

АГРОЖЖЖ

№ 7-9 2007

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Редакционная коллегия: Г.И. Баздырев, В.М. Баутин, В.Г. Безуглов, А.Н. Березкин, В.Н. Буров, И.В. Горбачев, В.И. Долженко, Г.А. Жариков, Ю.П. Жуков, А.А. Жученко, И.В. Зарева, А.В. Захаренко, В.Г. Заец, А.В. Зелятров (главный редактор), В.Ф. Ладонин, М.М. Левитин, В.Г. Лошаков, М.И. Лунев, А.А. Макаров, О.А. Монастырский, М.С. Раскин (зам. главного редактора), А.С. Ремизов, А.И. Силаев, М.С. Соколов (зам. главного редактора), С.П. Старостин (председатель консультационного совета), В.И. Черкашин, В.А. Шкаликов

Ответственный за выпуск: доктор сельскохозяйственных наук,
профессор Г.И. Баздырев

Верстка: Л.В. Самарченко

Корректор: С.Г. Саркисян

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

Индекс в каталоге «Почта России» 10852

Адрес редакции:

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

Телефон: (495) 780-87-65

Факс: (495) 780-87-66

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

Тираж 2000 экз.

СОДЕРЖАНИЕ

Е.Е. Можаяев Интернет-технологии в США и России.....	3
Е.Н. Попова, Т.Н. Попова Стимулирование развития кооперации в сельском хозяйстве	4
Д.М. Матвеев Оценка эффективности управленческого консультирования в АПК	6
А.Г. Иванова Формирование трудовых регламентов главных специалистов сельскохозяйственных предприятий	7
Н.Н. Семенова Построение имитационных моделей поведения пестицидов в агроценозе	9
Д.В. Шумилина, В.Г. Джавахия Изучение способности белка MF3 из <i>Pseudomonas fluorescens</i> повышать устойчивость растений табака к вирусным и грибным патогенам.....	12
С.А. Колесников, М.И. Болдырев Видовой состав фитофагов шиповника	13
В.И. Долженко, Л.А. Буркова Совершенствование средств и технологий защиты картофеля от вредителей	15
Л.М. Поддымкина Последнействие гербицида на основе хлорсульфурона в посевах льна в зависимости от севооборота, удобрения и известкования	18
Н.Н. Лунева, Д.М. Могу Тупу, А.И. Анисимов О возможности появления мари белой, устойчивой к метсульфурон-метилу	20
Э.А. Пикушова, В.С. Горьковенко, И.В. Бедловская, Л.А. Шадрина, Т.П. Казанцева, Т.В. Чихичина, О.Н. Рождественская, Т.Д. Ершова, Л.Н. Вислобокова, В.А. Воронцов, Г.П. Мартынова, А.И. Малков, П.А. Шестаков, С.П. Нестеренко Современные пестициды для защиты зерновых культур.....	22
Д.Ю. Иванов, Л.А. Дорожкина Влияние гербицидов и их смесей с кремнийсодержащим удобрением на засоренность и урожайность ячменя.....	25
В.В. Хроменко, А.Н. Картушин Эффективность регуляторов роста при размножении древесных плодовых и ягодных культур	26
И.С. Агасьева, И.Н. Иванова, О.Д. Ниязов, В.Я. Исмаилов Биологическая защита яблони от яблонной плодожорки	27
Н.А. Щербаков, В.Я. Исмаилов Возможности применения биопестицида в защите растений	28
Г.И. Баздырев, О.М. Куваева Изменение потенциальной засоренности почвы семенами сорных растений в зависимости от интенсивности обработки почвы, гербицидов и элементов склона	29
Г.И. Баздырев, А.В. Капцов Влияние элементов системы земледелия на засоренность и урожайность сельскохозяйственных культур в различных севооборотах.....	31
Б.А. Смирнов, М.Ю. Кочевых, В.И. Смирнова, А.М. Труфанов Засоренность посевов в зависимости от систем обработки, удобрений и гербицидов	32
Н.В. Борзых Генотипические особенности кроны груши, связанные с ростом и плодоношением деревьев	34
Е.С. Роньжина, Е.А. Калинина Использование синтетических ауксинов и цитокининов для повышения урожайности зеленой массы кукурузы.....	36
Д.И. Семенихин Культивирование валерианы лекарственной на почвах разного механического состава	38
В.А. Милюткин, Н.И. Несмеянова, М.А. Беляев Эффективность ресурсосберегающих элементов применения удобрений при внедрении прямого посева	39
В.Н. Сорока, В.Л. Ершов, Л.В. Юшкевич Сравнительная эффективность возделывания озимой ржи по чистым и занятым парам	41
Н.П. Бакаева, О.Л. Салтыкова Влияние элементов ресурсосберегающих технологий на показатели качества зерна озимой пшеницы	42
Р.Р. Исмагилов, Р.К. Кадилов, Ф.Е. Бикбатыров, В.А. Михельман Влияние некоторых элементов технологии выращивания на качество пивоваренного ячменя	44
В.К. Афанасьева, С.В. Тоноян, Р.Р. Гайнуллин Роль предшественника в формировании урожая озимого тритикале.....	45
И.А. Медведев, Ю.В. Трунов Применение азотных удобрений при выращивании привитых саженцев розы.....	47

ИНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГИИ В США И РОССИИ

Е.Е. Можав

Время динамично, тем более что сейчас, когда мы живем в режиме on-line, в режиме здесь и сейчас, в песочном веке [Филина, 2005]. Важнейшая особенность сегодняшней жизни — формирование и работа сетей (локальных, региональных и глобальной сети Интернет). Количество пользователей Интернета сейчас в мире превышает 1 млрд человек. Цифра впечатляет! Процесс активного формирования Интернет-сообщества начался с середины 1990-х гг., когда каждый год количество пользователей сети удваивалось (рис. 1) и бизнес переместился в сети (появились Интернет-магазины, Интернет-биржи, Интернет-банки, Интернет-услуги — от информационных до развлечений). К 2000 г. этот процесс стабилизировался и практически завершился формированием Интернет-сообщества в развитых странах. Появление второй волны пользователей в мире связано с активным развитием Интернет-технологий в азиатском регионе, в том числе в Китае, которое проходит при самой активной поддержке правительства.

Влияние Интернет-технологий на экономику страны можно проследить на примере США (рис. 2—4). С середины 1970-х гг. в стране меняется тенденция в развитии ВВП по целому ряду причин, в том числе и в связи с появлением информационных технологий. Другим важнейшим показателем экономики являются микроколебания ВВП (относительный прирост ВВП за год). Именно эти колебания «раскачивают» экономику. Сглаживание этих колебаний с 1990-х гг. можно связать с активным внедрением Интернет-технологий в бизнес. Два десятка лет Интернет был на «задворках» цивилизации, он, по сути, являлся только большой библиотекой и почтой. Но после формирования некоторой «критической» массы пользователей и перемещения бизнеса в Интернет с середины 1990-х гг. начинается экспоненциальный рост количества пользователей. В решение этого вопроса велика роль государства, поскольку только оно может обеспечить реальный прорыв в этой области. Президент Буш во время своей избирательной кампании провозгласил тезис о том, что все Интернет-сделки освобождаются от налогов. Это стало стимулом развития новых информационных технологий.

Основные проблемы в области Интернет-технологий для России — это дальнейшее формирование инфраструктуры Интернета с стране, проблемы безопасности, киберпреступности, спама, проблемы приватности, интеллектуальной собственности, электронной торговли, бизнеса, вопросы всеобщего доступа к информации, борьба с профашистскими и антигосударственными сайтами, проблемы культурного и языкового разнообразия и др.

Самыми продвинутыми в отношении Интернета в России по-прежнему остаются Москва и Северо-Западный регион, включающий Санкт-Петербург (рис. 5). В столице количество пользователей Интернета составляет рекордные 41% всего населения, в Северо-Западном регионе — 24%. На третье место в России вышел Дальневосточный регион (15%). Остальные регионы, в том числе Центральный регион (без Москвы), имеют уровень проникновения всего лишь 11—13%.

Интернет в России сегодня — это отрасль, которая генерирует объем услуг, эквивалентный сотням миллионов долларов. У нас уже созданы и эксплуатируются все попу-

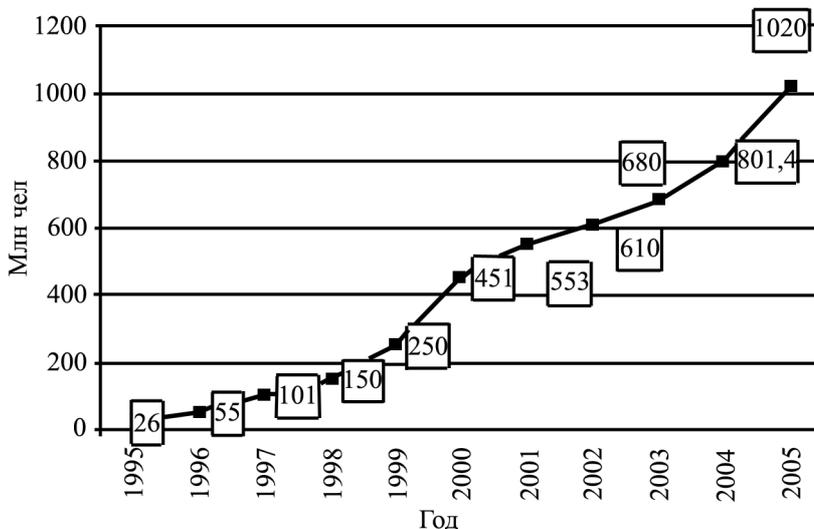


Рис. 1. Количество пользователей сетью Интернет в мире

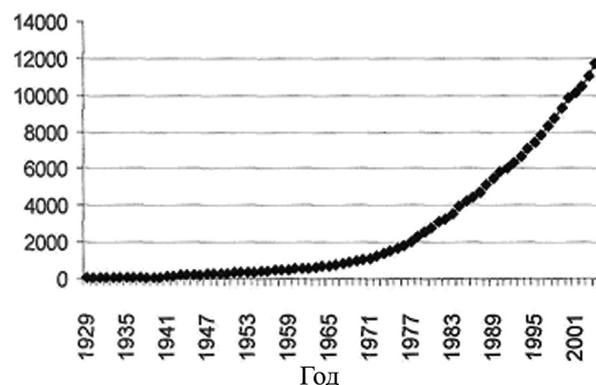


Рис. 2. ВВП США, млрд долл.

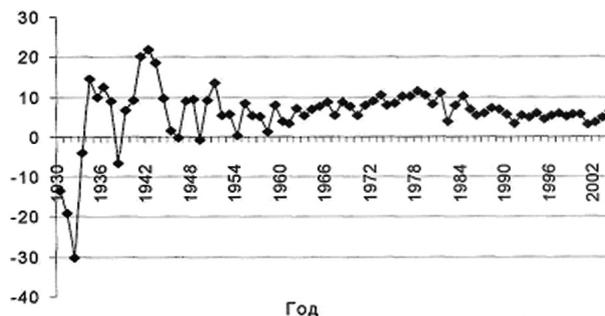


Рис. 3. Дельта ВВП США, %

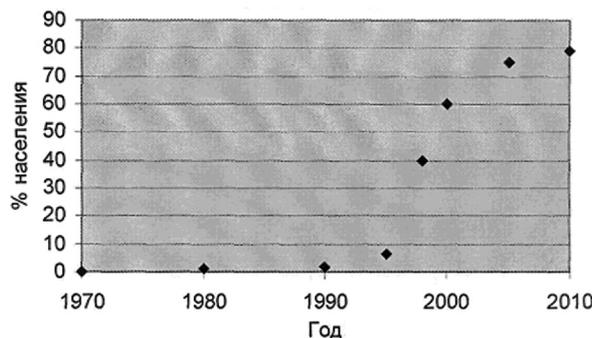


Рис. 4. Количество пользователей Интернетом в США

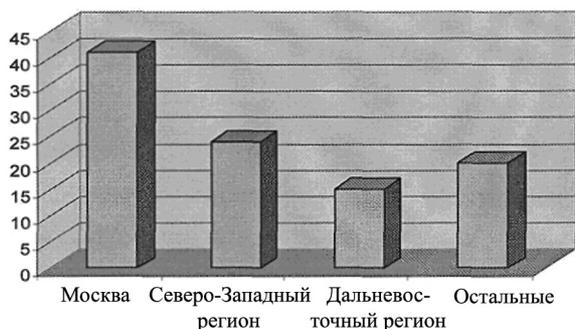


Рис. 5. Распределение пользователей в России по регионам, %

лярные информационные услуги, существующие в мире. Справочно-поисковый аппарат Интернета на русском языке по ряду параметров превосходит международные стандарты, а его пользователи перестали быть жителями исключительно крупных мегаполисов.

Интернет в России становится катализатором экономического роста, открывая новые возможности для экономической активности, освоения новых рынков и аудиторий,

как для бизнеса, так и для некоммерческого сектора. Количество природных ресурсов ограничено, но нет границ для роста рынков информационных и коммуникационных услуг. Интернет, как сетевая технология (глобальная сеть), прочно вошел в нашу жизнь: это и бизнес (сегодня любая даже средняя компания в России уже имеет свой сайт в Интернете), и услуги (от банковских и информационных до развлечений и т.д.).

Существуют объективные законы развития сети Интернет как в мире (наблюдается вторая «китайская» волна), так и в каждой стране. Длительный процесс накопления «критической массы» сменяется значительным экспоненциальным ростом количества пользователей, когда процесс идет лавинообразно, сам себя поддерживает, бизнес переходит в Интернет, что оздоравливает экономику страны, сглаживая микроколебания ВВП (пример — экономика США).

Количество пользователей Интернетом в России составляет 18–20 млн человек (12–14% населения), т.е. существуют все предпосылки реального прорыва в этой области, но только при активной поддержке государства. Интернет-технологии являются мощным рычагом в инновационном развитии России, в том числе и в АПК. ■

СТИМУЛИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ КООПЕРАЦИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Е.Н. Попова, Т.Н. Попова, Российский университет дружбы народов

Новая роль малых форм хозяйствования в рамках приоритетного национального проекта «Развитие АПК» реализуется через усиление роли на селе сельскохозяйственной кооперации. При этом акцентируется внимание на создании и поддержке сельскохозяйственных потребительских кооперативов разного типа обслуживания — от кредитных и перерабатывающих до снабженческо-сбытовых.

В 2006 г. в России создано 1700 сельскохозяйственных потребительских кооперативов (при плановом показателе 1200), в т.ч. более 600 кредитных. Лидерами по созданию кооперативов являются Приволжский (510) и Центральный (332) федеральные округа. Наиболее активно проводят работу по созданию кооперативов Республика Мордовия, Белгородская и Оренбургская области, Республика Саха (Якутия).

В реализации проекта особую роль — национальной кредитно-финансовой системы АПК — играет ОАО «Россельхозбанк». Наряду с другими банками он является активным кредитором сельскохозяйственных товаропроизводителей. В настоящее время в рамках пилотных проектов банк начал ипотечное кредитование под залог земельных участков из земель сельскохозяйственного назначения.

Как считают в Минсельхозе России, успех реализации проекта зависит не только от расширения производственной базы, создания сельскохозяйственных потребительских кооперативов, но и от ситуации на агропродовольственных рынках. В связи с этим Минсельхозом России ведется подготовка значительного числа правовых и нормативных документов, часть из которых уже утверждена Правительством РФ.

По нашему мнению, национальный проект дал толчок развитию малых форм хозяйствования. По сравнению с прошлым годом объемы кредитования выросли на порядок, особенно заметно вырос спрос на кредитные ресурсы среди мелких производителей (ЛПХ, КФХ). Наибольший объем кредитов привлечен в Центральном (Белгородская, Липецкая, Тамбовская обл.), Южном (Краснодарский край, Астраханская, Ростовская, Волгоградская обл.), Приволжском (Республика Татарстан, Чувашская Республика, Саратовская и Оренбургская обл.) федеральном округах.

К сожалению, вновь созданные кооперативы зачастую не имеют собственной материально-технической базы, позволяющей им осуществлять полноценную деятельность. Приобретение необходимого оборудования требует значительных затрат, превышающих установленное в настоящее время федеральным законом «О федеральном бюджете на 2007 г.» ограничение (10 млн. руб.). В этой связи необходимо предусмотреть возможность субсидирования в рамках приоритетного национального проекта в размере 95% ставки рефинансирования Центрального банка России инвестиционных кредитов, полученных сельскохозяйственными потребительскими кооперативами, не ограничивая их сумму. Кредитная поддержка сельскохозяйственных потребительских кооперативов тормозится также отсутствием у них собственного залогового обеспечения. Минсельхоз России неоднократно ставил этот вопрос перед субъектами РФ. Тем не менее вопросам формирования залоговых и гарантийных фондов пока уделяется недостаточное внимание (они решены только в 25 субъектах РФ).

Снабженческо-сбытовые кооперативы занимаются в основном закупкой сельскохозяйственной продукции у населения. В Тюменской области, например, через сеть таких кооперативов обеспечивается до 60% закупок молока у населения. Сельскохозяйственные кредитные кооперативы занимаются предоставлением займов своим членам на приобретение ГСМ, запасных частей и других материальных ресурсов для проведения сезонных работ.

Однако для реализации национального проекта (стимулирование развития малых форм хозяйствования) в полном объеме необходимо решить несколько важных вопросов. Один из них — сбыт сельскохозяйственной продукции, поскольку одна из целей проекта — увеличение объема реализации продукции личными подсобными и крестьянскими (фермерскими) хозяйствами на 6% — не может быть без этого достигнута.

В настоящее время основа системы сбыта сельскохозяйственной продукции для малых форм — так называемые колхозные рынки. В стране действует более 4,7 тыс. таких рынков (табл. 1), в т.ч. 3,1 тыс. из них находится в частной и 1,2 тыс. — в муниципальной собственности или собственности субъектов Российской Федерации.

Таблица 1. Распределение рынков сбыта сельскохозяйственной продукции, заготовительных и снабженческо-сбытовых сельскохозяйственных потребительских кооперативов в федеральных округах (по состоянию на 10.10.2006 г.)

