверхностной обработки, они не препятствуют проникновению почвенных беспозвоночных в глубокие слои почвы при неблагоприятных для жизнедеятельности условиях. Численность сапрофагов колеблется при вспашке от 0 до 14 особей/м². Исключением являются поля по люцерне, где даже при отрицательном влиянии аммиака численность дождевых червей снижается вдвое, но сохраняется на высоком уровне. При внесении органических удобрений численность почвообитателей значительно возрастает.

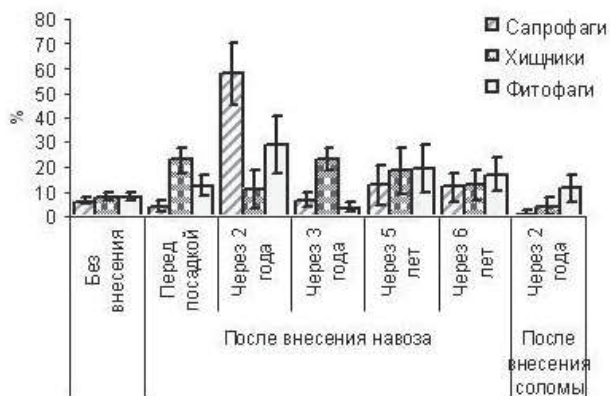


Рис. 1. Численность сапрофитов, хищников и фитофагов при различных системах обработки почвы

Внесение в почву навоза эффективно влияет на рост численности почвообразователей со второго года (рис. 2). Внесение соломы даже на второй год не оказало положительного действия на рост численности гумификаторов, т.к. происходило на полях с 2—3-кратной химической обработкой, в результате которой погибла вся фауна.

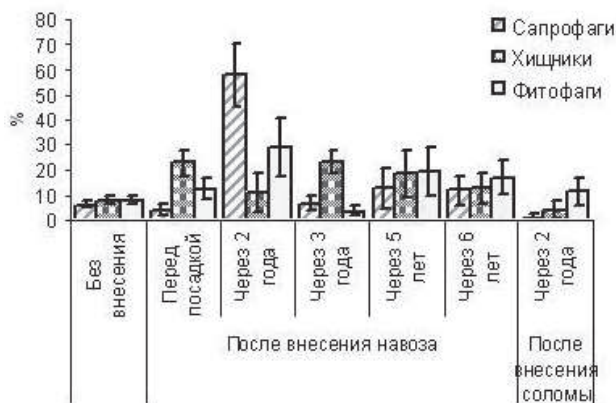


Рис. 2. Влияние внесения навоза и соломы на численность почвообитающих беспозвоночных

Отрицательное влияние на сообщества почвообитающих беспозвоночных оказывает внесение высоких доз азотных удобрений с выделением аммиака (аммиачная селитра, аммиачная вода), усиливающееся на фоне обработок пестицидами.

Нас интересовали не столько абсолютные значения численности и биомассы представителей почвенной мезофауны, сколько структура исследуемых сообществ. Дискриминантный анализ показал, что структура сообществ почвообитающих беспозвоночных на полях, где вносили навоз, значительно отличается от таковой без внесения навоза. Дискриминация идет с высоким уровнем достоверности.

Аналогичный анализ проведен для всех факторов, которые могут влиять на структуру сообществ мезофауны. Обобщающий результат представлен на рис. 3. Размер столбцов отражает степень отличия в структурах сообществ при разных способах анализа материала. Итак, наибольшее различие наблюдается, если мы классифици-