Федеральный округ	Рынки сбыта сельскохозяйственной продукции	Заготовительные и снабженческо-сбытовые сельскохозяйственные потребительские кооперативы	Соотношение сельскохозяйственных потребительских кооперативов к рынкам сбыта сельскохозяйственной продукции, %
Центральный	1228	185	15,1
Северо-Западный	344	18	5,2
Южный	813	113	13,9
Приволжский	1022	271	26,5
Уральский	254	40	15,7
Сибирский	745	183	24,6
Дальневосточный	306	13	4,2
РФ, всего	4712	823	17,5

Доступ на рынки сельскохозяйственных товаропроизводителей, особенно владельцев личных подсобных и крестьянских (фермерских) хозяйств, существенно затруднен. В настоящее время этот вопрос благодаря принятым мерам решается, но без развития сельскохозяйственной потребительской кооперации до конца решен быть не может. Имеющиеся документы являются правовой основой развития потребительских кооперативов. Среди них концепция развития сельскохозяйственных потребительских кооперативов (утверждена 29.03.2006 г.); методика составления региональных и муниципальных программ развития сельскохозяйственных потребительских кооперативов (утверждена 28.04.2006 г.); методика составления региональных и муниципальных программ развития сельской кредитной кооперации (утверждена 14.04.2006 г.); методические рекомендации по учету сельскохозяйственной продукции в заготовительных и снабженческо-сбытовых структурах в АПК (утверждены 19.05.2006 г.); методические рекомендации по ведению бухгалтерского учета в сельских кредитных кооперативах (утверждены 19.05.2006 г.).

Понимая необходимость подготовки квалифицированных кадров для кооперативов, Минсельхоз России совместно с ОАО «Россельхозбанк» и при непосредственном участии Фонда развития сельской кредитной кооперации, Российского университета кооперации, институтов повышения квалификации ведущих аграрных вузов сформировал 26 зональных групп и начал обучение специалистов сельскохозяйственных потребительских кооперативов. Первый цикл такого обучения проведен в Республике Саха (Якутия).

Значительную роль в развитии сельскохозяйственной потребительской кооперации играет ОАО «Россельхозбанк», использующий опыт Райффайзенбанка (Германия). В рамках национального проекта ОАО «Россельхозбанк» разработаны специальные программы развития сельскохозяйственных кредитных кооперативов.

Серьезная организационная и методическая работа по развитию сельскохозяйственной потребительской кооперации проведена в субъектах РФ. На основании методик, подготовленных Минсельхозом России, 65 субъектов РФ уже разработали и представили на заключение в Минсельхоз России проекты региональных программ (подпрограмм) развития сельскохозяйственных потребительских кооперативов, в т.ч. кредитных.

В субъектах складывается разнообразная практика обеспечения по кредитам, привлекаемым малыми формами хозяйствования, включая сельскохозяйственные потребитель-

ские кооперативы. Залоговые фонды созданы в Липецкой, Тамбовской и Архангельской обл., Кабардино-Балкарской Республике и Республике Мордовия, Краснодарском крае. Предоставление гарантий предусмотрено в Белгородской, Брянской, Воронежской, Ивановской, Костромской, Липецкой, Московской, Смоленской, Тамбовской, Новгородской, Волгоградской, Кемеровской, Кировской, Омской (создан фонд поддержки СКПК), Читинской, Амурской (создано агентство кредитных гарантий), Ленинградской (поручительство ОАО «Агентство по кредитному обеспечению»), Сахалинской обл. и в Пермском крае.

По данным бухгалтерской отчетности, за I полугодие 2006 г. активы сельскохозяйственных потребительских кооперативов по сравнению с показателями за 2005 г. в целом возросли более чем в 2 раза, кредитных — более чем в 4 раза. Сумма выручки от реализации продукции, работ и услуг по всем сельскохозяйственным потребительским кооперативам почти вдвое превысила этот показатель за 2005 г.

Следует отметить некоторые особенности вновь создаваемых сельскохозяйственных потребительских кооперативов. По оперативным данным Роскомстата, в составе членов сельскохозяйственных кредитных потребительских кооперативов преобладают ЛПХ (68%) и КФХ (23%). Вновь созданные перерабатывающие кооперативы занимаются первичной переработкой молока.

Внимание государства к мелкотоварному сектору имеет серьезные основания, т.к. здесь производится более половины валовой продукции сельского хозяйства и в этой хозяйственной деятельности участвует более 30% граждан. Правовые основы деятельности сельскохозяйственных потребительских кооперативов определены Федеральным законом от 8.12.1995 г. №193-ФЗ «О сельскохозяйственной кооперации».

В условиях рыночной экономики крестьянские (фермерские) и личные подсобные хозяйства испытывают серьезные проблемы со сбытом сельхозпродукции собственного производства. Представителю малого и микроагробизнеса трудно получать и анализировать информацию о рыночной конъюнктуре. Слабо развита инфраструктура, обеспечивающая устойчивое ведение хозяйственной деятельности. Именно развитие системы сельскохозяйственной потребительской кооперации позволит решить эти и другие насущные проблемы малого бизнеса на селе. Планами развития сети сельскохозяйственных потребительских кооперативов предусмотрено довести их число к концу 2007 г. до 2550 (табл. 2)

Таблица 2. Планы развития сети сельскохозяйственных потребительских кооперативов

Кооперативы	По состоянию на 01.01.2006 г.	Предусмотрено создать в рамках национального проекта
		За 2006-2007 гг. В том числе в 2006 г.
Всего	911	2550
Перерабатывающие	141	550
Снабженческие и сбытовые	161	1000
Кредитные	501	1000
Прочие	108	—

Таким образом, впервые за 80 лет благодаря приоритетному национальному проекту «Развитие АПК» государство возвращается к процессу возрождения кооперации. Второе направление проекта предусматривает поддержку малых форм хозяйствования. Речь идет о фермерах и владельцах ЛПХ. Кроме развития системы льготного кредитования, проект предусматривает стимулирование интеграции через создание сельскохозяйственных потребительских кооперативов. **XX**

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО КОНСУЛЬТИРОВАНИЯ В АПК

Д. М. Матвеев, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет

С началом реализации национального проекта «Развитие АПК» в отрасли заметны позитивные изменения, многие хозяйства стали развиваться более интенсивно, закупая новую технику и технологии. Однако далеко не всегда руководитель хозяйства может объективно оценить ту или иную технологию. Сейчас объемы информации в каждой отрасли весьма значительны, и точно отследить или внедрить новые методики хозяйство не всегда способно. Это касается не только узкоспециализированных знаний, касающихся, например, внедрения новой сельскохозяйственной техники или технологии, но и методов управления, которые успешно применяют в других регионах России и за рубежом. В этой ситуации на помощь клиенту должен прийти консультант по управлению. Система управленческого консультирования в сфере АПК еще только создается, но ее общие черты уже отчетливо видны. Поэтому руководителям сельскохозяйственного предприятия необходимо обратить особое внимание на правильный выбор консультационной фирмы, чтобы не допустить серьезной ошибки.

Очень важным является процесс начального взаимодействия консультанта и клиента, их взаимная оценка друг друга непосредственно перед началом процесса консультирования. В начале совместной работы и клиент, и консультант имеют возможность принять обоснованное, обдуманное решение о том, стоит или нет начинать взаимодействие.

Существует несколько подходов к оценке эффективности управленческого консультирования, но все они определены в аспекте финансового результата. В управленческом консультировании конкретно измеримый эффект бывает трудно определить (возможно, именно этот факт настораживает, а порой отталкивает предприятия-клиенты). В качестве примера можно привести высказывание Л. Мамет, старшего партнера по налогообложению компании PricewaterhouseCoopers: «Эффективность консалтинга не всегда имеет денежное выражение. Часто это квалифицированная, аргументированная поддержка действий руководства или удержание его от ошибок».

Сложность объективной оценки эффективности управленческого консультирования обусловлена различными начальными условиями, предшествующими процессу консультирования. Поэтому, на наш взгляд, представляется необходимым описать, охарактеризовать и структурировать подходы к оценке эффективности управленческого консультирования. Основным моментом перед началом консультирования (учитывая также и нормы этики профессиональных консультантов) должна стать взаимная оценка контракта перед процессом консультирования. В общем случае оценка прогнозируемой начальной эффективности консультирования может быть определена с помощью матрицы (рис.). Отношения консультант — клиент могут носить различный характер, который сводится к четырем положениям: высокая квалификация консультанта (ВКК) — низкая мотивированность клиента (НМК); низкая квалификация консультанта (НКК) — высокая мотивированность клиента (ВМК); НКК — НМК; ВКК — ВМК.

Очевидно, что в случаях отношений ВКК — НМК и НКК — ВМК будет обеспечена средняя эффективность консультирования, обусловленная сильным преимуществом одной из взаимодействующих сторон. Самая низкоэффективная форма взаимодействия — при низкой квалификации каждой из сторон, а самая эффективная — при высокой квалификации консультанта по управлению и высокой мотивированности самого руководителя (клиентской стороны).

Проясним некоторые моменты. То, что квалификация консультанта может быть недостаточной и он может поступиться принципами этики, понятно. Мотивированность же руководителя может оказаться недостаточной для эффективного процесса коммуникации в том плане, что в определенный момент руководитель внутренне откажется от сотрудничества с консультантом и предоставления ему информации в полном объеме. Это может быть обусловлено боязнью выдать коммерческую информацию, представляющую (по мнению руководителя) скрытый интерес, что негативно скажется на результатах консультирования. Этого можно избежать, если изначально правильно выбрать приоритеты, обязательства и права не только посредством договора между консультантом и клиентом, но и путем начальной двухсторонней оценки сторон. Суть ее сводится к демонстрации консультантом своих навыков, подтверждающих его ключевую компетенцию и опыт в данном вопросе. Это, например, успешный крупный проект или сертификат такой авторитетной международной организации, как Всемирный Совет Институтов управленческого консультирования (ICMCI), который много лет назад разработал и непрерывно совершенствует так называемый «Амстердамский стандарт» и доверяет его применение какой-либо одной национальной организации консультантов (в России это НИСКУ, созданный специально для этой цели). Во всех развитых странах мира сертификация по критериям и процедурам ICMCI посылает важные сигналы клиентуре, делает ее спрос более избирательным, а для сертифицированных консультантов создает конкурентные преимущества. При отсутствии подобных сертификатов клиентам будет рекомендовано продолжить поиск консультанта, т.к. существует вероятность того, что консультирование будет посредственным. Вот как по этому поводу высказывается М. Федин, президент «Бизнес Консалтинг Групп»: «Существуют два способа убедиться в профессионализме консультантов, чтобы своевременно распознавать специалистов по исправлению «маленьких ошибок большой ценой». Первый — неформальный. По проекту, который закончился не более чем полгода назад, попросить консультационную компанию предоставить анкеты с оценками параметров работы консультантов, сделанными руководителем предприятия. Второй — формальный. Деятельность консультационной компании должна быть сертифицирована по системе международных стандартов ISO 9000 в области Management Systems Consulting».

Со стороны клиента должен присутствовать определенный уровень мотивации, который можно точно идентифицировать и определить посредством предварительного анкетирования руководителя клиентской организации, которая помимо уровня мотивации поможет выяснить уровень его квалификации и в какой-то мере психологический тип. Результаты такого предварительного исследования помогут консультанту скорректировать выбранную стратегию коммуникации с клиентом, что в конечном итоге положительно скажется на эффективности управленческого консультирования. При такой начальной оценке стороны подойдут к процессу максимально мотивированными, что позволит результатам совместной работы попасть в квадрант с отношениями ВКК — ВМК матрицы начальной оценки эффективности управленческого консультирования.

Уровень начальной оценки эффективности управленческого консультирования может быть представлен формулой

$$Э_{нач} = \frac{y_{конс}}{y_{кл}}, \text{ где}$$

$\mathcal{E}_{нач}$ — начальная оценка эффективности управленческого консультирования,

$У_{конс}$ — уровень квалификации консультанта, определяемый клиентом,

$У_{кл}$ — уровень квалификации клиента, определяемый консультантом (группой консультантов).

Оба показателя должны быть выражены в относительных единицах в пределах одной и той же шкалы оценок, ограничены снизу определенной величиной, и сам показатель $\mathcal{E}_{нач}$ должен стремиться к 1. При его отклонении от единицы в меньшую или большую стороны результирующая попадает в квадранты со средней величиной эффективности. Ограничение снизу необходимо для исключения ситуации, когда и консультант, и клиент оценивают друг друга на низком уровне и результирующая оценки $\mathcal{E}_{нач}$ стремится к 1.

Экономический эффект не сводится только к определению краткосрочного эффекта (конкретных денежных средств, полученных непосредственно по окончании проекта). Затраты на полученные от консультанта знания и умения, а также ценную актуальную информацию можно рассматривать в качестве выгодного инвестирования денежных средств, которое может дать значительную отдачу. Поскольку эффективность инвестиций определяется и с учетом временной составляющей, то мы предлагаем внести в формулу общей эффективности управленческого консультирования и фактор времени (периода) T , по истечении которого анализируется экономический эффект. Кроме того, можно дополнительно дифференцировать эффект от управленческого консультирования на краткосрочную и долгосрочную составляющие. К краткосрочной составляющей следует отнести эффект, полученный непосредственно в рамках данного проекта или сразу же после него, а к долгосрочной — эффект, обладающий гораздо большей волатильностью (в зависимости от соотношения личной квалификации руководителя и знаний, которые он усвоил и адаптировал к своему предприятию и может применить в последующем).

Для более точной оценки эффективности управленческого консультирования служат следующие вновь введенные и дополненные утверждения, сделанные автором:

1. Кроме окончательной оценки эффективности проекта (определяемой с помощью коэффициента удовлетворенности совместным проектом), необходима начальная (начальная) оценка эффективности управленческого консультирования.

Квалификация консультанта	Высокая	Эффективность консультирования Отношение: ВКК-НМК	Наибольшая эффективность консультирования Отношение: ВКК-ВМК
	Низкая	Наименьшая эффективность консультирования Отношение: НКК-НМК	Эффективность консультирования среднего уровня Отношение: НКК-ВМК
		Низкая	Высокая

Матрица начальной оценки эффективности управленческого консультирования

2. Предварительная (начальная) оценка эффективности управленческого консультирования определяется с помощью отношения уровней квалификации консультанта и мотивации клиента и должна стремиться к 1.

3. Конечная оценка эффективности консультирования должна быть дополнительно разделена на краткосрочную и долгосрочную составляющие.

4. Долгосрочная составляющая может характеризоваться периодом T — по истечении процесса консультирования.

5. Индекс удовлетворенности консультанта проектом должен быть стандартизирован и выражен коэффициентом удовлетворенности, имеющим оговоренное значение «по умолчанию» т.к. консультант изначально доволен своей работой, т.к. недовольство своей работой вызывает сомнение в уровне квалификации консультанта и может отразиться на его репутации.

Таким образом, руководителям предприятий АПК можно рекомендовать:

— обращаться к высококвалифицированным консультантам, которые помогут в стремительно меняющемся мире информации в различных вопросах управления и организации производства;

— оценить прогнозируемую эффективность управленческого консультирования еще на стадии подписания договора и установления тесного взаимодействия — у руководителя должна быть исключительная ясность представления о том, для чего он обратился к консультанту, а у консультанта должны быть основные составляющие качественного консультирования (знания и положительный опыт, подтвержденный успешными проектами);

— с помощью матрицы начальной оценки эффективности консультирования можно определить квадрант, в котором находится прогнозируемая оценка. **М**

ФОРМИРОВАНИЕ ТРУДОВЫХ РЕГЛАМЕНТОВ ГЛАВНЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

А.Г. Иванова, Самарская государственная сельскохозяйственная академия

Регламентация деятельности персонала, являясь основным компонентом регламентации предприятия в целом, тесно связана с организационно-управленческой структурой. Современные условия хозяйствования требуют, чтобы организационно-управленческие структуры были более гибкими, легко приспособляемыми к изменениям внутренней и внешней среды. Основу структуры определяют следующие составляющие: состав отделов, служб и отдельных работников управления; численность работников; объем работ; делегирование полномочий; квалификация,

опыт, сложность и важность работ. От того, насколько будут изменены эти составляющие, зависит рациональность построения организационно-управленческой структуры и эффективность ее функционирования.

Перечисленные выше элементы находят свое отражение в документах организационного регламентирования: Уставе предприятия, Положении о подразделении и должностной инструкции. Как показало обследование сельскохозяйственных предприятий Самарской области, Устав предприятия и Положение о подразделениях

претерпели корректировку за последние годы, а должностные инструкции в 96% обследованных хозяйств остались неизменными [3]*. Ко всему прочему данный регламентирующий документ не лишен недостатков. Одним из них, на наш взгляд, является то, что не обозначены взаимосвязи между должностями, существующие в должностных инструкциях управления. Кроме того, не находит своего отражения и документооборот предприятия. Особенно слабо формализованы управленческие связи по горизонтали.

«Горизонтальные» взаимодействия — это деловые отношения, в которые вступают между собой должностные лица для принятия решений по вопросам, относящимся к их диапазонам ответственности. Связи формируются между должностями разных структурных подразделений предприятия.

Деловые отношения внутри одного структурного подразделения, а также работников со своими руководителями определяются отношениями подчиненности. Для упорядочения взаимоотношений на предприятии целесообразно зафиксировать согласованные позиции в должностных инструкциях [1].

К сожалению, сейчас эффективность взаимодействия между специалистами, занимающими разные должности, зависит от того, сложились или нет личные отношения между ними. Кроме того, в структуре управления ответственность за принимаемые решения должна быть сформирована в виде меры ответственности для каждой должности. При этом все должностные лица знают, какая работа должна выполняться в закрепленном диапазоне ответственности, в рамках которого каждый из них действует самостоятельно и лично отвечает за результат [4]. В представленных нам для анализа должностных инструкциях этого нет.

Стоит отметить, что в должностных инструкциях прошлых лет не заложены принципы развития и совершенствования. Такое отношение приводит к быстрому старению должностных инструкций, т.к. не предусмотрено отслеживание непрерывно происходящих изменений в производстве, структуре управления и в окружении предприятия. Практически все должностные инструкции не полностью отражают функции и обязанности и не предусматривают механизма действенного контроля их выполнения. При реформировании предприятия необходимо перестроить всю систему распределения полномочий, а значит, необходимо заново разрабатывать документ, регламентирующий функциональные обязанности труда специалиста.