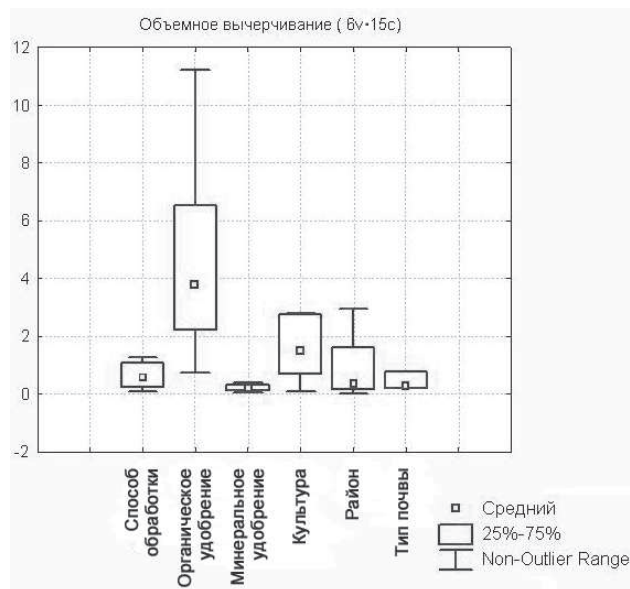


Рис. 3. Влияние основных факторов на структуру почвенной мезофауны

руем материал в зависимости от внесения органических удобрений. Другими словами, внесение органических удобрений — основной фактор в формировании структуры почвенного ценоза. В меньшей степени влияет вид культуры, а внесение минеральных удобрений и тип почвы играют в этом процессе незначительную роль.

Таким образом, основной фактор в формировании почвенного ценоза — внесение навоза, положительное влияние которого продолжает сказываться на второй год после внесения. В меньшей степени влияет вид культуры, а внесение минеральных удобрений и тип почвы играют в этом процессе очень небольшую роль. Под многолетними травами на 5—6 годы складывается комплекс почвообитающих беспозвоночных, сходный с сообществами лугов среднего уровня. Он характеризуется высокой плотностью дождевых червей и группы хищников (в основном жуелиц). Для ускорения этого процесса рекомендуется перед посевом многолетних трав внесение органических удобрений в малых дозах (10 т/га). На тяжелых почвах (луговые и обычные черноземы, тяжелые глинистые почвы) поверхностная обработка оказывает негативное действие на почвообитающих беспозвоночных. В нижних слоях почвы образуется «плужная подошва», препятствующая проникновению гумификаторов в глубокие слои почвы в критические моменты их жизнедеятельности. Рекомендуется хотя бы раз в 3 года чередовать поверхностную обработку почвы с глубоким рыхлением или отвальной вспашкой. Высокие дозы азотных удобрений отрицательно влияют на сообщества почвообитающих беспозвоночных, особенно на фоне обработок пестицидами. При современной технологии производства сельскохозяйственных культур выявлена низкая численность комплекса почвообитающих вредителей и довольно высокая абсолютная и динамическая плотность хищников. В этой связи рекомендуется применение инсектицидов только в крайних случаях (в очагах), чтобы не нарушить в агроценозе природный баланс хищник — жертва. **XX**

Литература

1. Алейникова М.М. Отчет о научно-исследовательской работе по теме: почвенная фауна как биоценотический комплекс и ее влияние на плодородие почв // Мин. высшего и среднего образования СССР, Казанского университета В.И. Ульянова-Ленина. 1970.
2. Гиляров М.С. Зоологический метод диагностики почв. / М.: Наука, 1965. — 276 с.
3. Добровольский Г.В., Никитин Е.Д. Функции почв в биосфере и экосистемах. М.: Наука, 1990. — 270 с.
4. Крупеников И.А., Боничан Б.П. Преимущества и трудности реализации биогеоценотического земледелия // Плодородие. № 3. 2007. — С. 30—32.
5. Мельниченко А.Н. Полезащитные полосы и размножение животных, полезных и вредных для сельского хозяйства. / М.: МОИП, 1949. — 358 с.
6. Нарзикулов М.Н., Умаров Ш.А. К категории и практике интегрированной системы защиты системы хлопчатника от вредителей // Энтомол. обзор. 1975. Т. 54. Вып. 1. — С. 3—16.

7. Ниязов О.Д. Экологические принципы защиты хлопчатника от вредителей // Изв. АН Туркменистана. 1992. — С.3—13.
8. Саблина О.А. Биологическая активность почв оренбургского Зауралья как индикатор агроэкологического состояния. // Биологические системы: устойчивость, принципы и механизмы функционирования. Сб. материалов III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. / Н. Тагил, 2010. — С. 163—167.
9. Перель Т.О. Распространение и закономерности распределения дождевых червей фауны СССР. / М.: Наука. 1979. — 272 с.
10. Соколов И.А., Таргульян В.О. Взаимодействие почвы и среды: рефлекторность и сенсорность почв. // Системные исследования природы. М.: Мысль, 1977. — С. 108—113.
11. Хамраев, А.Ш. Антропогенное влияние на доминирующий комплекс вредителей и насекомых-энтомофагов в экосистеме хлопчатника на юго-западе Узбекистана // Докл. АН Узбекистана. 1992. Вып. 10—11. — С. 85—87.
12. Чулкина В.А. и др. Современные экологические основы интегрированной защиты растений // Защита и карантин растений. 2008. №9. — С. 18—21.
13. Dennis G., Fry G.L.A. Field margins: can they enhance natural enemy population densities and general arthropod diversity in farmland. // Agric., Ecosyst. and Environ. — 1992. V. 40. — P. 95—115.

УДК 504.054 : 631.466.3

ИНДИКАЦИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ЛАНДШАФТА ЮЖНО-ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЫ КУБАНИ С ПОМОЩЬЮ ПОЧВЕННОЙ АЛЬГОФЛОРЫ

INDICATION OF LANDSCAPE POLLUTION OF SOUTH FOOTHILL AREA OF KUBAN BY MEANS OF SOIL ALGAL FLORA

К.А. Доценко, Кубанский государственный аграрный университет, ул. Калинина, 13, Краснодар, 350044, Россия, тел. +7 (918) 654-87-78, e-mail: klavdia.dotzenko@yandex.ru

О.Д. Филиппчук, ООО «Русский букет», ул. Ивановская, 11, Сочи, 354393, Россия, тел. +7 (918) 486-41-36, e-mail: o.d.fil@yandex.ru

K.A. Dotsenko, The Kuban State Agrarian University, Kalinina st., 13, Krasnodar, 350044, Russia, tel. +7 (918) 654-87-78, e-mail: klavdia.dotzenko@yandex.ru

O.D. Filipchuk, «Russian buket» Co Ltd., Ivanovskaya st., 11, Sochi, 354393, Russia, tel. +7 (918) 486-41-36, e-mail: o.d.fil@yandex.ru

Экспериментально проверена возможность использования почвенной альгофлоры для выявления загрязнения почв различными экотоксикантами. Оценка проводилась на двух сильно загрязненных территориях (склад пестицидов, нефтедобывающая установка) и двух относительно благополучных участках (поля севооборота). Эталонном служила территория заказника. Выявлены достоверные различия между опытными вариантами по реакции почвенных водорослей на стойкое загрязнение почвы. Полученные результаты свидетельствуют об адекватности и объективности выбранных биоиндикаторов.

Ключевые слова: индикация, альгофлора, ландшафт, загрязнение почвы, экотоксиканты.

Possibility of use of soil algal flora for revealing various ecotoxicants contamination was experimentally checked. The assessment was held in two strongly polluted terrains (a pesticides storehouse and an oil-extraction unit) and two rather safe areas (a crop rotation field). Territory of nature reserve was used as the standard. There were revealed authentic distinctions between experimental variants by reaction of soil alga's to nonperishable soil pollution. The derived results show adequacy and objectivity of the chosen bioindicators.

Key words: indication, algal flora, landscape, soil pollution, ecotoxicants.

В настоящее время оценка состояния обитающих в почве организмов, их биоразнообразия имеет приоритетное значение для решения задач природоохранной практики: выявления зон экологического неблагополучия, определения ущерба, нанесенного деятельностью человека, оценки устойчивости экосистемы и воздействия тех или иных антропогенных факторов. Разработка методов оценки интегрального загрязнения почвы экотоксикантами с помощью средств биоиндикации актуальна и при включении этих методов в систему экотоксикологического мониторинга агроландшафта [6].

Микроорганизмы и их функциональные процессы позволяют проводить раннюю диагностику любых изменений в биоценозе, что важно при прогнозировании изменений в результате воздействия природных и антропогенных факторов. Особое значение в структуре микрофлоры почв занимают почвенные водоросли, объединяемые понятием альгофлора. Альгофлора почв делится на две экологические группировки: наземные водоросли, образующие макроскопически заметные талломы на поверхности почвы, и собственно почвенные водоросли — микроскопические формы, обитающие в аккумулятивной части почвенного профиля.