В названиях документов, регламентирующих деятельность каждого отдельного сотрудника, не существует особых различий. Как известно, все они называются должностными инструкциями или должностными обязанностями, которые порой не отличаются от квалификационных требований. На наш взгляд, наиболее полное отражение функциональных обязанностей, учитывающих все виды горизонтальных и вертикальных связей, содержит структурно-логическая карта (СЛК). Термины «структура» и «логика» показывают, во-первых, определенную конструкцию документа, во-вторых, взаимосвязи частей этого документа.

При реформировании предприятия необходимо перестроить всю систему распределения полномочий, а значит, заново разработать документ, регламентирующий функциональные обязанности труда специалиста.

СЛК — правовой акт, устанавливающий и регулирующий организационные стороны деятельности должностных лиц, специалистов и работников различных категорий, составляющих персонал предприятия. Значение СЛК как организационного документа заключается в том, что она закрепляет правовой статус и место работника в системе управления; определяет его функции, права и обязанности; позволяет обобщенно оценить результаты деятельности; является правовой основой для аттестации работника,

определения его дисциплинарной и материальной ответственности; устанавливает организационные основы документирования [2].

Учитывая основополагающую роль СЛК, следует рассмотреть наиболее важные положения, определяющие порядок разработки этих характеристик. При составлении СЛК важно не только дать наиболее полный перечень должностных обязанностей работников, но и четко, недвусмысленно сформулировать. Весь круг вопросов, которые должны быть отражены в тексте СЛК, группируется в соответствующие разделы. В заголовке указывается полное наименование должности служащего и подразделения, в котором предусматривается данная должность.

Текст СЛК как организационного документа по аналогии с должностной инструкцией будет содержать ряд разделов. Такими разделами являются: общие положения; функциональные обязанности, права и ответственность; деловые и личные качества; взаимоотношения по горизонтали и вертикали; показатели оценки работы; условия оплаты труда.

Важным моментом, на наш взгляд, является формирование такого раздела как «Деловые и личные качества». Совершенно очевидно, что руководителем постоянно имеет дело с людьми, и немаловажным для этого будет проявление его личностных характеристик.

В разделе «Общие положения» необходимо сформулировать и закрепить следующую информацию: полное наименование должности (точное наименование в соответствии со штатным расписанием); место в системе управления, основная задача деятельности; в чем непосредственном подчинении находится работник; порядок назначения на должность и освобождения от нее; порядок замещения в случае временного отсутствия работника. Замещение может иметь следующие формы: замещение вышестоящим работником, когда он хорошо осведомлен в вопросах, связанных с работой замещаемого подчиненного; замещение работником, равным по должности замещаемому, или замещение подчиненным ему работником, что возможно при выполнении простых, постоянно повторяющихся работ; замещение несколькими лицами, когда вышестоящего работника замещают двое или несколько работников, которые распределяют между собой его функции.

Кроме того, в разделе «Общее положение» должен быть пункт: «Положение изменяется и корректируется в соответствии с изменением целей, функций, обязанностей, прав, ответственности, возлагаемых на подразделение, и по мере совершенствования системы управления предприятием». Все изменения согласуются с вышестоящим руководителем.

В СЛК должен быть раздел «Должен знать», который содержит основные требования, предъявляемые к работникам в отношении знаний законодательных актов, приказов, распоряжений, инструкций и других руководящих и методических документов, а также специальных знаний, необходимых для успешного выполнения всех работ, предусмотренных по соответствующей должности. Содержание раздела «Должен знать» устанавливается исходя из перечня должностных обязанностей.

В разделе «Функциональные обязанности, права и ответственность» следует перечислить основные виды деятельности (функции) работника. Этот раздел является основным, поскольку содержанием работ определяются само наименование должности, ее роль и место в структуре предприятия. Кроме того, необходимо сформировать круг обязанностей, прав и ответственности и объединить их в однородные группы в соответствии с функциями управления. Хотелось бы отметить некоторые моменты, касающиеся прав работника. Права работника строятся по схеме: право работника на самостоятельное принятие решений; право на получение информации; право на контроль; право согласования, подписания и утверждения документов.

* Со списком литературы можно ознакомиться на сайте www.agroxii.ru

«Ответственность» регламентирует персональную ответственность должностного лица за его деятельность, правильное и своевременное использование предоставленных ему прав; ответственность должностного лица за порученный ему участок работы предполагает, что данное лицо вправе и обязано принимать решения.

При описании ответственности в данном разделе не стоит злоупотреблять отрицанием «не», т.к. оно придает негативный смысловой оттенок соответствующему пункту текста в целом. Необходимо предусматривать и конкретные формулировки ответственности, например, за соблюдение технологий, закрепленных в нормативно-технических документах предприятия, за сроки выполнения работ, за внедрение передовых приемов производства и управления.

Разделы, отражающие информационные связи и документооборот, показывают регламентацию информационно-документационных связей работника, которые он осуществляет для достижения цели деятельности предприятия, а также текущих задач структурного подразделения и для эффективного исполнения своих должностных обязанностей.

В начале раздела обычно указывают связи внутри предприятия, а затем — связи с внешними организациями. Если взаимоотношения и связи сотрудника хорошо отлажены на уровне документооборота (или другого вида обмена информацией), то текст раздела можно представить в форме одной или нескольких таблиц с заголовками «Работник передает», «Работник получает».

СЛК призваны играть важную роль в организации труда служащих, его рациональном разделении и кооперации, способствовать наиболее целесообразной специализации работников, их четкому взаимодействию, повышению исполнительской дисциплины.

СЛК организации труда главного агронома (СЛК) была предложена нами к использованию на двух сельскохозяйственных предприятиях Самарской области.

После введения СЛК сокращение затрат времени на различные виды работ произошло в связи с тем, что глав-

ный агроном выполняет только присущую его должности работу (табл.). Кроме того, обозначенные сроки предоставления документации в СЛК позволили рационально распределить время для ее оформления. В результате введения СЛК экономия времени составила в среднем более 6 ч/нед. [3].

Затраты времени (ч/нед) на отдельные виды работ главного агронома				
Виды работ	ЗАО «Бобровское»		ФГУП Поволжская МИС	
	До введения СЛК	После введения СЛК	До введения СЛК	После введения СЛК
Регулирование производственного процесса и организация выполнения работ	35,2	28,7	32,4	29,2
Оформление документов	2,5	2,1	2,4	1,9
Решение вопросов, связанных с анализом и планированием в отрасли растениеводства	1,8	3,4	2,1	2,7
Переходы, переезды и выезды за пределы хозяйства	12,4	10,4	15,1	12,3
Решение вопросов у руководителя предприятия	5,7	4,8	5,9	5,1
Сбор и обработка информации	2,2	2,5	3	3,2
Итого	59,8	51,9	60,9	54,4

Таким образом, результаты исследования могут быть основанием для введения структурно-логических карт (СЛК) в систему регламентации деятельности специалистов сельскохозяйственных предприятий. ■

ПОСТРОЕНИЕ ИМИТАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ ПОВЕДЕНИЯ ПЕСТИЦИДОВ В АГРОЦЕНОЗЕ

Н.Н. Семенова, Всероссийский НИИ защиты растений, Санкт-Петербург — Пушкин

В основе построения имитационных моделей системы агроценоз — пестициды лежат следующие положения эколого-токсикологической концепции рационального применения химических средств защиты растений [Новожилов, Петрова, 1991; Семенова, 1997]: пестициды воздействуют на агроценоз как на целостную систему и их динамика определяется взаимодействием с компонентами агроценоза; основными процессами, формирующими динамику пестицидов в системе почва — растение, являются процессы транслокации и деградации пестицидов; характер деградации и локализации пестицидов в компонентах системы почва — растение определяет как степень токсического воздействия на объекты мишени (биологическую эффективность), так и побочное действие (экологическую опасность); ход процессов транслокации и деградации пестицидов обуславливается группами иерархически организованных факторов биотической и абиотической природы.

Метод имитационного моделирования на основе сформулированных положений позволяет создать унифицированный инструмент для решения двух взаимосвязанных задач экотоксикологии: воспроизведения динамики пестицидов в агроценозе и оптимизации экотоксикологических параметров их применения. Оптимизация экотоксикологических параметров может трактоваться как создание оптимальной тактики применения пестицидов с минимальным побочным токсическим воздействием на

окружающую среду и максимальным защитным эффектом. Количественный аспект оптимизации экотоксикологических параметров состоит в определении минимального набора наиболее информативных показателей, определяющих возможную степень токсического воздействия пестицидов на компоненты агроценоза, что позволяет разрабатывать оптимальные регламенты применения пестицидов и классифицировать пестициды по степени их экологической опасности.

В контексте системного подхода, необходимость которого следует из первого положения, лежащего в основе построения имитационной модели поведения пестицида в агроценозе, структура такой модели — это не просто совокупность выбранных компонент, а система их связей, отражающая взаимодействие между ними, их функции и функционирование всей системы в целом. Структурно-функциональная схема будущей модели определяется целью моделирования — оптимизацией применения пестицидов. Причем пестицид рассматривается не только как управляющее воздействие, но и как элемент агроценоза, т.е. учитывается механизм обратных связей: динамические взаимодействия между пестицидом — сельскохозяйственной культурой и пестицидом — объектом обработки.

Возделываемая культура — это центр, связующий все компоненты агроценоза при формировании фитосанитарной ситуации, главный средообразующий фактор и объект, к которому прилагается управляющее воздей-

твие. Поэтому субмодель роста растения — обязательный элемент в имитационных моделях поведения пестицидов в агроценозе, выполняющий роль «динамического компартамента» и позволяющий изучать взаимосвязи между растением и пестицидом.

Схематично связь между классом моделей обрабатываемой культуры и возможностью изучать взаимовлияние пестицида и растения представлены в табл. 1. Наиболее простой результат динамического взаимодействия пестицида и растения — увеличение биомассы растения, ведущее к уменьшению концентрации пестицида и, как следствие, к ослаблению токсического эффекта. Для оценки фактора биоразбавления пестицида можно выбрать одну из наиболее простых моделей: эмпирическую, регрессионную или двухпараметрическую детерминированную модели роста сельскохозяйственной культуры. Недостаток простых моделей заключается в невозможности идентифицировать их параметры таким образом, чтобы верификация моделей была удовлетворительной на весь период вегетации. Имитационные модели роста сельскохозяйственной культуры в условиях лимитирования по влаге и минеральному питанию или без лимитирования могут служить базой для интегральных моделей взаимодействия вредных организмов, растения и пестицида, в которых сопрягаются динамические макрохарактеристики основных компонент изучаемой системы. Такие модели относятся к моделям исследовательского характера, т.к. требуют при своем использовании большого объема входной информации, определение которой может быть затруднительно. Более перспективны обобщения имитационных моделей роста культуры. В данном случае небольшое число параметров моделей обладает ясной биологической интерпретацией и может быть откорректировано при минимальном объеме экспериментального материала.

Таблица 1. Моделирование процесса деградации пестицида в агроценозе с учетом динамики сельскохозяйственной культуры	
Классы моделей сельскохозяйственной культуры	Процесс деградации
Эмпирические и регрессивные	Деградация пестицидов в растении с учетом биоразбавления
Двухпараметрические модели роста культуры	
Обобщенные модели роста культуры	
Компартаментальные имитационные модели роста культуры в благоприятных условиях	Деградация пестицидов с учетом их локализации в органах, биоразбавления и фаз развития культуры
Компартаментальные имитационные модели роста культуры в условиях недостатка влаги и минерального питания	Деградация пестицидов с учетом их локализации в органах, биоразбавления, фаз развития культуры, а также влияния агротехнических приемов

Изучение влияния агротехнических приемов на характер разложения пестицида в растении без учета их динамического взаимодействия может привести к неверным выводам. Поскольку деградация пестицида определяется всей совокупностью процессов, происходящих в растении, то воздействие, например, сопутствующих агрохимикатов на скорость разложения является как прямым (через изменение скорости метаболических процессов в растении), так и опосредованным (через увеличение скорости роста биомассы самого растения). Относительная скорость роста биомассы растения может составлять значительную часть от относительной скорости деградации пестицидов и превосходить максимальную вариацию этого параметра по вариантам опыта, причем это соотношение, как правило, изменяется в зависимости от фазы развития растения.

Системный подход к моделированию динамических взаимодействий между пестицидом — объектом обработки, позволяет выявить взаимосвязи процессов деградации и транслокации пестицидов с их биологической эффективностью. В результате либо наземной обработки, либо внесения препаратов в почву происходит перераспределение пестицидов между компонентами агроценоза. С учетом последствия защитных средств эффективность их применения будет зависеть не только от концентрации пестицидов в момент обработки, но и от дальнейшего поведения, т.е. от процессов их деградации и транслокации, определяющих локализацию и пролонгированность действия пестицида. Побочное действие пестицидных ксенобиотиков, а следовательно, их экологическая опасность обуславливаются теми же процессами.

Традиционно количественная оценка токсичности пестицидов осуществляется в соответствии с соотношением доза : эффект. Полученная в лабораторных исследованиях зависимость плохо описывает результат воздействия пестицида в полевых условиях. Одна из причин неадекватности модели на основе соотношения доза — эффект в полевых условиях связана с игнорированием процессов, определяющих локализацию пестицидов. Транслокация пестицидов приводит к тому, что примененное количество препарата и количество препарата, непосредственно оказывающего воздействие на полезные и вредные организмы, могут существенно отличаться. Другая причина несоответствия связана с последствием пестицида.

В ВИЗР разработана динамическая модель взаимодействия пестицида и вредного организма. В нее включено описание процессов деградации и транслокации пестицидов на основе балансового метода динамических компартов. При моделировании поведения пестицидов в наземной части агроценоза рассматриваются процессы их миграции в растении и проникновения в листья, а в почве — миграция по почвенному профилю, проникновение в корневую систему и сорбция твердой фазой почвы. Предполагается, что подавление роста вредного объекта в каждый момент времени осуществляется на основе сравнения текущей концентрации пестицида с учетом его локализации в соответствующем компартементе с полуплетальной концентрацией пестицидов и временем воздействия.

Диаграмма (рис.) наглядно демонстрирует взаимосвязь процессов транслокации и деградации пестицидов на определенном уровне стратификации пространственного объема. Структура пространственных компартов модели (надземная часть, корнеобитаемый слой почвы) соответствует вертикально-ярусной организации растительного сообщества. Выделенные компарты позволяют построить модель поведения пестицидов в агроценозе с учетом абиотических (метеословия, тип и механический состав почвы, физико-химические свойства, формы и способы применения пестицидов) и биотических (особенности архитектуры и анатомо-морфологического строения сельскохозяйственной культуры) факторов.

Проникновение пестицидов в растение и взаимодействие с почвенно-поглощающим комплексом происходит на границе раздела функциональных компартов, которые имеют чрезвычайно сложную, влияющую на ход процессов нерегулярную структуру. Математическое описание поведения пестицидов на границе раздела двух фаз осуществлялось по аналогии с методами фильтрации сигналов в случайной среде (теория автоматического управления). В нашем случае роль «фильтра» играет разделяющая поверхность. Таким образом, описывая физический процесс (сорбция для почвы, абсорбция листовой поверхностью), мы одновременно учитываем и геометрию пространства, в котором этот процесс происходит. Эффект неоднородности среды проявляется за счет крайней неравномерности скоростей движения частиц вещества. В предположении нерегулярности границы раздела фаз процесс деградации пестицидов подчиняется

не экспоненциальному закону убывания во времени, а степенному. Именно такое поведение пестицидов в почве наблюдалось в ряде полевых экспериментов. С учетом неравновесных процессов на границе компарментов мы получаем обобщение модели, содержащее как статистическую, так и детерминированную составляющие поведения пестицидов в агроценозе.

Для условно гомогенной среды интегральная модель воздействия пестицидов на объект-мишень может включать экспоненциальную модель деградации пестицида, соответствующую в простейшем случае уравнению кинетики первого порядка, а для неоднородной среды — степенную, которая описывается уравнением кинетики дробного порядка. В табл. 2 приведены результаты расчетов воздействия пестицидов на вредителя на основе этих двух зависимостей.

Таблица 2. Сравнительная характеристика влияния применения пестицида на тест-объект

Характер деградации пестицида	Количественные показатели деградации пестицида k ($n=0,5$) ¹	Производственная концентрация	Временной период, сут.	Количество особей от исходного к концу временного периода, %
Экспоненциальный	0,02	СК50	80	120
	0,02	СК90	80	15
	0,01	<СК50	80	170
	0,01	СК50	80	69
	0,01	СК90	59	<1
	0,001	СК50	80	11
	0,001	СК90	45	<1
Степенной	0,02	СК50	80	14
	0,02	СК90	46	<1

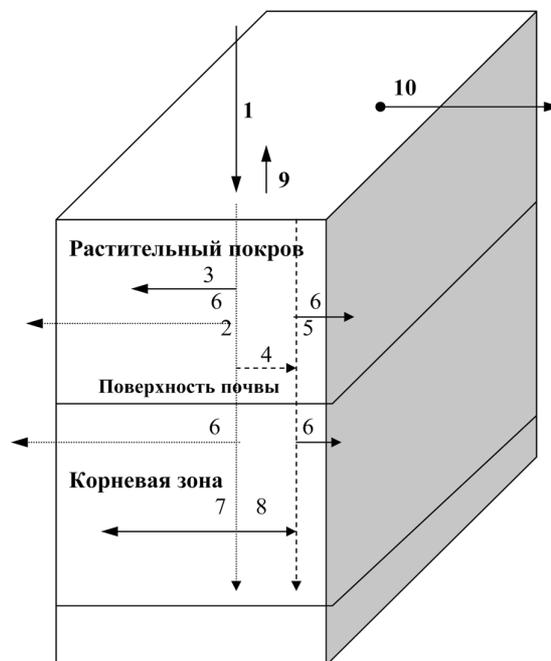
¹ $k = \ln 2 / T_{50}$ — относительная скорость разложения пестицида (T_{50} — период полураспада пестицида, сут.), n — показатель степени в уравнении кинетики дробного порядка

Очевидно, что подавление роста происходит при производственной концентрации препарата, уничтожающей 90% организмов, подвергшихся химической обработке, независимо от характера последствия. Только при относительной скорости разложения пестицида $k > 0,02$ и временном периоде больше 80 сут. можно ожидать увеличение численности тест-объекта. При значительно меньшей первоначальной концентрации пестицида, равной СК₅₀, характер последствия играет решающую роль, причем качественно картина изменения количества организмов одинакова при уменьшении коэффициентов k и n . Отметим, что все расчеты проводили при постоянной (и достаточно небольшой) относительной естественной скорости роста организмов. При увеличении относительной естественной скорости роста организмов скорость и характер разложения будут оказывать влияние на подавление роста организмов и при больших начальных концентрациях пестицида.

Суммируя вышесказанное, можно сформулировать основные принципы моделирования поведения пестицидов в агроценозе. Модели должны включать небольшое число доступных и хорошо интерпретируемых экологических и экотоксикологических параметров, отражающих влияние различных групп факторов на всю систему в целом. Значения параметров, полученных в лабораторных условиях, могут использоваться при моделировании поведения пестицидов

в агроценозе с учетом неоднородности среды. Детализация моделей, описывающих связи между пестицидом и обрабатываемой сельскохозяйственной культурой, пестицидом и вредным организмом, будет зависеть от обеспечения научно-теоретической и экспериментальной информацией. Модели должны быть достаточно гибкими. По мере углубления наших знаний структура моделей должна легко видоизменяться. Наконец, субмодель роста и развития защищаемой культуры должна быть неотъемлемой частью модели, ориентированной на решение тактических задач химической защиты растений.

Как подтвердили многочисленные работы теоретического и практического характера, динамические модели детерминированного типа, относящиеся к классу моделей с распределенными параметрами, наиболее приспособлены для унифицированного описания функционирования сложных систем. В предлагаемых нами имитационных моделях учитывается как детерминированная, так и статистическая составляющие в поведении пестицидов в агроценозе, что является отражением гетерогенности среды и лучше соответствует характеру изучаемого объекта.



Процессы, определяющие поведение пестицидов в системе растение-почва: 1 — наземная обработка посева, 2 — передвижение пестицида в растительном покрове и почве, 3 — перехват листовой поверхностью, 4 — абсорбция листовой поверхностью, 5 — перемещение пестицида в растении, 6 — деградация, 7 — сорбция почвой, 8 — поглощение корневой системой растения, 9 — испарение, 10 — снос при обработке

Таким образом, на основе системного подхода построены модели взаимодействия пестицидов с растительностью, почвой и объектом-мишенью, представляющие собой не набор эмпирических соотношений, а являющиеся компонентами интегральной динамической модели поведения пестицидов в агроценозе. Предложен новый подход к построению токсикологических моделей взаимодействия пестицидов с объектами-мишенями с использованием моделей поведения пестицидов в почве и растительности. ■

ИЗУЧЕНИЕ СПОСОБНОСТИ БЕЛКА MF3 БАКТЕРИЙ *PSEUDOMONAS FLUORESCENS* ПОВЫШАТЬ УСТОЙЧИВОСТЬ РАСТЕНИЙ ТАБАКА К ВИРУСНЫМ И ГРИБНЫМ ПАТОГЕНАМ

Д. В. Шумилина, В. Г. Джавахия, Всероссийский НИИ фитопатологии

Благоприятное воздействие некоторых ризосферных организмов на сельскохозяйственные культуры хорошо известно. Успешное применение таких почвенных бактерий, как *Pseudomonas fluorescens*, для биоконтроля патогенов описано многими авторами [2, 4, 5]*. Она препятствует развитию болезнетворных организмов, выделяя различные антибиотики и ферменты. Последние исследования показали, что *P. fluorescens* также обладает способностью индуцировать в растениях системную устойчивость к почвообитающим грибам и паразитическим нематодам [6, 7].

Однако эффективность препаратов на основе живых микроорганизмов в значительной степени зависит от условий окружающей среды. В связи с этим становится актуальным вопрос о возможности применения не живых бактерий, а бактериальных экстрактов или же определенных веществ, выделенных из полезных микроорганизмов, способных защищать растения от патогенов.

Нами было показано ранее, что *P. fluorescens* (штамм 197) синтезирует белок MF3, обладающий защитным действием против фитопатогенных вирусов и грибов [1]. Впервые это защитное действие было показано для пары табак — вирус табачной мозаики (ВТМ). На листьях табака некрозообразующего сорта, обработанных белком, после инокуляции ВТМ некрозы не образовывались. Установлено, что MF3 относится к пептидил-пролил цис-транс изомеразам FKBP типа (патент WO2005061533 Dzhavakhia V. и др., 2005).

Цель данной работы — изучение защитных свойств MF3 на сорте табака Samsun, на котором вирус распространяется системно, образуя типичную мозаичную окраску листьев, а также исследование возможного фитотоксического действия изучаемого белка на растения табака. Кроме того, изучали прямое действие MF3 на ВТМ и фитопатогенный гриб *Alternaria longipes*.

Растения табака выращивали при 16-часовом дне и температуре 22°C днем и 20°C ночью. Для опытов использовали растения в фазе 3—4 настоящих листьев.

Вначале MF3 был протестирован на фитотоксичность. Водный раствор белка инфильтрировали в пространство между жилок с нижней стороны листовой пластинки и спустя неделю оценивали состояние листьев. Инфильтрация водного раствора MF3 в концентрации 1 мг/мл не вызывала увядания, некрозообразования, изменения цвета, деформации или какие-либо другие изменения листьев табака. В течение всего эксперимента листья, в которые ввели раствор белка, выглядели так же, как и контрольные.

Для того чтобы определить, оказывает ли MF3 прямое действие на вирусы, была исследована способность ВТМ после инкубации в растворе белка индуцировать развитие некрозов на табаке. Суспензию вирусных частиц помещали на сутки в раствор MF3, далее проводили ультрацентри-

фугирование для отделения ВТМ от белка. Для инокуляции листьев использовали исходный раствор вируса, ВТМ после инкубации с белком и смесь вируса и MF3.

Количество образовавшихся некротов на листьях, инокулированных исходным раствором вируса и ВТМ, прошедшим инкубацию с белком, существенно не различалось между собой, в то время как после применения вируса и белка совместно некротозы на листьях не образовывались (рис. 1).

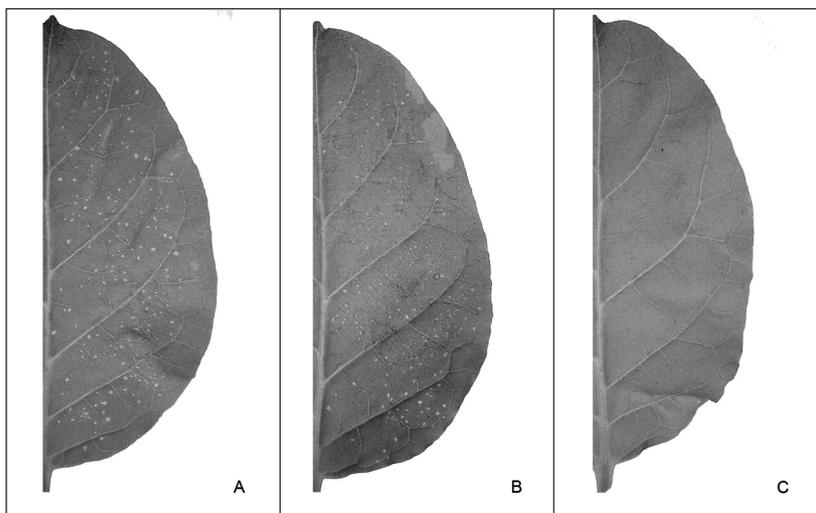


Рис. 1. Развитие некротов на листьях табака, инокулированных ВТМ (А), ВТМ после инкубации с MF3 и последующей очистки от белка (В), смесью ВТМ и MF3 (С)

Некротообразующие сорта табака являются устойчивыми к распространению ВТМ по растению и, для того чтобы более полно изучить способность MF3 индуцировать устойчивость растений к данному вирусу, были проведены дополнительные испытания с использованием восприимчивого сорта табака Samsun. Обработку растений проводили путем опрыскивания водными растворами MF3 белка. Для того чтобы исключить контактное действие белка на вирус, при обработке растения нижний лист помещали в целлофановый пакет для защиты его от попадания капель препарата. Инокуляцию растений проводили спустя сутки, натирая суспензией вируса необработанные нижние листья. Накопление ВТМ в соке растений определяли через каждые 5—10 дн. с использованием иммуноферментного анализа.

Контрольные растения, обработанные водой, накапливали высокое количество вирусных частиц в соке уже спустя 2 нед. после инокуляции. В то же время на растениях, обработанных даже низкими концентрациями белка (10 мкг/мл), развитие болезни значительно задерживалось (рис. 2).

Для изучения действия MF3 на грибные патогены растений были выбраны табак и *A. longipes* в качестве модельной пары хозяин — патоген.

Для получения спороносящей культуры гриб *A. longipes* выращивали на среде PCA (морковь — 20 г/л, картофель — 20 г/л, агар — 15 г/л) в чашках Петри при постоянном освещении ультрафиолетовым светом в течение 14 дн. при

* Со списком литературы можно ознакомиться на сайте www.agroxxi.ru

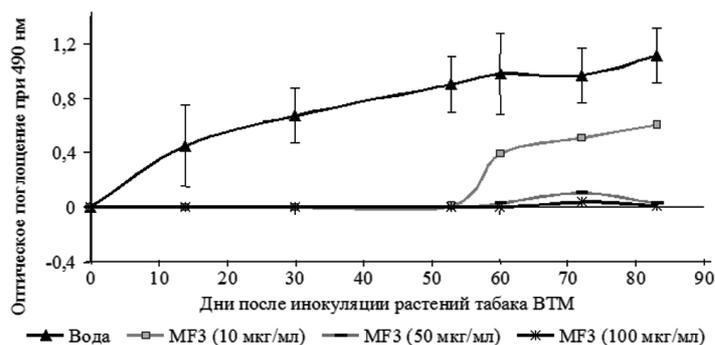


Рис. 2. Накопление ВТМ в листьях табака, обработанных растворами MF3 в концентрациях, 10, 50 и 100 мг/мл

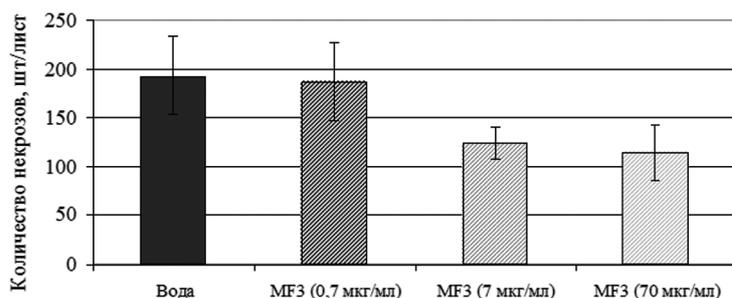
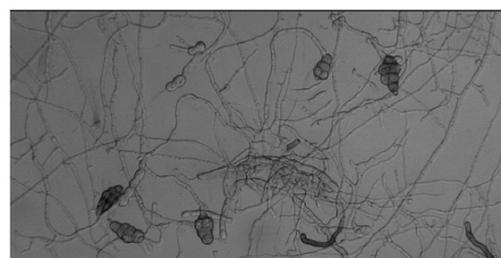


Рис. 4. Влияние предобработки листьев табака раствором MF3 на развитие некрозов после инокуляции *A. longipes*

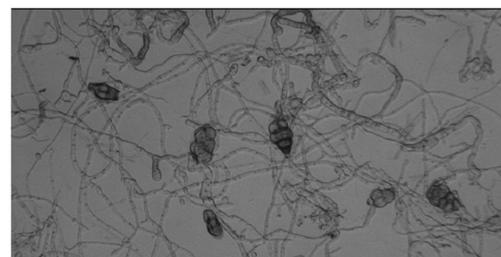
20°C. Для определения влияния MF3 на прорастание спор *A. longipes* белок вносили в суспензию спор и анализировали под микроскопом толщину и длину выросших гиф спустя 12 ч инкубации при температуре 20°C.

Полученные данные свидетельствуют о том, что даже высокие концентрации белка не подавляли прорастание спор гриба. Количество проросших спор, длина и толщина гиф в варианте с применением MF3 были такими же, как и в контроле (рис. 3).

Для того чтобы определить, способен ли MF3 защищать растения табака от *A. longipes*, их листья, предварительно обработанные водными раство-



Вода



MF3 (70 мг/мл)

Рис. 3. Прорастание спор *A. longipes* в опытных растворах

рами с разной концентрацией белка (от 0 до 70 мг/мл), опрыскивали суспензией спор гриба. Через 10 дн. подсчитывали число образовавшихся некрозов на контрольных и обработанных листьях.

Листья, обработанные MF3 белком в концентрации 7 мг/мл и более, достоверно меньше заражались *A. longipes* по сравнению с листьями, обработанными водой (рис. 4). При постановке опыта обработки белком проводили с нижней стороны листьев, а инокуляцию грибом — с верхней, что исключало возможность прямого влияния MF3 на патоген.

Таким образом, MF3 белок из *P. fluorescens* способен защищать растения табака от некоторых вирусных и грибных патогенов. Можно предположить, что применение MF3 в биоконтроле не будет приводить к возникновению устойчивых штаммов, поскольку белок не оказывает прямого негативного действия на патогены. Применение для защиты растений от патогенов биопестицидов на основе подобных белков может стать новым этапом в развитии методов биоконтроля. ■

ВИДОВОЙ СОСТАВ ФИТОФАГОВ ШИПОВНИКА*

С.А. Колесников, М.И. Болдырев, Мичуринский государственный аграрный университет

Шиповник — страховая витаминная культура для плодородия. Обогащение соков и пищевых продуктов витаминными концентратами шиповника — важное направление в пищевой промышленности Центрально-Черноземного региона России, а также страны в целом. Для создания промышленных насаждений этой ценнейшей витаминной культуры в Центральном Черноземье необходимо изучить вредную энтомофауну шиповника, поскольку литературные данные по этому вопросу весьма скудны. Результаты изучения дадут возможность правильно оценить вредоносность различных видов фитофагов для рода *Rosa* L. и выявить среди них наиболее опасных.

Для выполнения этой задачи, прежде всего, мы изучили видовой состав шиповника в Тамбовской области с целью определить, какие виды аборигенные, а какие одичавшие.

Около полувека назад в области еще несколько десятилетий назад насчитывалось всего 4 вида рода *Rosa* [Маевский, 1964]. В последнее время благодаря работе

флористов, работающих в области, видовой спектр шиповника существенно расширился [Сухоруков, 2002; Сухоруков, Васюков, Колесников, 2004]. Сейчас в области насчитывается 14 видов: роза игловидная (*R. acicularis* Lindl.), роза собачья (*R. canina* L.), роза щитконосная (*R. corymbifera* Borkh.), роза сизая (*R. glauca* Pourr.), роза майская (*R. majalis* Herrm.), роза подольская (*R. podolica* Tratt.), роза красная (*R. rubiginosa* L.), роза морщинистая (*R. rugosa* Thunb.), роза афезелиевидная (*R. subafzeliana* Chrshan), роза колючейшая (*R. spinosissima* L.), роза гололистная (*R. glabrifolia* С.А. Мей. ex Rupr.), роза мохнатая (*R. villosa* L.), роза почтиглоконосная (*R. subpomifera* Chrshan.), роза рожевая (*R. dumalis* Bechst.). Из них, по мнению Сухорукова, только 4 аборигенных: *R. canina*, *R. majalis*, *R. corymbifera* и *R. podolica*. Остальные представители имеют первичные центры произрастания в других регионах, иногда очень отдаленных. Так, центр происхождения широко культивирующейся *R. rugosa* — умеренные

* Авторы признательны Э.П. Нарчук, М.Г. Волковичу, О.Г. Овчинниковой, З.А. Федотовой и другим за определение видовой принадлежности фитофагов

регионы Дальнего Востока, где она встречается по супралиторальным полосам берегов акватории Тихого океана. Другой вид — *R. glauca* — имеет очень незначительный ареал (Балканы).

В последнее время огромную роль в расширении ареалов роз играет хозяйственная деятельность человека. Так, в НИИС им. И.В. Мичурина в начале 1990 гг. была начата интродукция сортов шиповника с целью дальнейшего внедрения его в производство как годной витаминной культуры для Центрального Черноземного региона. На нынешнем этапе в коллекции института имеется 24 сорта. Мы проводили исследования в основном на сортах Юбилейный, Витаминный, Бесшипный, Воронцовский-1, Воронцовский-2, Воронцовский-3, Российский, Уральский чемпион, Багряный, Румяный посадки 1996 г., насаждения которых за это время накопили богатую энтомофауну. Аборигенные и заносные виды шиповника, произрастающие в Тамбовской области, изучали в ходе маршрутных исследований на протяжении трех лет.

На перечисленных сортах шиповника обнаружено 80 фитофагов, которые по вредоносности мы разделяли на 3 группы: опасные вредители, факультативно опасные и практически безвредные или нейтральные виды. К опасным вредителям отнесены розанная муха (*Ragoletis alternata* Falle.), плодовая шиповниковая галлица (вид определяет систематик Федотова, Самарская ГСХА), розанная узкотелая златка (*Agrilus cuprescens* Men), длиннохвостый шиповниковый семяед (*Megastigmus aculeatus* Swed.), бронзовая золотистая (*Cetonia aurata* L.), аленка мохнатая (*Epicometis hirtif* Pada.), малинно-земляничный долгоносик (*Anthonomus rubi* Hrbst.), диплолепис розанный (*Diplolepis rosae* Linne.), обыкновенный паутинный клещ (*Tetranychus urtica* Koch). Эти виды повреждают генеративные и вегетативные органы культуры на уровне от 27 до 100%. К группе факультативно опасных отнесены розанная цикада (*Typhlocyba rosae* L.), большая розанная тля (*Macrosiphum rosae* L.), розанная листовая тля (*Pentatrihopus tetrahodus* Walk), розанная плодовая листовертка (*Irapholiitha alternata* Fall.), почковая листовертка (*Spilonota ocellana*, *Tmetocera ocellana* F.), розанный нисходящий пилильщик (*Ardis bipunctata* Klug.), диплолепис гладкий (*Diplolepis eglanteriae* Hartig.), дрозofiла лимбета (*Drosophila limbata* von Roser.), сциарида (вид определяет систематик Комарова, Бийский пединститут), краснокрылый боярышниковый трубкаверт (*Coenorrhinus aequatus*), западный непарный короед (*Xyleborus dispar* F.), продолговатый листовый долгоносик (*Phyllobius oblongus* L.), шиповниковая плодоярка (*Grapholitha tenebrosana* Dup.). Вредоносность этих видов носит очаговый характер и в целом не превышает 5%. Из этой группы следует выделить шиповниковую плодоярку, которая в 2005 г. повредила до 9% плодов, и западного непарного короеда, который при заселении побегов шиповника приводит к полному их засыханию.