Водоросли играют положительную роль в мобилизации полезной микрофлоры. Большая часть их массы используется разнообразными деструкторами, использующими не только энергетический материал, но и ряд физиологически активных веществ. Это усиливает общую биологическую активность почвы, повышает ее плодородие. Разнообразие видового состава и высокая численность определенных видов является показателем плодородия почв. Водоросли

участвуют в фиксации атмосферного азота, аэрации почвы, ее самоочищении. Часть водорослевой массы используется почвенными животными, что способствует удлинению цепей питания. Чрезвычайно важна роль водорослей в улучшении физико-химических свойств почвы, поддержании баланса биофильных элементов. Кроме того, водоросли являются объективными биоиндикаторами загрязняющих веществ [4].

Критерием загрязнения почв может служить как качественный состав, так и численность альгоценоза. При использовании в качестве биоиндикаторов водоросли имеют ряд преимуществ. Во-первых, они относительно легко идентифицируются до вида, что дает возможность анализа и сопоставления альгофлоры различных почв. Во-вторых, они быстро реагируют на изменение почвенных условий. В-третьих, водоросли сходны с высшими растениями по реакции на изменение состояния почвы. В-четвертых, культивирование водорослей отличается простотой и дешевизной.

Важная особенность почвенных водорослей — их фототрофность, которая обуславливает характеристику альгосинузий по тем же критериям, что и высших растений (видовой состав, наличие видов-доминант, частота встречаемости видов или групп, распределение по профилю почвы, количественные характеристики сообщества). Особое внимание обращается на выделение видов-эпифитов [2].

При резких изменениях в состоянии почвенной микрофлоры наступают коренные изменения в структуре биоценоза. В качестве основных реакций на разные виды воздействий отмечается: угнетение и выпадение некото-

рых групп водорослей; полная замена одних группировок другими; полное исчезновение альгосинузий, т.е. частичная стерилизация почвы.

Существуют 3 основных направления использования водорослей для биодиагностики почв: выявление особенностей группировок водорослей, свойственных конкретным почвам; поиск видов-индикаторов определенных свойств почвы; использование отдельных видов водорослей в качестве тест-объектов при диагностике состояния почвы [5].

Цель работы — использование почвенных водорослей в качестве биоиндикаторов при анализе состояния почв, загрязненных различными экотоксикантами. Для этого была выбрана Южно-предгорная зона Кубани (Северский р-н Краснодарского края), включающий рекреационные и заповедные территории, сельскохозяйственные угодья, предприятия по добыче нефти. В качестве эталона выступала территория заказника в станице Калужской. Априори загрязненными выбраны 2 участка в поселке Черноморском: территория вокруг бывшего склада пестицидов и вблизи действующей нефтедобывающей установки. В исследования были также включены 2 поля табачного севооборота в поселке Октябрьском, как относительно благополучные участки.

Исследования провели в 2008—2010 гг., изучали количественный состав и качественные характеристики почвенной альгофлоры. Отбор и обработку почвенных образцов проводили общепринятыми в альгологии методами [1]. Для выявления видового состава применяли метод чашечных культур, используя стекла обрастания. Обилие водорослей оценивали по 3-балльной шкале, просматривая стекла обрастания под световым микроскопом [3]. Кроме того, определяли степень покрытия колониями водорослей чашечной культуры.

Наличие в почве загрязняющих веществ негативно влияет на процесс образования колоний у водорослей. Поэтому в первую очередь мы проверяли этот показатель (табл. 1). Степень покрытия колониями водорослей чашечной культуры в почве на территории заповедной зоны составляла 55—90% в течение трех лет исследований. В среднем этот показатель был в 2,3 раза ниже на территории нефтедобывающей установки и в 3,2 раза — на территории склада пестицидов. Данные обследования почвы севооборотных полей незначительно отличались от показателей эталонной территории.