К группе нейтральных (практически безвредных) видов отнесены фитофаги, вредоносность которых не имеет экономического значения. Это цикадка пенница (*Philaeus spumarius* L.), розанно-злаковая тля (*Metapoliphium dirhodum* Walk.), бобовая тля (*Aphis fadae* Scop), белокрылка (*Aieurodes* sp.), розанная моль крошка (*Nepticula anomalella* Goetze.), бронзовка металлическая (*Petosia metallica* Hrbst.), непарный шелкопряд (*Ocneria dispar* L.), кольчатый шелкопряд (*Melacosoma neustria* L.), кистехост, или античная волнянка (*Orgia antigus* L.), стрелчатка пси (*Acronicta psi* L.), стрелчатка щавельная (*Acronicta rumicis* L.), лунка серебристая (*Phalera bucephala* L.), пяденица хвостатая (*Ourapteryx sambucaria* L.), пяденица-шелкопряд бурополосая (*Biston hirtaria* Cl.), зимняя пяденица (*Operophtera brumata* L.), пяденица обдирало (*Hiberna defoliaria* L.), розанная листовертка (*Archips rosana* L.), розанная паутинная листовертка (*Tortrix bergmaniana* L.), листовертка смородинная (*Pandemis ribeana* Hb.), листовертка всеядная (*Cacoecia podana* L.), листовертка

изменчивая (*Peronea variegana* Schiff.), листовертка розанная полосатая (*Chroesia bergmaniana* L.), листовертка пестрозолотистая (*Archips xylosteana* L.), розанный восходящий пилильщик (*Monophadnus elongatulus* Klug.), розанный почковый пилильщик (*Monardis plana* L.), розанный чернопятнистый пилильщик (*Emphytus cinctus* L.), розанный гребенчатоусый щетинистый пилильщик (*Cladius pectinicornis* Geoffr.), розанный желтый пилильщик (*Arge rosae* L.), пчела листорез (*Megachile centeneularis* L.), диплолепис одноцветковый (*Diplolepis centifoliae* Hartig.), диплолепис толстостенный (*Diplolepis mayri* Schiechendenal.), диплолепис шиповатый (*Diplolepis rosarum* Giraud.), диплолепис иглистый (*Diplolepis spinjissisimae* Giraud.), дрозofiла черная (*Drosophila nigricolor* Strobe), розанная галлица (*Wachliella rosarum* Hardy), бутонная шиповниковая галлица (*Clinodiplosis rosiperda* Rubs), уховертка обыкновенная (*Forficula auricularia* L.), акациевая ложнощитовка (*Parthenolecanium corni* Vche.), клоп луговой (*Lygus pratensis* L.), табачный трипс (*Trips tabaci* Lind.), трипс субальпийский (*Thrips physapus* L.), западный майский хрущ (*Melolontha melolontha* L.), восточный майский хрущ (*Melolontha hippocastani* F.), июньский хрущ (*Amphimallon solstitialis* L.), садовый хрущик (*Phyllopertha horticola* L.), бороздчатый долгоносик, скосарь (*Otiorynchus sulcatus* F.), капустная совка (*Mamestra brassicae* L.), гороховая совка (*Mamestra pisi* L.), огородная совка (*Mamestra oleraceae* L.), совка гамма (*Autographa gamma* L.), стрелчатка трезубец, стрелчатка яблонная (*Apatele tridens* Schiff.), слизень сетчатый (*Agriolimax reticulatus* L.), слизень пашенный (*Agriolimax agrestis* L.), садовый слизень (*Arion hortensis* Fer.), галловая нематода (*Meloidogyne* sp.), садовая улитка (*Cerpea hortensis* Mull), щитовка розанная (*Aulacaspis rosae* Bouche.), щитовка яблоневаая запятовидная (*Lepidosaphes ulmi* L.).

Многие из перечисленных видов фитофагов, питание которых отмечено нами на видах и сортах рода *Rosa* в Тамбовской области, давно известны в качестве вредителей ряда плодовых и ягодных культур, особенно семейства розанных, произрастающих в Центральном Черноземье. Некоторые виды насекомых приводятся нами впервые для фауны центральной части России (например, шиповниковая плодовая галлица).

Систематическая принадлежность обнаруженных нами видов представлена в табл.

Систематическая принадлежность фитофагов, питающихся на роде <i>Rosa</i> L., в Тамбовской области и степень их опасности				
Отряд	Количество видов	Опасные вредители	Факультативно опасные	Нейтральные
Lepidoptera	26	0	3	23
Hymenoptera	14	2	2	10
Coleoptera	13	4	3	6
Homoptera	10	0	3	7
Diptera	7	2	2	3
Stylommatophora	4	0	0	4
Hemiptera	1	0	0	1
Thysanoptera	2	0	0	2
Acarina	1	1	0	0
Tytenehida	1	0	0	1
Dermaptera	1	0	0	1
Bcero	80	9	13	58

Самым многочисленным по количеству представленных видов является отряд Lepidoptera. К нему относится 32,5% видов от общего количества фитофагов, а вредоносность представителей этого отряда не превышает 9%. Существенный вред наносит только один вид из этого отряда — *Spilonota jcellana* (*Tmetocera ocelana* F.).

Виды отряда Hymenoptera составляют 17,5% от общего количества обнаруженных фитофагов. Особую опасность из этого отряда представляет *Diplolepis rosae* Linne., который широко распространен на дикорастущем шиповнике. Вредоносность этого вида на *R. spinosissima* L. и *R. rubiginosa* L. достигает 80%. Второе место в отряде Hymenoptera по вредоносности принадлежит *Megastigmus aculeatus* Swed, который вредит как на дикорастущем *R. rugosa* Thunb., так и на сортовом шиповнике. Он представляет наибольшую опасность всем формам *R. rugosa*. Поврежденность семян шиповниковым семяедем на сорте Юбилейный (отборная форма *R. rugosa*) достигает 70%.

Третье место в систематической таблице по числу видов занимает отряд Coleoptera (16,25% от общего их числа). Этот отряд в большей степени, чем другие, представлен опасными видами, такими как *Agrilus cuprescens* Men, повреждающая до 75% побегов шиповника. Весьма вредоносны *Cetonia aurata* L. и *Epicometis hirtf* Pada. Эти два вида жуков из семейства Scarabacidae вредят одновременно во время цветения шиповника, повреждая наиболее пахучие сорта (Юбилейный, Витаминный и др.). В 2005 г. эти жуки повредили пестики и околоцветники 70% цветков. В результате цветки увядали и опадали, а неразвившаяся завязь зачастую оставалась висеть до поздней осени в мумифицированном состоянии. Еще одним опасным фитофагом из этого отряда является *Anthonomus rubi* Hrbst. На сорте Воронцовский-3 этот вредитель повреждает до 27% бутонов. Следует отметить и *Xyleborus dispar* F., который на отдельных участках может вызывать полное усыхание побегов шиповника.

Четвертое место по числу фитофагов занимает отряд Homoptera, он представлен десятью видами, из которых выделяется только группа факультативно опасных

насекомых — *Typhijcyba rosae* L., *Macrosiphum rosae* L. и др. Существенного вреда культуре эти виды не причиняют.

Пятое место занимает отряд Diptera, представленный семью видами. Хотя отряд по сравнению с другими не так многочислен по видовому составу, но представители этой систематической единицы относятся к числу наиболее опасных вредителей плодов шиповника. Например, *Ragoletis alternata* Falle. повреждает от 95 до 100% плодов. Очень опасный вредитель плодов — плодовая шиповниковая галлица, повреждающая до 75% плодов. Из-за этих двух вредителей урожай шиповника без защитных мероприятий на крупноплодных сортах (Юбилейный, Витаминный, Багряный, Румяный) сводится к нулю.

Из остальных шести отрядов опасным является только один представитель класса Acarina — *Tetranychus urtica* Koch, заселяющий до 30% листовых пластинок шиповника.

Таким образом, степень вредоносности не определяется только количеством видов вредителей, принадлежащих к данному отряду. К опасным вредителям шиповника по большей части относятся специализированные виды, трофически связанные с этой культурой. Такие вредители, как розанная муха, плодовая шиповниковая галлица, розанная узкотелая златка, длиннохвостый шиповниковый семяед, диптолепис розанный, наносят наиболее ощутимый вред шиповнику, нередко уничтожая урожай полностью. Следует отметить, что резерваторами этих вредителей служат дикорастущие виды шиповника, на которых они повсеместно обитают, но с разной степенью заселения. В свою очередь степень заселения зависит от вида кормового растения и микрoэкологических условий территории, где оно произрастает. Нами дана оценка вредоносности всех фитофагов, питающихся на роде *Rosa*.

Результаты изучения биологии и экологических особенностей опасных фитофагов шиповника будут использованы в качестве биологической основы разрабатываемого комплекса мероприятий по защите культуры от вредителей. ❏

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СРЕДСТВ И ТЕХНОЛОГИЙ ЗАЩИТЫ КАРТОФЕЛЯ ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ

**В.И. Долженко, Л.А. Буркова,
Всероссийский НИИ защиты растений, Санкт-Петербург — Пушкин**

В последние годы наблюдается снижение объемов производства качественных семенных и столовых клубней. Одна из причин этого — концентрация картофелеводства в частном секторе. Приусадебные участки становятся главными очагами распространения большинства опасных вредителей в силу способствующих этому условий (отсутствие севооборотов, случайный подбор посадочного материала, необоснованное применение пестицидов и т.д.).

Среди насекомых, наносящих существенный вред картофелю, наиболее опасны колорадский жук, проволочники, тли.

Проволочники (сем. Elateridae) в последние годы приобретают все большее экономическое значение, особенно в Северо-Западном регионе. Увеличению их численности способствует нарушение технологии возделывания картофеля.

Тли (сем. Aphididae) помимо потерь урожая от повреждения наземных частей растений представляют опасность как переносчики вирусных заболеваний, особенно на семенных посадках картофеля.

Настоящим бедствием для картофелеводства страны стал колорадский жук (*Leptinotarsa decemlineata* Say), который расселился по всей Европейской части страны,

проник в районы Сибири и Дальнего Востока. Высокая плодовитость, пластичность, наличие многолетней диапаузы имаго в почве, способность к расселению различными путями делают его чрезвычайно трудным объектом для защиты культуры. Ситуация осложняется и способностью вредителя к формированию резистентных популяций.

Потери урожая в результате вредоносности перечисленных фитофагов достигают значительного уровня, что требует непрерывного увеличения объемов применения химических средств, в связи с чем картофель становится одной из интенсивно обрабатываемых культур. Поэтому чрезвычайно актуально изучение новых средств и технологий защиты картофеля от вредителей.

Современный ассортимент инсектицидов для борьбы с основными видами вредителей включает представителей 7 химических групп (ФОС, пиретроиды, карбаматы, неристоксины, фенилпиразолы, бензоилмочевины, неоникотиноиды), препараты на основе бактерий класса актиномицетов (авермектины, спиносинны), биопрепараты на основе спорово-кристаллических комплексов. Однако в нем по-прежнему доминирующее положение занимают пиретроиды (табл. 1).

Таблица 1. Ассортимент инсектицидов для защиты картофеля («Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению, 2006 год»)

Химическая группа	Число действующих веществ	Число препаратов
Колорадский жук		
ФОС	3	8
Пиретроиды	10	44
Карбаматы	1	1
Нереистоксины	1	1
Фенилпиразолы	1	2
Бензоилмочевины	1	1
Неоникотиноиды	3	8
Авермектины	2	5
Спиносины	1	1
Биопрепараты на основе спорово-кристаллических комплексов	2	3
Комбинированные	3	5
Всего	27	79
Проволочники		
Неоникотиноиды	1	1
Тли — переносчики вирусов		
ФОС	1	9
Пиретроиды	1	6
Неоникотиноиды	1	3
Всего	3	18

Пиретроиды длительное время обеспечивали высокий защитный эффект в борьбе с колорадским жуком и в конце 1980-х — начале 1990-х гг. были практически единственной группой препаратов, применяемых против данного объекта в разных регионах России. Однако в условиях бессистемного их использования, обусловленного экономической нестабильностью сельского хозяйства, доминирование пиретроидов привело к формированию групповой резистентности вредителя к препаратам данного химического класса, а также перекрестной резистентности к ряду фосфорорганических соединений в основных зонах картофелеводства страны.

Вся мировая практика борьбы с резистентными популяциями вредителей показывает, что наиболее перспективной мерой является система, основанная на чередовании препаратов разного механизма действия и экологически оправданном использовании методов их применения, обеспечивающих максимальное снижение токсической нагрузки на агроценоз картофельного поля.

Начиная с 1990-х гг. поиск новых инсектицидов интенсивно проводился среди соединений, относящихся к новым химическим классам, имеющим различные механизмы действия. В результате многолетней работы сети токсикологических лабораторий ВИЗР в ассортимент инсектицидов для борьбы с колорадским жуком были включены инсектициды из химических классов нереистоксинов, фенилпиразолов, бензоилмочевин, неоникотиноидов, а также биологические препараты на основе токсинов бактерий из класса актиномицетов (табл. 2).

Представитель класса нереистоксинов Банкол 500, СП (д.в. бенсултап) синтезирован на основе природного нереистоксина морских кольчатых

червей-аннелид. Он малотоксичен для теплокровных (LD₅₀ — 1120 мг/кг), пчел, рыб и энтомофагов. Обладает высокой инсектицидной активностью в отношении колорадского жука, в т.ч. и против популяций, устойчивых к пиретроидам. Период защитного действия — не менее 14 сут.

Таблица 2. Динамика формирования ассортимента инсектицидов для борьбы с колорадским жуком (1986–2006 гг.)

Химическая группа	1986 г.		2000 г.		2006 г.	
	Число действующих веществ	Число препаратов	Число действующих веществ	Число препаратов	Число действующих веществ	Число препаратов
ХОС	4	5	—	—	—	—
ФОС	6	9	3	5	3	8
Пиретроиды	3	5	10	34	10	44
Карбаматы	—	—	—	—	1	1
Нереистоксины	1	1	2	2	1	1
Фенилпиразолы	—	—	1	1	1	2
Бензоилмочевины	—	—	1	1	1	1
Неоникотиноиды	—	—	2	2	3	8
Авермектины	—	—	—	—	2	5
Спиносины	—	—	—	—	1	1
Биопрепараты	2	2	2	2	2	3
Комбинированные	—	—	2	2	3	5
Всего	16	22	23	49	27	79

Фенилпиразолы — Регент 800, ВДГ и Регент 25, КЭ (д.в. фипронил) отличаются уникальным механизмом действия (препятствуют подвижности ионов хлора), благодаря чему они эффективны в борьбе с устойчивыми популяциями. Период защитного действия — около 4 нед. Это позволяет защитить культуру в течение развития целого поколения колорадского жука.

Бензоилмочевины — Матч 50, КЭ (д.в. люфенурон) и Римон 100, СК* (д.в. новалурон) обладают механизмом действия, отличным от нейротоксичных соединений. Они относятся к ингибиторам синтеза хитина насекомых, что

Таблица 3. Биологическая эффективность неоникотиноидов в борьбе с колорадским жуком на картофеле

Препарат	Год регистрации	Норма расхода препарата, л/га, кг/га	Место испытания	Снижение численности вредителя через 3, 7, 14, 21 сут. после опрыскивания, %
Моспилян	1997	0,025	Белгород	100, 100, 100, 93
	1999			99, 97, 98, 88
Актара	1999	0,06	Нижний Новгород	95, 99, 96, 94
			Белгород	97, 100, 100, 100
Конфидор	2000	0,1	Нижний Новгород	86, 94, 95, 84
			Белгород	100, 100, 100, 95
Апачи ¹	2006	0,025	Н.Новгород	100, 100, 99, 98
			Белгород	100, 100, 100, 96
			Астрахань	100, 100, 100, 100

¹ проходит регистрационные испытания

* Препарат не внесен в «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению, 2007 год»

обуславливает высокую степень их селективности и безопасности для теплокровных и полезных членистоногих. Нарушение процесса линьки личинок, влияние на репродуктивные функции самок и жизнеспособность отрождающегося потомства позволяет регулировать численность вредителя в ряде поколений. В частности, выявлен высокий эффект Матча в борьбе с резистентными к пиретроидам и ФОС популяциями колорадского жука в Северо-Кавказском и Центрально-Черноземном регионах России.

Неоникотиноиды (препараты на основе ацетамиприда, имидаклоприда, тиаметоксама, клотианидина) отличаются по механизму действия от пиретроидов и ФОС, блокируют специфическую мишень центральной нервной системы насекомых, что приводит к их гибели. В связи с этим они эффективны против резистентных популяций колорадского жука. Успешному применению неоникотиноидов методом опрыскивания способствуют относительно низкие нормы расхода, независимость эффективности от температурного фактора, инсоляции, осадков.

Результаты регистрационных испытаний свидетельствуют о высокой биологической эффективности против колорадского жука неоникотиноидов на основе ацетамиприда, тиаметоксама, имидаклоприда, клотианидина. Независимо от различных условий проведения в трех почвенно-климатических зонах (почва, фазы развития культуры, возрастной состав популяции вредителя и уровень его численности) данные препараты удовлетворяют требованиям эффективной защиты картофеля от колорадского жука. Уже в первые сутки после обработки отмечалась высокая гибель личинок и имаго, которая сохранялась в течение трех недель. На контрольном участке увеличение численности вредителя за этот период приводило к полному уничтожению листовой поверхности растений (рис. 3).

Особый интерес неоникотиноиды представляют в связи с наличием у них системной активности, т.е. способности распространяться по сосудистой системе растений от корней к листьям, в связи с чем их рекомендуют использовать не только для опрыскивания культуры в период вегетации, но и для предпосадочной обработки клубней или путем внесения в борозду при посадке картофеля.

Сравнение двух способов применения инсектицида Актара (опрыскивание и внесение в борозду при посадке) показывает, что при опрыскивании период защитного действия составляет 3 нед., а при внесении этого препарата в почву — 1,5—2 мес. (рис. 1). Это очень важно, т.к. второй способ позволяет защитить посадки картофеля от отрождающихся личинок летнего поколения. Кроме того, при внесении препарата в почву снижается численность не только колорадского жука, но и проволочников, и тлей.

При непосредственной обработке клубней картофеля неоникотиноидами период защиты картофеля от колорадского жука превышает 2 мес. В частности, при испытании инсектицида Круйзер 350, СК, обработанные данным методом растения оставались свободными от вредителя в течение развития целого поколения, и на посадках культуры встречались лишь единичные особи жуков нового поколения (рис. 2).

В то же время на этих делянках значительно снижалась поврежденность клубней проволочниками, борьба с которыми весьма затруднитель-

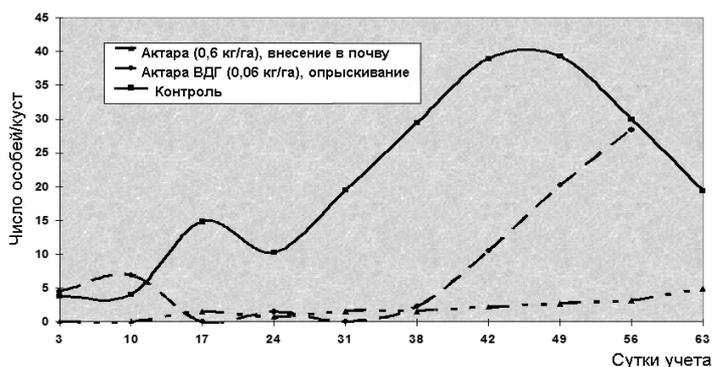


Рис. 1. Биологическая эффективность разных способов применения инсектицида Актара в борьбе с колорадским жуком

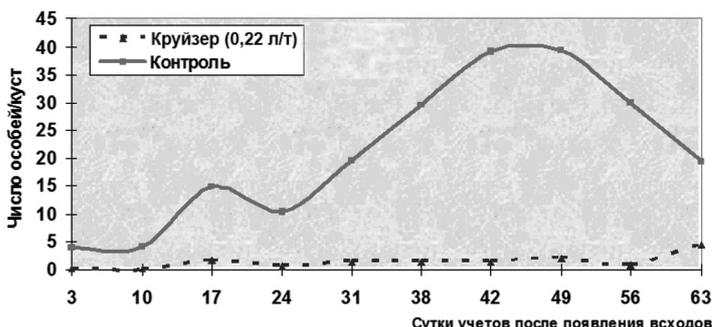


Рис. 2. Биологическая эффективность предпосадочной обработки клубней картофеля инсектицидом Круйзер в борьбе с колорадским жуком

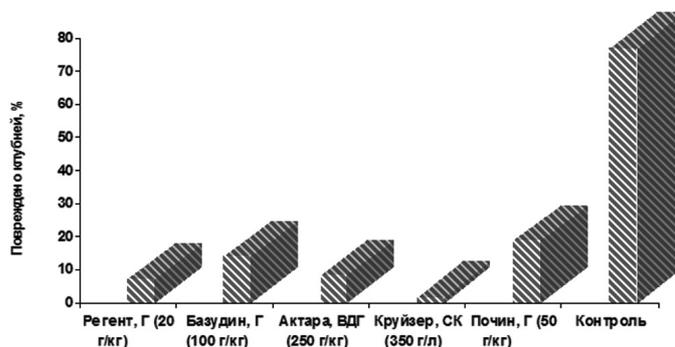


Рис. 3. Биологическая эффективность инсектицидов в борьбе с проволочниками на картофеле

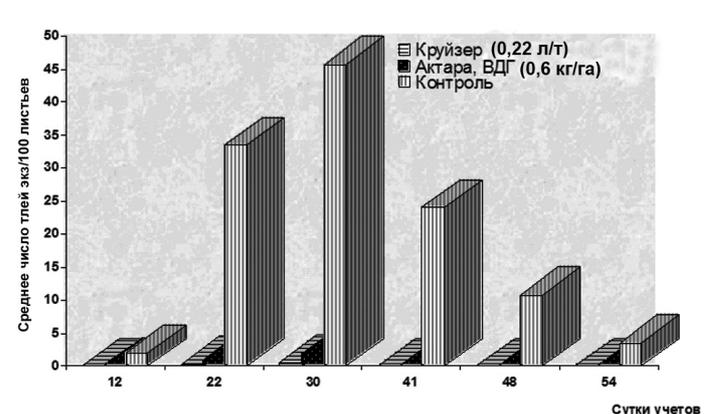


Рис. 4. Биологическая эффективность препаратов на основе тиаметоксама в борьбе с тлями — переносчиками вирусов на картофеле

на. Так, при обработке клубней Круйзером (0,22 л/т) поврежденность клубней проволочниками меньше, чем при внесении в почву Регента 20 Г (5 кг/га), Базудина 100 Г (15 кг/га), Актары 250 ВДГ (0,6 кг/га), Почина 50 Г (3 г/м²) (рис. 3).

Одновременно обеспечивается и длительная защита от тлей — переносчиков вирусов, что особенно важно на семенных посадках картофеля, т.к. питание тлей в нижней части куста или внутри свернутых листьев затрудняет активную работу препаратов контактного действия. В связи с этим неоникотиноиды, обладающие системной активностью, наиболее рациональны для борьбы с этими вредителями (рис. 4).

При проведении регистрационных испытаний отмечено, что неоникотиноиды оказывают щадящее действие на полезных членистоногих агроценоза картофеля — энтомофагов из отрядов Neuroptera, Heteroptera, Coleoptera. Несмотря на то что эти полифаги не снижают численность колорадского жука до порогового уровня, все же их деятельность способствует частичному ограничению его численности. Исходя из этого, применение неоникотиноидов перспективно не только с экономической, но и с экологической точки зрения. Экологичность неоникотиноидов по сравнению с наземными обработками повышается при использовании их путем обработки клубней или при внесении в почву. 

ПОСЛЕДЕЙСТВИЕ ГЕРБИЦИДА НА ОСНОВЕ ХЛОРСУЛЬFUРОНА В ПОСЕВАХ ЛЬНА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СЕВООБОРОТА, УДОБРЕНИЯ И ИЗВЕСТКОВАНИЯ

Л.М. Поддымкина, Российский государственный аграрный университет — Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева

Длительный полевой опыт на территории МСХА им. К.А. Тимирязева был заложен в 1912 г. на Полевой опытной станции профессором А.Г. Дояренко. Основная цель — исследование длительного многофакторного воздействия приемов интенсивного земледелия на урожай полевых культур и плодородие легкосуглинистых почв. С этой стороны особый интерес представляет культура льна, которая была включена в ротацию культур с основания опыта.

В монокультуре лен дает урожай крайне нерегулярно и низкого качества. Для борьбы с сорняками в посевах этой культуры необходимо применение гербицидов, обладающих высокой избирательностью и эффективностью, например, препаратов на основе сульфонилмочевины. Такие гербициды уничтожают горец вьюнковый (*Polygonum convolvulus*), почечуйный (*P. persicaria*) и перечный (*P. hydropiper*), крестовник обыкновенный (*Senecio vulgaris*), горчицу полевую (*Sinapis arvensis*) и белую (*S. alba*), торичку полевую (*Spergula arvensis*), звездчатку среднюю (*Stellaria media*), щирицу запрокинутую (*Amaranthus retroflexus*), пастушью сумку (*Capsella bursa-pastoris*), марь белую (*Chenopodium album*), пикульник обыкновенный (*Galeopsis tetrahit*), ромашку непахучую (*Matricaria perforata*), *M. inodora*), незабудку полевую (*Myosotis arvensis*), ярутку полевую (*Thlaspi arvense*), моноchorию Корсакова (*Monochoria korsakowii*), частуху восточную (*Alisma orientale*) и др.

Эффективное уничтожение широколистных двудольных сорняков гербицидами на основе хлорсульфурина достигается при их обработке в ранние фазы роста и развития (высота растений не более 10 см).

Отмечается, что при нарушении технологии применения сульфонилмочевинных препаратов и (или) при внесении их без учета особенностей почвы (в первую очередь ее кислотности), агротехники и прочих условий возможно отрицательное последствие на некоторые культуры севооборота.

Цель наших исследований, которые проводили в Длительном полевом опыте на территории МСХА им. К.А. Тимирязева — экологическая оценка приема применения гербицидов на основе хлорсульфурина на посевах льна-долгунца на разном агрохимическом фоне. Почва опытного участка — дерново-подзолистая легкосуглинистая, рН_{вод} = 5,2—7,2, рН_{кон} = 4,5—6,4, содержание гумуса 1,4–2,3%.

Опытный участок (1,5 га) разделили на две части, в каждой из которых нарезалось по шесть прямоугольных полей: участки с бессменными культурами — озимая

рожь, картофель, овес (с 1973 г. ячмень), клевер (с 1973 по 1983 гг. озимая пшеница), лен и чистый пар; участки с севооборотом (чистый пар — озимая рожь — картофель — овес (ячмень) с подсевом клевера — клевер — лен).

На участке с бессменными посевами каждое поле перпендикулярно длинной стороне разделили на 11 делянок, на которых размещены два контроля (проводятся только агротехнические мероприятия и контроль без удобрений) и варианты с удобрениями (N, P, K, NP, NK, PK, NPK, навоз, NPK + навоз). На участке с севооборотом не было варианта с внесением навоза.

Осенью 1949 г. впервые на половине всех полей бессменных культур и севооборота провели известкование, которое до настоящего времени проводится регулярно один раз в 6 лет по показателю полной гидролитической кислотности. С этого же года на известкованных делянках бессменного пара введен севооборот во времени: чистый пар — озимая рожь — картофель — ячмень с подсевом клевера — клевер — лен. С 1973 г. на четных полях севооборота минеральные удобрения вносятся единой нормой N100P150K120, а на нечетных — дифференцированно по схеме, принятой в 1912 г. Площадь учетных делянок — 50 м². Посев льна в 2002 г. проводили на четном поле севооборота, поэтому другие варианты севооборота не обследовали. В вариантах с посевами льна-долгунца провели обработку гербицидом Ленок (7 г/га) в фазе «елочки» (высота растений культуры 10—12 см). В год обработки отмечена аномально высокая температура воздуха и низкая обеспеченность осадками по сравнению со среднепогодными данными.

Для изучения микробиологической активности почвы в разных вариантах опыта на глубину 20 см закопали льняные полотно размером 5 x 20 см. По истечении 63 сут. от начала эксперимента их извлекали и провели оценку степени их разложения.

В сроки 1, 7, 15, 30, 140 сут. в контроле и с обработанными гербицидом делянок отбирали по горизонтам (0—5, 5—10, 10—15 и 15—20 см) образцы почвы с помощью почвенного бура. В них методом высокоэффективной жидкостной хроматографии определяли содержание остатков хлорсульфурина (действующее вещество гербицида Ленок). Минимально определяемая концентрация в растворе — 0,05 мкг/мл. Предел обнаружения в почве — 2—5 мкг/мл. Открытаемость метода — 87—90%.

Уровень фитотоксичности почвы изучали методом биоиндикации в вегетационных опытах в камерах лаборатории искусственного климата, ВНИИФ. В качестве

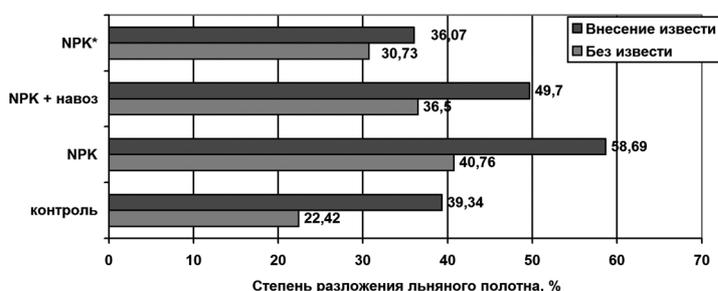


Рис. 1. Целлюлозоразлагающая активность микроорганизмов пахотного слоя дерново-подзолистой почвы в условиях севооборота и при бессменном возделывании льна-долгунца (NPK – севооборот, в остальных случаях бессменный лен)

тест-растений использовали горчицу белую (*Sinapis alba*) и редьку дикую (*Raphanus sp.*). Влажность воздуха в камере — 70%, световой день — 16 ч, освещенность — 20 тыс. лк, температура днем 25°C, ночью — 16°C; влажность почвы поддерживали на уровне 60% от полевой влагоемкости (ПВ) путем ежедневного полива по массе каждого вегетационного сосуда обессоленной водопроводной водой. Через 28 сут. надземную массу тест-растений срезали и взвешивали. Об уровне фитотоксичности остатков хлорсульфурона в опытных образцах почвы судили по снижению массы надземных органов тест-растений в сравнении с контрольными вариантами. По данным ВНИИФ, для горчицы белой ED_{10} составляет 0,20 (0,17—0,25), ED_{50} — 0,62 (0,54—0,72), ED_{80} — 1,32 (1,12—1,55), для редьки дикой соответственно 0,34 (0,28—0,42), 1,62 (1,31—2,00) и 4,63 (3,34—6,40). Для количественного расчета содержания остатков гербицида в почве использовали индикаторные шкалы: у (горчица) = 20,7Д + 29,6 и у (редька) = 17,9Д + 8,2, где у — % снижения надземной массы по отношению к контролю, Д — доза гербицида, г/га д.в.

Установлено, что при обработке посевов льна Ленком в вариантах без известкования и с внесением извести гербицидная активность возростала на фоне внесения полного минерального удобрения NPK. Отмечена общая зависимость повышения активности целлюлозоразлагающих микроорганизмов на фоне известкования по сравнению с вариантами без извести (рис. 1).

Изучение изменения уровня фитотоксичности на 30-е сут. после применения гербицида показало, что в вариантах с известкованием он был выше (рис. 2), что подтверждается более высоким уровнем персистент-

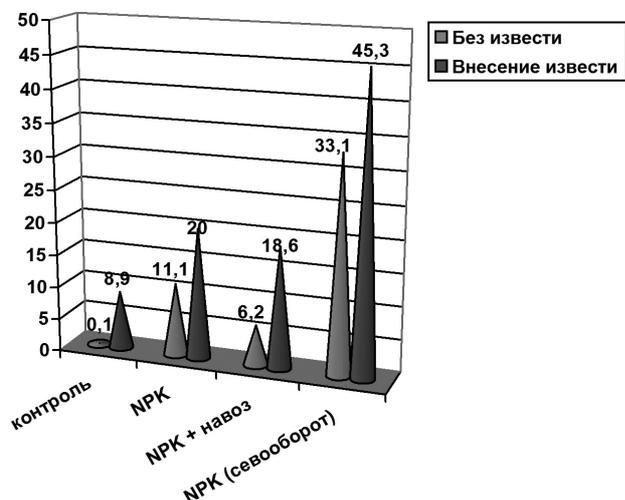


Рис. 3. Урожайность льносоломки на Длительном полевом опыте на разном агрохимическом фоне

ности остатков хлорсульфурона в этих условиях. Среди вариантов без внесения извести наиболее неблагоприятны для бессменного посева льна условия без внесения удобрений (рис. 2, б), а лучший — выращивание льна на фоне с внесением $N_{100}P_{150}K_{120}$ (рис. 2, д).

Биоиндикация дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы (0—20 см) через 140 дн. после применения гербицида показала, что наименьший уровень фитотоксичности пахотного слоя (без извести) сформировался как в бессменных посевах льна (рис. 2, D), так и в севообороте на фоне полного минерального удобрения (рис. 2, А). При этом как на неободренном фоне, так и на фоне внесения NPK в сочетании с навозом наблюдался более

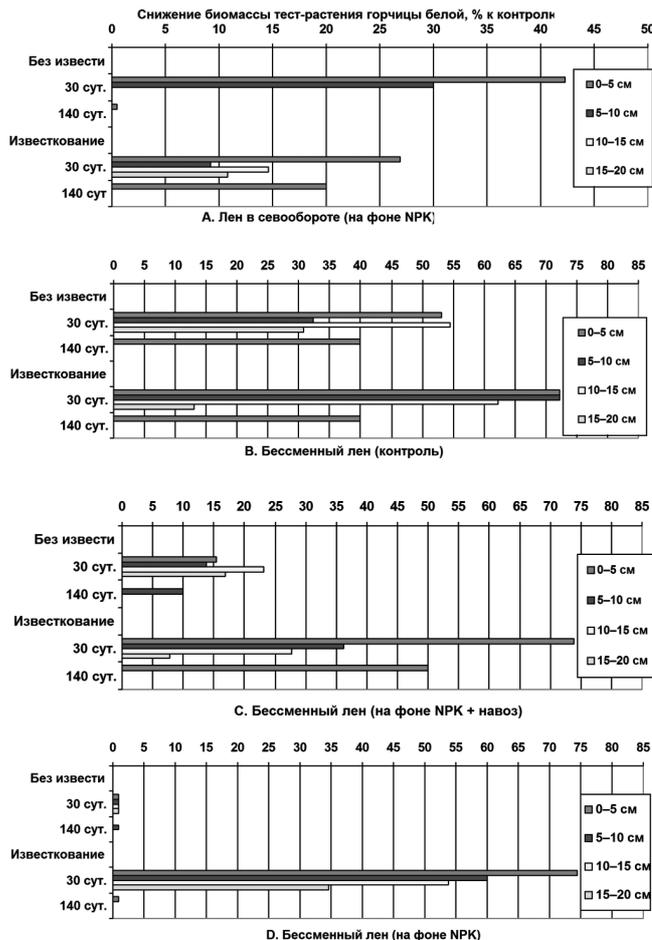


Рис. 2. Изменение уровня фитотоксичности различных слоев почвы после применения Ленка на посевах льна в зависимости от севооборота, удобрений и известкования. В срок 140 сут. проведена биоиндикация верхнего горизонта Апак (0—20 см), в остальных случаях — по слоям высотой 5 см

высокий уровень фитотоксичности пахотного слоя почвы, что вызывало снижение биомассы тест-культуры горчицы белой соответственно на 40 и 50% (рис. 2, В, С).

Известкование способствовало значительному увеличению уровня фитотоксичности пахотного слоя почвы через 140 дн. после применения гербицида в посевах льна в севообороте на фоне NPK и в посевах бессменного льна на фоне (NPK + навоз). Вместе с тем уровень фитотоксичности пахотного слоя почвы в вариантах бессменного льна как на фоне без удобрений, так и на фоне NPK практически не зависел от известкования.