Участок	Степень покрытия колониями водорослей чашечной культуры, %			
	2008 г.	2009 г.	2010 г.	Среднее
Заказник	55	65	90	70
Поле 1	50	60	75	62
Поле 2	50	50	80	60
Нефтеперерабатывающее предприятие	20	40	30	30
Склад пестицидов	10	25	30	22
НСП ₀₅ , %	11,2	8,8	15,2	

Количественно-видовой состав почвенной альгофлоры позволяет судить не только о биоразнообразии или обедненности альгоценоза, но и о его возможной перестройке под действием токсикантов. За период исследований наиболее разнообразный и многочисленный видовой состав (29 экз.) обнаружен только в почве заповедной зоны. Только там выявлено 5 отделов водорослей (табл. 2). Доминировали *Microcystis pulverea* (Wood.) Forti. (цианобактерии), *Chlorella vulgaris* Beyer., *Chlamydomonas minutissima* Korsch. (зеленые). Довольно высокой за эти годы была численность *Chlorococcum infusionum* Menegh., *Protococcus vulgaris* Naeg. (зеленые). Виды

родов *Chlorococcum* и *Chlorella* являются характерными для черноземов луговых степей.

В почве полей табачного севооборота (поля 1 и 2) всего было выявлено 18 и 16 видов водорослей из четырех отделов (табл. 2). Количество цианобактерий и зеленых водорослей было практически одинаковым. Доминировали *Microcystis holsatica* var. *minor* Lemm., *Oscillatoria Cortiana* (Menegh.) Gom. (цианобактерии), *Chlorococcum infusionum* Menegh., *Chlamydomonas minutissima* Korsch., *Chlorosarsina minor* Gerneck. (зеленые). Практически постоянной численностью в течение трех лет характеризовались диатомовые водоросли *Hantzchia virgata* (Roper.) Grun. Не были обнаружены только разножгутиковые водоросли.

Отдел водорослей	Количество видов, экз.				
	Заказник	Поле 1	Поле 2	Нефтеперерабатывающее предприятие	Склад пестицидов
Цианобактерии	10	7	7	12	6
Зеленые	9	6	5	5	6
Желто-зеленые	3	2	1	—	—
Разножгутиковые	1	—	—	—	—
Диатомовые	6	3	3	3	3
Итого	29	18	16	20	15
НСП ₀₅ , экз.*	4,6				

* НСП₀₅ рассчитана для показателя «итого»

На территории нефтедобывающего предприятия преобладали цианобактерии (табл. 2). Количество их видов (12 экз.) за годы исследований было в 2,4 раза выше по сравнению с зелеными водорослями, что указывает на явную перестройку альгоценоза. В почве заповедной зоны количество цианобактерий и зеленых водорослей было практически одинаковым (10 и 9 экз.). Доминирующими видами этого участка были *Synechocystis minima* Woronich., *Oscillatoria amphibia* Ag. (цианобактерии), и *Chlamydomonas minutissima* Korsch. (зеленые). Желто-зеленые и разножгутиковые водоросли практически не встречались.

Отдел водорослей	Степень обилия, баллы				
	Заказник	Поле 1	Поле 2	Нефтеперерабатывающее предприятие	Склад пестицидов
Цианобактерии	46,0	25,0	27,7	42,0	30,0
Зелёные	44,9	39,6	35,8	18,5	27,0
Желто-зеленые	2,0	1,0	Следы	—	—
Разножгутиковые	Следы	—	—	—	—
Диатомовые	6,4	5,0	5,2	3,0	4,2
Итого	99,3	70,6	68,7	63,5	61,2
НСП ₀₅ , балл*	9,4				

* НСП₀₅ рассчитана для показателя «итого»

В почве смежной со складом пестицидов за весь период исследований обнаружено 15 видов водорослей (табл. 2). Желто-зеленые и разножгутиковые водоросли не выявлены. Водоросли этих отделов очень чувствительны к загрязнению почвы. На этом участке отмечалась высокая численность водорослей рода *Chlamydomonas*, что свидетельствует о высокой степени загрязнения почвы.