Самая высокая урожайность льносоломки отмечена в варианте севооборота с внесением NPK, а самая низкая — в контроле (рис. 3). Она была выше в 5 раз на фоне

известкования и в 33 раза по сравнению с кислым фоном. Кислотность почвы резко увеличивает неблагоприятные условия для роста и развития культуры.

Таким образом, наиболее высокий уровень фитотоксичности пахотного слоя почвы формируется при применении гербицида Ленок на беспахотных посевах льна на удобренном фоне. Вероятно, возможной причиной увеличения фитотоксичности гербицида в почве в посевах беспахотного льна на удобренном фоне может быть снижение активности ризосферной микрофлоры в связи с крайне засушливыми погодными условиями периода вегетации. В нейтральных и слабощелочных почвах хлорсульфурон отличался повышенной степенью устойчивости, поэтому в беспахотных посевах

льна на фоне внесения (NPK + навоз + известь) скорость деструкции данного гербицида может заметно снижаться.

По нашему мнению, необходима корректировка существующих регламентов применения гербицида Ленок в посевах льна с учетом длительности сохранения его остатков в почве в зависимости от севооборота, вносимых удобрений и известкования. Этот подход позволит снизить вероятность отрицательного последствия хлорсульфуронсодержащих гербицидов на высокочувствительные культуры севооборота. Наименьший уровень фитотоксичности остатков гербицида Ленок (7 г/га) на посевах льна установлен при его беспахотном возделывании на фоне внесения $N_{100}P_{150}K_{120}$. 

О ВОЗМОЖНОСТИ ПОЯВЛЕНИЯ МАРИ БЕЛОЙ, УСТОЙЧИВОЙ К МЕТСУЛЬФУРОН-МЕТИЛУ

Н.Н. Лулева, Всероссийский НИИ защиты растений, Санкт-Петербург — Пушкин, Д.М. Могу Тупу, А.И. Анисимов, Санкт-Петербургский аграрный университет

В настоящее время во всем мире, в т.ч. и в России, все шире применяют сульфонилмочевины с эффективными дозами 10—100 г/га. В связи с этим возникает опасность появления сорняков, резистентных к этой группе гербицидов.

Пока массового появления устойчивых к гербицидам биотипов в РФ не отмечено. Это связано с тем, что большинство препаратов используется недолго, на небольших площадях, во многих хозяйствах сохраняется севооборот и проводят чередование гербицидов различного механизма действия, используются смешанные препараты. Многолетний опыт работы с гербицидами показывает, что при применении их в севообороте если и появляются резистентные к ним биотипы сорняков, то они погибают при последующей обработке посевов сельскохозяйственных культур другими классами гербицидов. Тем не менее нельзя отрицать факты снижения эффективности гербицидов при массовом применении их в сельскохозяйственной практике. При этом отмечается, что появление устойчивых биотипов сорняков к гербицидам нового поколения (сульфонилмочевины, имидозолиноны) идет быстрее, чем к гербицидам предыдущих поколений (хлорфеноксисуксусные и хлорбензойные кислоты, симм-триазины и др.). Так, первые факты появления резистентных биотипов сорняков к 2,4- появились после 35—40-летнего массового применения этих препаратов, к симм-триазинам — через 10—15, а к сульфонилмочевинам — через 4—6 лет [Спирidonov, 2000].

До последнего времени в различных системах выращивания зерновых культур (пшеница, ячмень, рожь, овес) в основном использовали сульфонилмочевинные препараты на основе хлорсульфурона и метсульфурон-метила. Хлорсульфурон высокоэффективен против ряда широколистных сорняков в посевах пшеницы, ячменя, овса и ржи. Однако он обладает одним существенным недостатком: остаточные количества гербицида, несмотря на низкие концентрации в почве, могут повреждать ряд чувствительных культур, следующих в севообороте за зерновыми (масличный рапс, сахарная свекла, соя, кукуруза и т.д.). Метсульфурон-метил разлагается в почве быстрее и применяется в более низких дозах.

В отечественной литературе практически отсутствуют данные по влиянию гербицидов на появление резистентных биотипов сорняков. В связи с этим в 2002 г. в ВИЗР на участке общей площадью 200 м² был заложен многолетний стационарный опыт по изучению чувствительности видов однолетних сорных растений в посевах ярового ячменя к действию различных доз гербицида на основе сульфонил-

мочевины в условиях Северо-Западного региона РФ. На территории 2-летней залежи провели обработку почвы (пахота, дискование, боронование) и ежегодно высевали ячмень сорта Инари. Удобрения не вносили. Обработки гербицидом на основе метсульфурон-метила (Ларен) проводили ежегодно после посева ячменя в фазе появления у мари белой двух настоящих листочков. Схема включала опрыскивание гербицидом в дозе 0,25; 0,5, 1 и 2 от рекомендованной. Расход рабочей жидкости — 400 л/га. Контрольные участки не обрабатывали. Повторность — 4-кратная. Обработки проводили в течение четырех лет подряд.

Целью данной работы было также изучение внутрипопуляционной изменчивости по ряду морфологических признаков одного из самых вредоносных сорняков Северо-Западного региона — мари белой (*Chenopodium album* L.). Засоренность посевов марью учитывали в период с 6.08 по 12.08 в максимально короткий срок — по каждой повторности опыта не более чем в течение 1—2 дней. С каждой учетной площадки собирали все растения мари белой во взрослом состоянии (цветущие и плодоносящие) и учитывали их количество. Каждое растение описывали по ряду признаков. Для мари белой были выбраны высота растения, толщина стебля, число боковых ветвей, число листьев на главном стебле, число листьев на всех боковых веточках, число зубцов на одной стороне листа, длина листа без черешка, ширина листа, число соцветий.

В данной работе приводятся данные по учетам численности сорняков, проведенным в 2003—2005 гг., по количественным признакам — только за 2005 г. На каждой делянке случайным образом выбирали не менее трех учетных площадок размером 50 x 50 см. В 2005 г. провели сплошной учет на всем участке, но по отдельным учетным площадкам.

В 2003 г. применение гербицида Ларен уже в небольших дозах (0,25 и 0,5 от рекомендованной) резко снижало плотность растений мари белой, достигающих зрелого состояния. Увеличение дозы до рекомендованной и выше приводило к существенному повышению эффективности обработки. Результаты 2004 г. (третьего года применения гербицида) уже свидетельствовали в пользу развития устойчивости у мари белой по отношению к метсульфурон-метилу. Небольшие дозы (0,25 и 0,5 от рекомендованной) не снизили плотность сорняка. Более того, отмечена тенденция к стимуляции гербицидом роста сорняков. При дозе 0,25 от рекомендованной сорняков было несколько больше, чем в контроле. Учеты, проведенные в 2005 г.,

показали, что на четвертый год применения гербицида на одном и том же участке даже двойная по сравнению с рекомендованной дозой не подавляет марь белую. Доза 0,25 от рекомендованной приводит к высоко достоверному стимулирующему эффекту — зрелого состояния достигает почти в 2 раза больше растений мари белой, чем в контроле. Даже рекомендованная и половинная дозы имеют тенденцию к стимуляции роста сорняка, в результате их биологическая эффективность оказывается отрицательной (табл. 1).

Таблица 1. Эффективность метсульфурон-метила против мари белой при многолетнем применении

Доза	Год	Число учетов	Число растений мари, шт.	Биологическая эффективность, %
Контроль (без обработки)	2003	2	171	—
	2004	13	295	—
	2005	144	155	—
0,25 от рекомендованной	2003	12	316	69
	2004	12	359	-32
	2005	144	274	-77
0,5 от рекомендованной	2003	12	329	77
	2004	12	266	2
	2005	144	182	-17
Рекомендованная	2003	12	133	87
	2004	12	189	31
	2005	144	171	-10
Двойная	2003	12	41	96
	2004	18	201	51
	2005	144	134	14

Необходимо отметить, что по исходному предположению, в случае корреляции какого-либо морфологического признака с устойчивостью, его встречаемость должна повышаться с увеличением дозы гербицида. О такой зависимости по числу зубцов на листе мари белой говорить трудно, ни один из опытных вариантов достоверно не отличался от контроля. В отношении числа соцветий наблюдалось достаточно четкое снижение в зависимости от дозы гербицида. Однако при дозах 0,25 и 0,5 от рекомендованной среднее число соцветий на одно растение мари белой было достоверно больше, чем в контроле, а при двух других дозах достоверных отличий от контроля выявить не удалось. Такая закономерность лучше объясняется стимулирующим действием малых доз гербицида не только на общее число выживших растений сорняка, а на отбор более устойчивых к гербициду растений, обладающих меньшим числом соцветий. Поэтому говорить о связи устойчивости мари белой со снижением числа соцветий мы пока не можем. Для числа боковых ветвей и листьев на них, а также числа листьев на главном стебле, в целом, отмечаются те же закономерности, что и для числа соцветий, хотя и менее четко. По крайней мере, при дозе 0,25 от рекомендованной отмечается достоверное повышение выраженности этих признаков по сравнению с контролем. Это, на наш взгляд, еще раз подчеркивает стимулирующее действие малой дозы гербицида на растения сорняка при его многократном применении на одном и том же участке поля (табл. 2).

Достоверное стимулирующее действие малых доз гербицида отмечается в отношении толщины стебля и ширины листа только при дозе 0,25 от рекомендованной. В отношении длины листа достоверный стимулирующий эффект отмечается еще и при дозе 0,5 от рекомендованной, а в отношении высоты стебля мари белой — для всех доз, кроме двойной (табл. 3).

Таблица 2. Среднее число боковых веточек, соцветий на одном растении, количество листьев на главном стебле и на веточках, число зубцов на одной стороне листа при различных дозах препарата на основе метсульфурон-метила

Доза	Число листьев на стебле	Число боковых веточек	Число листьев на веточках	Число зубцов на листе	Число соцветий
Контроль	1,01	0,23	2,67	3,0	10,3
0,25 от рекомендованной	1,39	0,58	5,44	3,0	14,9
0,5 от рекомендованной	0,74	0,39	2,62	2,9	12,7
Рекомендованная	0,66	0,15	1,20	3,6	11,5
Двойная	0,84	0,12	2,00	3,4	9,8

Таблица 3. Средняя высота и толщина стебля выживших растений мари белой, длина и ширина листьев (см) при действии различных доз гербицида на основе метсульфурон-метила

Доза	Высота стебля	Толщина стебля	Длина листа	Ширина листа
Контроль	12,6	0,118	1,36	0,55
0,25 от рекомендованной	17,6	0,136	1,84	0,80
0,5 от рекомендованной	16,0	0,123	1,56	0,65
Рекомендованная	14,7	0,118	1,39	0,59
Двойная	11,8	0,117	1,36	0,54

Следовательно, и для этих четырех признаков возможности говорить об их связи с устойчивостью мари белой к гербициду мы не видим. В то же время стимулирующее влияние малой (0,25 от рекомендованной) дозы гербицида на четвертый год его постоянного применения на участке ярового ячменя отчетливо (достоверно) проявляется не только по числу выживающих растений мари белой, но и по большинству исследованных нами количественных признаков этого растения. В отношении длины листьев и числа соцветий стимулирующий эффект показала и половинная доза, а в отношении высоты стебля как половинная, так и рекомендованная для производства доза гербицида.

Таким образом, эффективность обработок гербицидом на основе метсульфурон-метила (Ларен), проведенных в первые 2 года на одном и том же участке ярового ячменя, оказалась высокой даже при заниженных по сравнению с рекомендуемыми дозах. Однако на третий год она резко снизилась. На четвертый год применения, даже при удвоении рекомендованной для производства дозы гербицида, он не проявил достаточной биологической эффективности. Применение рекомендованной и более низких доз гербицида на повторно обрабатываемых участках привело к отчетливой, зависимой от дозы тенденции к стимуляции роста сорняка, причем применение четверти рекомендованной дозы гербицида способствовало почти 2-кратному увеличению численности мари белой по сравнению с контролем. Это свидетельствует в пользу довольно быстрого раз-

вития устойчивости мари белой к метсульфурон-метилу. Стимулирующее влияние малой (0,25 от рекомендованной) дозы гербицида достоверно проявляется не только по числу выживающих растений мари белой, но и по большинству исследованных нами количественных признаков растения (высота и толщина стебля, число боко-

вых ветвей, число соцветий, число листьев на главном стебле и боковых веточках, длина и ширина листьев). В отношении длины листьев и числа соцветий стимулирующий эффект показала и половинная доза гербицида, а в отношении высоты стебля как половинная, так и рекомендованная для производства. XV

СОВРЕМЕННЫЕ ПЕСТИЦИДЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Э.А. Пикушова, В.С. Горьковенко, И.В. Бедловская, Л.А. Шадрина, Кубанский государственный аграрный университет, Т.П. Казанцева, Т.В. Чихичина, ФГУ «Ростовский референтный центр Россельхознадзора», О.Н. Рождественская, ФГУ «ФГТ станция защиты растений в Курской области», Т.Д. Ершова, Нижнедевицкая районная станция защиты растений Воронежской области, Л.Н. Вислобокова, В.А. Воронцов, Тамбовский НИИ сельского хозяйства, Г.П. Мартынова, А.И. Малков, Марийский государственный университет, П.А. Шестаков, С.П. Нестеренко, ФГУ «Свердловский референтный центр Россельхознадзора»

Производство зерна — основа продовольственной безопасности России. Именно выращивание зерновых культур позволяет обеспечить население хлебом, за счет которого удовлетворяется значительная часть потребности в белке и углеводах, а животноводство — комбикормами. Кроме того, зерно — основа финансового благополучия большинства сельскохозяйственных товаропроизводителей. Поэтому получение высоких и, главное, стабильных урожаев зерновых культур — основная цель работы специалистов хозяйств. Естественно, достижение этой цели невозможно без эффективной защиты посевов от болезней, вредителей и сорняков, которая, в свою очередь, обеспечивается применением современных пестицидов. Именно такие препараты предлагает сельскохозяйственным товаропроизводителям один из лидеров российского пестицидного рынка ЗАО «Щелково Агрохим». Испытания препаратов компании (2005—2006 гг.) показали, что они обеспечивают надежную защиту зерновых культур во всех регионах России, независимо от природно-климатических и погодных условий.

Краснодарский край

На опытном поле Кубанского ГАУ испытывали фунгицид Титул 390 в борьбе с основными болезнями озимой пшеницы (сорт Краснодарская 99) — мучнистой росой, бурой и желтой ржавчиной, септориозом, пиренофорозом, фузариозом и чернью колоса. Почва участка — чернозем выщелоченный, сверхмощный, слабогумусный, легкоглинистый с содержанием гумуса 2,6—2,7%, pH=6,8—7,0. Предшественник — подсолнечник. Перед посевом семена протравливали Премисом (1,5 кг/т). После уборки предшественника провели дискование (10—12 см). Под основную обработку вносили $N_{70}P_{90}K_{60}$, весной пшеницу подкармливали аммиачной селитрой в дозе 70 кг/га по д.в., в фазе колошения — мочевиной (30 кг/га). Для борьбы с сорняками проводили обработки Лограном (20 г/га) и Банвелом (0,15—0,3 л/га), расход рабочей жидкости — 300 л/га.

Период вегетации озимой пшеницы и условия перезимовки характеризовались резкими перепадами температуры, причем в апреле ощущался некоторый дефицит тепла. Сразу перезимовки на нижних листьях растений пшеницы отметили высокий запас *Septoria tritici*.

Обработку посевов Титулом 390 (0,26 л/га) проводили ручным опрыскивателем в зависимости от варианта опыта в фазе флагового листа, флагового листа и колошения (2-кратно), колошения, после цветения.

Установлено, что обработки Титулом 390, проведенные до появления симптомов септориоза, были высокоэффективны — 100%. Однократная обработка посевов в фазе флагового листа обеспечила полную защиту растений на 15-дн. период, а 2-кратная (фазы флагового листа и колошения) — на 30-дн. Обработки, проведенные в фазе колошения и после цветения, были недостаточно эффективны.

Первые симптомы бурой ржавчины (*Puccinia recondite*) отмечены в фазе колошения. Применение Титула 390 во все фазы вегетации обеспечило полную защиту озимой пшеницы от этой болезни.

Обработки Титулом 390, проведенные в фазах флагового листа, а также флагового листа и колошения, позволили сохранить 3,9—4,7 ц/га зерна при урожайности в контроле 53,7 ц/га.

В СПК ПЗК «Наша Родина» (Гулькевичский р-н) на посевах озимой пшеницы сорта Тая в борьбе с наиболее вредными сорняками испытывали гербицид Фенизан. Почва участка — слабо-карбонатные западно-предкавказские черноземы, в большей части глинистые, с содержанием гумуса 5,2% и pH=7,2. Предшественник — люцерна. Осенью после уборки предшественника провели дискование в 2 следа на глубину 10—12 см, пахоту (22—25 см), прикатывание в 2 следа, плоскорезную обработку в 2 следа (16 см), культивацию в 2 следа (8—10 см), посев и прикатывание после него. Весной в фазе кущения — первый узел провели обработки Фенизаном в дозе 0,17, 0,2 л/га и баковыми смесями Фенизана (0,1 л/га) с Аминопеликом (0,7 л/га) и Фенизана (0,1 л/га) с Эстероном (0,45 л/га). Расход рабочей жидкости — 200 л/га. Участок был засорен осотом желтым (3 шт/м²), подмаренником цепким (8), маком самосейкой (4), смолевкой белой (43), дескурайнией Софии (2), вероникой (33), фиалкой полевой (40), яруткой полевой (15), звездчаткой средней (17), морковью дикой (2 шт/м²), незначительно амброзией полынолистной, одуванчиком и вьюнком полевым. В момент обработки (2.04) растения подмаренника цепкого имели высоту 8—12 см, морковь дикая, дескурайния Софии, амброзия, дымянка находились в стадии розетки, осот — всходы — розетка, мак — начало стеблевания, ярутка, вьюнок — ветвление, звездчатка, вероника — цветение, ранние яровые сорняки — 2—4 листа.

Эффективность Фенизана в дозе 0,17 л/га составила 82—89%, в дозе 0,2 л/га — 85%, баковой смеси Фенизана с Аминопеликом — 87%, Фенизана с Эстероном — 86% (табл.). Особо следует отметить высокую эффективность

(близкую к 100%) Фенизана в борьбе с особо вредоносными сорняками — вьюнком, одуванчиком, фиалкой, дескурайнией. Использование Фенизана в смеси с Аминопеликом или Эстероном расширяет спектр действия препаратов и способствует повышению эффективности обработок.