Обычный количественно-видовой состав почвенных водорослей не дает полного представления об их реакции на загрязнение. Поэтому оценивали индикацию и по качественному-видовому показателю — степени обилия альгофлоры (в баллах). Наибольшей степенью обилия водорослей обладала почва эталонного участка — 99,3 балла (табл. 3). Данные по цианобактериям и зеленым водорослям в почве заказника различались незначительно. Все опытные варианты существенно отличались от эталона. Близкие к эталонному варианту почвы севооборотных полей имели пониженные значения степени обилия (на 28,7 и 30,6 баллов). Балльная оценка обилия почвенных водорослей на территории нефтеперерабатывающего предприятия и вблизи склада пестицидов была в 1,6 раза ниже эталонных данных.

Результаты по степени обилия почвенных водорослей (табл. 3) вполне сопоставимы с результатами по их количественному составу (табл. 2). Например, степень обилия цианобактерий на территории нефтеперерабатывающего предприятия была в 2,3, а их количество в 2,4 раза выше, чем у зеленых водорослей. Однако эти два критерия не дублируют, а взаимно дополняют друг друга. Количество водорослей по отделам и видам наглядно показывает текущее состояние альгоценоза почвы в зависимости от

уровня загрязнения. А степень обилия альгофлоры является качественной характеристикой видов, т.е. функциональным показателем индикации загрязнения почвы.

Таким образом, в условиях Южно-предгорной зоны Кубани экспериментально проверена возможность использования почвенной альгофлоры для индикации загрязнения почв. Выявлены достоверные различия между опытными вариантами (заказник, поля севооборота, нефтеперерабатывающее предприятие, склад пестицидов). Альгофлора заповедной зоны отличается высоким разнообразием видов и обилием почвенных водорослей. Меньшим разнообразием видов характеризуется почва полей табачного севооборота, хотя признаков, свидетельствующих о стерилизации почвы, не обнаружено. Явная перестройка альгоценоза и обедненный видовой состав альгофлоры выявлены на территории нефтедобывающего предприятия и склада пестицидов, что свидетельствует о длительном и стойком загрязнении почвы. Полученные результаты свидетельствуют об адекватности и объективности выбранных биоиндикаторов. Качественно-количественный состав альгофлоры представляет собой функцию автотрофных организмов и может служить одним из критериев экологического нормирования загрязнения почвы. **W**

Литература

1. Голлербах М.М., Штина Э.А. Почвенные водоросли. Л. 1969. — 228 с.
2. Зенова Г.Н., Штина Э.А. Почвенные водоросли. М., 1991. — 96 с.
3. Кабиров Р.Р., Шилова И.И. Почвенные водоросли свалок и полигонов твердых бытовых и промышленных отходов в условиях крупного промышленного города // Экология. 1995. № 5. — С. 10—18.
4. Кузяхметов Г.Г., Дубовик И.Е. Методы изучения почвенных водорослей // Учебное пособие. Уфа, 2001. — 60 с.
5. Штина Э.А., Зенова Г.Н., Манучарова Н.А. Альгологический мониторинг почв. // Почвоведение. 1998. № 12. — С. 1449—1461.
6. Яковлев А.С. Биологическая диагностика и оценка // Почвоведение. 2000. № 1. — С. 70—79.



СКОРО В ПРОДАЖЕ!

«Справочник пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, 2012 год»

Вы можете приобрести Справочник
в Книжном магазине на нашем сайте www.agroxxi.ru

Бумажную версию Справочника вы также можете приобрести:
— в «Издательстве Агрорус» **по цене 340 руб.;**
— с доставкой до вашего почтового отделения **по цене 490 руб.**

Предлагаем вашему вниманию Электронную версию Справочника,
информация в котором постоянно обновляется.

Электронную версию Справочника можно приобрести:
— в «Издательстве Агрорус» **по цене 430 руб.;**
— с доставкой до вашего почтового отделения **по цене 500 руб.**

Для получения Справочника в своем почтовом отделении необходимо перечислить его стоимость на счет ООО «Издательство Агрорус» согласно банковским реквизитам.

Банковские реквизиты ООО «Издательство Агрорус»:
ИНН 7736164681, р/сч. 40702810938260101481, кор/сч. 3010181040000000225,
БИК 044525225, в ОАО «Сбербанк России», г. Москва

В назначении платежа обязательно укажите почтовый индекс, адрес, а также контактный телефон.

Адрес издательства: 119590, Москва, ул. Минская, д. 1 Г, корп. 2.
Тел. (495) 780-87-65; факс: (495) 780-87-66. E-mail: agrorus@agrorus.com
Проезд: станция метро «Киевская», трол. 17 и 34 до ост. «Мосфильмовская ул.»,
или метро «Университет», трол. 34, авт. 67, 103, 130 до ост. «Мосфильмовская ул.»

МЫ НЕ ПРОСТО ПЕЧАТАЕМ КНИГИ, А ДАЕМ ИМ ЖИЗНЬ!

«Издательство Агрорус» предлагает авторам **печать книг на заказ и полный цикл предпечатной подготовки издания** — его редактирование, корректуру, дизайн и верстку.

Печать книги на заказ — это новая технология цифровой печати, позволяющая оперативно издавать малые тиражи, а также в любое время допечатывать дополнительные экземпляры издания.

Технология печати на заказ предоставляет авторам следующие возможности:

- изготавливать только необходимый объем печатной продукции (вплоть до одного экземпляра!)
- продавать книгу через книжный магазин специализированной литературы «Издательства Агрорус» и печатать только то количество экземпляров, которое реально приобрели. При этом автор будет регулярно получать деньги от продаж своей книги.
- главное преимущество печати книг на заказ — оперативность и дешевизна изготовления малых тиражей по сравнению с офсетной печатью.

Как это работает?

1. Подготовка текста издания

Создание текста книги (брошюры, буклета и т.д.) автором или авторским коллективом. При обращении в издательство «Агрорус» автор может предоставить готовый оригинал-макет или же воспользоваться услугами профессиональных корректоров, редакторов, дизайнеров и верстальщиков нашего издательства.

2. Определение стоимости печати издания и заключение договора

Стоимость печати зависит от целого ряда факторов (объема, формата и тиража издания, наличия в издании иллюстраций, а также необходимости подготовки сотрудниками издательства готового оригинал-макета). После того, как стоимость работ определена, между издательством и заказчиком заключается договор на оказание услуг печати.

3. Предпечатная подготовка издания

Предоставление автором готового оригинал-макета своей книги или создание оригинал-макета специалистами издательства — профессиональными редакторами, корректорами, дизайнерами и верстальщиками.

4. Размещение издания в книжном Интернет-магазине

Уникальная возможность начать продавать книгу через книжный магазин агролитературы Agro XXI.

5. Печать издания

Изготовление необходимого количества экземпляров книги или брошюры с помощью цифрового печатного оборудования. Современные технологии цифровой печати позволяют получать продукцию высокого качества при существенно меньших затратах времени и денег.

6. Передача тиража заказчику

7. Изготовление дополнительных экземпляров издания

Печать дополнительного тиража или отредактированного текста издания. Очень часто бывает и так, что необходимо перепечатать в качестве отдельного издания только часть книги (например, одну главу или раздел). С технологией печати на заказ это тоже возможно.

Примеры изданных книг:



Точную стоимость услуг печати и требования, предъявляемые к оригинал-макету, можно узнать в издательстве «Агрорус» по телефону: (495) 780-87-65



АГРОРУС



ГЕРБИЦИД

РИМЭКС®
ВДГ (250 г/кг)

Высокоэффективный селективный гербицид системного действия против многолетних и однолетних двудольных и злаковых сорняков в посевах кукурузы и посадках картофеля

Преимущества препарата:

- высокоэффективный гербицид против практически всех злаковых, включая овсюг, пырей, и многих двудольных сорняков в посевах кукурузы и посадках картофеля;
- отпадает необходимость применения довсходовых гербицидов;
- добавление ПАВ гарантирует отсутствие фитотоксичности в отношении культуры;
- возможно дробное внесение;
- быстрый гербицидный эффект;
- широкое «окно» применения на посевах кукурузы;
- возможность использования в баковых смесях;
- не имеет ограничений по подбору культур в севооборотах;
- удобен при транспортировке, применении и хранении;
- оптимальное соотношение цены и эффективности.

Забудь про сорняки!

119590, г. Москва, ул. Минская, 1 Г, корп. 2.
Тел.: (495) 780-87-65 (многоканальный).
Факс: (495) 780-87-66.
E-mail: agrorus@agrorus.com
www.agrorus.com