Эффективность Фенизана в борьбе с сорняками на озимой пшенице (СПК ПЗК «Наша Родина»)

Препарат (норма расхода, л/га)	Биологическая эффективность, %		Урожайность, ц/га	Сохраненный урожай, ц/га
	Через 14 дн. после обработки	Через 30 дн. после обработки		
Контроль (без обработки)	98 ¹	109 ¹	48,1	
Фенизан (0,17)	56—68	82—89	55,5—58,4	7,4—10,3
Фенизан (0,2)	49	85	55,7	7,6
Фенизан (0,1) + Аминопелик (0,7)	71	87	57,4	9,3
Фенизан (0,1) + Эстерон (0,45)	75	86	57,1	9,0

¹ Общая засоренность, шт/м²

Использование Фенизана позволило сохранить 14—24% урожая и получить зерно озимой пшеницы высокого качества.

В учхозе «Кубань» (Краснодар) гербицид Фенизан испытывали на посевах озимой пшеницы сорта Краснодарская 99. Почва участка — чернозем выщелоченный, сверхмощный, слабогумусный, легкоглинистый с содержанием гумуса 2,6—2,7%, рН=6,8—7,0. Предшественник — подсолнечник. После уборки предшественника провели дискование (10—12 см). Под основную обработку вносили N₇₀P₉₀K₆₀, весной пшеницу подкармливали аммиачной селитрой в дозе 70 кг/га по д.в., в фазе колошения — мочевиной (30 кг/га). Опытные участки были в основном засорены смолевкой белой (18—24 шт/м²), подмаренником цепким (4—8), пастушьей сумкой (1—4), маком самосейкой (1—2) и ясноткой пурпурной (1—8 шт/м²). Фенизан (0,2 л/га) применяли в фазах полного кущения культуры, начала выхода в трубку, конца выхода в трубку, колошения, цветения. В фазе полного кущения культуры сорняки находились на наиболее чувствительной стадии развития — 2 настоящих листа. Через 30 дн. после обработки Фенизаном численность сорняков снизилась на 80%, а к уборке — на 95%. При обработке в фазе начала выхода в трубку культуры сорняки были еще недостаточно развиты, и эффективность Фенизана составила через 30 дн. после опрыскивания 89%, а к уборке — 92%. При обработке в более поздние фазы развития культуры сорняки уже находились в хорошо развитом состоянии. В результате эффективность Фенизана существенно снизилась. Следует, однако, отметить, что при обработке Фенизаном во все фазы развития культуры его фитотоксического действия на пшеницу отмечено не было.

Применение Фенизана позволило сохранить 3,6—7,7 ц/га зерна при урожайности в контроле (без обработки) 41,5 ц/га.

Ростовская область

В СПК — колхоз «Россия» (Неклиновский р-н) испытывали систему защиты озимой пшеницы (сорт Ермак) с применением гербицида Фенизан, фунгицида Титул 390 и инсектицида Фаскорд. Почва участка чернозем обыкновенный с содержанием гумуса 3,45% и рН=7,5. Предшественник — люцерна. Осенью после уборки предшественника провели дискование, пахоту (20—22 см), культивацию с выравниванием. При посеве внесли сульфаммофос (100

кг/га), а затем аммиачную селитру (ранней весной и в фазе кущения культуры по 100 кг/га). После посева поле прикатывали. Обработку Фенизаном (0,2 л/га) провели в конце кущения, Титулом 390 (0,26 л/га) — в начале роста цветочного побега, Фаскорд (0,15 л/га) против вредной черепашки — в фазе молочной спелости. Расход рабочей жидкости — 200 л/га.

Засоренность посевов пшеницы перед обработкой составляла 184—229 шт/м². В структуре засоренности преобладали гулявник волжский (111—148 шт/м²), пастушья сумка (11—90), мак сомнительный (1—4), дымянка Шлейхера (3—5).

Эффективность Фенизана через 35 дн. после обработки составила 95%, в т.ч. против гулявника — 92%, пастушьей сумки — 98, мака — 100, дымянки — 100%.

Эффективность Титула 390 против мучнистой росы составила 60% (развитие в контроле — 6%), септориоза — 66% (развитие в контроле — 6%).

Обработку Фаскордом против черепашки (личинки всех трех возрастов) провели при численности вредителя 6 шт/м², ее эффективность составила 95%.

Применение системы защиты озимой пшеницы с использованием препаратов Фенизан, Титул 390 и Фаскорд позволило сохранить 8,3 ц/га зерна при урожайности в контроле 30,5 ц/га. Рентабельность применения системы защиты с использованием препаратов ЗАО «Щелково Агрохим» составила 140,8%.

Курская область

В ООО «Стройтрансгаз Агро» (Фатежский р-н) испытывали гербицид Фенизан и фунгицид Титул 390 на посевах озимой пшеницы (сорт Московская 39) и ярового ячменя (сорт Скарлет). Почва участка — темно-серая лесная среднесуглинистая с содержанием гумуса 3,5% и рН=5,3. Предшественник — сахарная свекла. Обработка почвы под озимую пшеницу включала осеннюю вспашку (20—22 см), боронование, 2-кратную культивацию и весеннее боронование. При посеве внесли диаммофоску (120 кг/га), а весной — аммиачную селитру (140 кг/га). Обработка почвы под яровой ячмень включала осеннюю вспашку (20—22 см), а весной боронование зяби и 2-кратную культивацию. Перед посевом внесли 150 кг/га диаммофоски.

Засоренность посевов пшеницы составляла 132—158 шт/м², преобладали желтушник (23—31 шт/м²), фиалка полевая (31—45), ромашка непахучая (2—7), живокость посевная (1—10), василек синий (3—4), подмаренник цепкий (5—6), пастушья сумка (9—20), ярутка полевая (2—3), вьюнок полевой (3 шт/м²). Эффективность Фенизана (0,18 л/га) составила 64—77%.

Эффективность Титула 390 (0,26 л/га) против септориоза озимой пшеницы составила 60—67% при развитии болезни в контроле 25—32%, против бурой листовой ржавчины — 52—65% при развитии болезни в контроле 3—9%.

Сохраненный урожай озимой пшеницы от применения Фенизана составил 27,3 ц/га зерна, Титула 390 — 2,2 ц/га при урожайности в контроле 27 ц/га. Рентабельность обработки Фенизаном — 494,2%, Титулом 390 — 13,3%.

Засоренность посевов ярового ячменя широколистными сорняками составляла 475—498 шт/м², преобладали марь белая (17—97 шт/м²), горцы (12—26), дымянка (1—3), вьюнок полевой (11—15), яснотка (2), аистник (26—29), смолевка (4), паслен черный (1—3), виды крестоцветных (137—319 шт/м²). Эффективность Фенизана (0,18 л/га) составила 94—95%.

Эффективность Титула 390 (0,26 л/га) против гельминтоспориозной пятнистости озимого ячменя составила 52—53% при развитии болезни в контроле 35—66%.

Сохраненный урожай озимого ячменя от применения Фенизана составил 14,7 ц/га зерна, Титула 390 — 1,4 ц/га при урожайности в контроле 23,5 ц/га. Рентабельность обработки Фенизаном — 351%, Титулом 390 — 195%.

Воронежская область

В ООО «Резон» (Нижнедевицкий р-н) на озимой пшенице (сорт Безенчукская 380) испытывали фунгицидный протравитель Тебу 60, гербицид Фенизан и фунгицид Титул 390. Почва участка — чернозем выщелоченный суглинистый с содержанием гумуса 4,2% и рН=6,4. Предшественник — пар. Обработка почвы — рекомендованная для данной зоны. Весной внесли аммиачную селитру (100 кг/га).

Эффективность Тебу 60 (0,4 и 0,45 л/т) против корневых гнилей составила 70–75%, твердой и пыльной головки — 100%.

Засоренность посевов пшеницы двудольными видами превышала 60 шт/м², преобладали подмаренник цепкий (10 шт/м²), редька дикая (10), марь белая (9), ярутка полевая (8), осот полевой (5), одуванчик лекарственный (5), вьюнок полевой (5), фиалка полевая (4). Эффективность обработки Фенизаном (0,18 л/га), проведенной в начале колошения культуры, составила 90%, в т.ч. против ярутки, редьки и мари — 100%.

Применение Титула 390 (0,26 л/га) снизило поражение пшеницы септориозом на 85%, бурой ржавчиной — на 85%, мучнистой росой — на 65%.

Сохраненный урожай в результате применения системы защиты ЗАО «Щелково Агрохим», включающей Тебу 60, Фенизан и Титул 390, составил 5 ц/га зерна при урожайности в контроле 25 ц/га, а чистый доход от применения препаратов — 900 руб/га.

Тамбовская область

В Тамбовском НИИ сельского хозяйства испытывали систему защиты озимой пшеницы (сорт Мироновская 808) и ячменя (сорт Скарлетт), включавшую гербицид Фенизан, фунгицид Титул 390, а также инсектициды Иמידор (пшеница) или Фаскорд (ячмень). Предшественник озимой пшеницы — черный пар, ячменя — сахарная свекла. Технология возделывания — рекомендованная для зоны.

Посевы ячменя были засорены в основном гречишкой вьюнковой (17 шт/м²), горцами (15), яруткой полевой (10), марью (10), подмаренником цепким (9), вьюнком полевым (8), осотом полевым (6 шт/м²). Эффективность Фенизана (0,16 л/га) составила 76%, в т.ч. против горцев, подмаренника и мари — 100%.

Посевы пшеницы были засорены в основном подмаренником цепким (10 шт/м²), яруткой полевой (5), вьюнком полевым (4), пастушьей сумкой (3), щирцей (3), марью (2), осотами (2), пикульниками (2 шт/м²). Эффективность Фенизана (0,18 л/га) составила 77%, в т.ч. против подмаренника, ярутки, мари, щирцы, пикульников — 100%.

В фазе колошения ячменя наблюдался комплекс азрогенных инфекций (ржавчина, мучнистая роса, пятнистость листьев). Развитие болезней было на уровне 8–10%. Обработка посевов Титулом (0,26 л/га) позволила приостановить развитие болезней и защитить колос от фузариозов и верхние листья.

Посевы озимой пшеницы наиболее сильно были поражены стеблевой и бурой ржавчиной, развитие которых в фазе колошения составляло 5–10%. Обработка Титулом 390 (0,26 л/га) полностью прекратила развитие болезней.

На посевах ячменя в фазе колошения отмечалось повреждение листовой поверхности пьявицей, а в конце колошения — начале цветения — появление тли. Обработка Фаскордом (0,1 л/га) позволила решить эту проблему.

На посевах озимой пшеницы в фазе колошения против клопа черепашки применили Иמידор (0,07 л/га), который практически полностью уничтожил вредителя.

Применение системы защиты зерновых культур с использованием Фенизана, Титула 390, Иמידора (озимая пшеница) и Фенизана, Титула 390, Фаскорда (ячмень) позволила сохранить 4 ц/га пшеницы и 3,6 ц/га ячменя при урожайности в контроле соответственно 47,2 и 41,3 ц/га. Уровень рентабельности системы защиты озимой пшеницы составил 61,8%, ячменя — 34,1%.

Республика Марий Эл

В ГПЗ «Семеновский» (Медведевский р-н) на посевах яровой пшеницы (сорт Прохоровка) и ячменя (сорт Лель) испытывали препараты ЗАО «Щелково Агрохим». На озимой пшенице использовали две системы: протравитель Тебу 60 (0,5 л/га), гербицид Фенизан (0,18 л/га), фунгицид Титул 390 (0,26 л/га), инсектицид Фаскорд (0,15 л/га) и Тебу 60 (0,5 л/га), баковая смесь гербицидов Зингер (7 г/га) и Линтаплант (0,25 л/га), Титул 390 (0,26 л/га), Фаскорд (0,15 л/га). Система защиты ячменя включала Тебу 60, Фенизан, Титул 390 и Фаскорд в тех же нормах расхода, что и на пшенице. Почва участка — дерново-подзолистая. Предшественник ячменя — вико-овсяная смесь, пшеницы — однолетние травы. Технология возделывания — общепринятая для данной зоны.

Эффективность Тебу 60 против фузариума и мукора на семенах ячменя, а также фузариума, биполариса, альтернрии и мукора на семенах пшеницы составила 100%. Обработка семян Тебу 60 снизила распространение гельминтоспориозной пшеницы на ячмене и пшенице в 3 раза, а корневых гнилей практически до 0.

В связи с совпадением времени обработок фунгицидами и инсектицидами против болезней и вредителей применили баковую смесь Титула 390 и Фаскорда.

Использование Титула 390 снизило распространение и развитие мучнистой росы на яровой пшенице почти в 8 раз, а развитие ржавчины на ячмене и пшенице до незначительных величин. Фаскорд полностью снял проблему фитофагов на ячмене и пшенице.

Посевы ячменя были в основном засорены торицей полевой (91 шт/м²), звездчаткой средней (45), пикульником обыкновенным (42), осотом желтым (30), бодяком полевым (19), марью белой (17), ромашкой непахучей (13), дымянской лекарственной (12), фиалкой полевой (10), редькой дикой (9), пастушьей сумкой (9), одуванчиком обыкновенным (6), полынью обыкновенной (5), а пшеницы — торицей полевой (80), пикульником обыкновенным (37), подмаренником цепким (31), звездчаткой средней (28), осотом желтым (16), бодяком полевым (14), марью белой (11), дымянской лекарственной (9), пастушьей сумкой (7), ромашкой непахучей (5), фиалкой полевой (4 шт/м²). Эффективность Фенизана в посевах ячменя составила через 30 дн. после обработки 67–79%, перед уборкой — 99–100%, в посевах пшеницы — 73–85 и 97–100%, эффективность баковой смеси Зингера с Линтаплантом — 79–92 и 100% соответственно.

Благодаря использованию систем защиты, включавших Тебу 60, Фенизан, баковую смесь Зингера с Линтаплантом, Титул 390 и Фаскорд удалось сохранить 8,1 ц/га зерна ячменя и 0,5–5,8 ц/га зерна пшеницы при урожайности в контроле соответственно 15,6 и 23,3 ц/га.

Свердловская область

В КХ «Урай» (Богдановичский р-н) на яровой пшенице (сорт Ирень) испытывали гербицид Фенизан (0,17 л/га). Почва участка лугово-черноземная легкосуглинистая с содержанием гумуса 6,6%, рН=5,5. Предшественник лук и морковь. Обработка почвы включала осеннюю зяблевую вспашку на глубину 22–25 см, весеннее боронование в 2 следа и предпосевную культивацию с боронованием. При посеве вносили 200 кг/га аммиачной селитры.

Посевы пшеницы были в основном засорены щирцей запрокинутой (20 шт/м²), подмаренником цепким (18), марью белой (9), пикульниками (8), горцами (7), молочаем лозным (3), бодяком полевым (3 шт/м²).

Эффективность Фенизана к уборке составила 67%, в т.ч. против щирцы, горцев, мари — 100%, а сохраненный урожай — 5 ц/га при урожайности в контроле (без обработки) — 27 ц/га.

Таким образом, препараты ЗАО «Щелково Агрохим» — фунгицидный протравитель Тебу 60, фунгицид Титул 390, гербициды Фенизан, Зингер и Линтаплант, инсектициды Фаскорд и Иמידор — доказали свою высокую эффективность в различных природно-климатических зонах и погодных условиях на широком спектре зерновых культур против наиболее опасных болезней, вредителей и

сорняков. Важно, что применение указанных препаратов позволяет не только сохранить значительную часть урожая (10—20% и более), но и экономически рентабельно. Это дает возможность хозяйствам снизить удельные затраты на производство зерна и получить чистый дополнительный доход, который улучшит финансовое состояние сельскохозяйственных товаропроизводителей. ■

ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДОВ И ИХ СМЕСЕЙ С КРЕМНИЙСОДЕРЖАЩИМ УДОБРЕНИЕМ НА ЗАСОРЕННОСТЬ И УРОЖАЙНОСТЬ ЯЧМЕНЯ

Д.Ю. Иванов, Л.А. Дорожкина, Российский государственный аграрный университет — Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева

В настоящее время наиболее полно современным принципом экологизации земледелия отвечает интегрированная система защиты растений, предусматривающая снижение объемов применения химических средств защиты растений. Один из путей снижения гербицидной нагрузки на агрофитоценозы — введение в рабочую жидкость препарата кремнийсодержащего удобрения (Силиплант*).

Оценку биологической эффективности баковых смесей Силипланта с Аврорексом и Фенфизом провели в 2005 г. на опытной базе РГАУ—МСХА «Михайловское» на посевах ячменя (сорт Михайловский). Агротехника — общепринятая для зоны. Площадь делянки — 70 м² (5414 м), учетной — 48 м² (5412 м). Повторность 3-кратная. Схема опыта: К — контроль (без обработки гербицидами), I — Аврорекс (0,5 л/га, рекомендованная норма), II — Аврорекс (0,3 л/га), III — Аврорекс (0,5 л/га) + Силиплант (0,3%), IV — Аврорекс (0,3 л/га) + Силиплант (0,3%), V — Фенфиз (1,4 л/га, рекомендованная норма), VI — Фенфиз (0,7 л/га), VII — Фенфиз (0,7 л/га), VIII — Фенфиз (0,7 л/га) + Силиплант (0,3%), IX — Аврорекс (0,3 л/га) + Фенфиз (0,7 л/га), X — Аврорекс (0,3 л/га) + Фенфиз (0,7 л/га) + Силиплант (0,3%). Обработку посевов проводили в фазе кушения, учет сорняков — до обработки, через 30 дн. после нее и перед уборкой (постоянные и скользящие площадки, повторность — 4-кратная. Метеорологические условия вегетационного периода в целом характеризовались как благоприятные для роста и развития ячменя.

Учет засоренности, проведенный в I декаде июня в фазе кушения ячменя до обработки посевов гербицидами показал, что в агрофитоценозе преобладал малолетний тип засорения, доминировали звездчатка средняя (*Stellaria media*), гречишка вьюнковая (*Poligonum convolvulus* L.), дымянка лекарственная (*Fumaria officinalis* L.), торница полевая (*Spergula arvensis* L.), трехреберник продырявленный (*Tripleurospermum perforatum* Merat), редька дикая (*Raphanus raphanistrum* L.), подмаренник цепкий (*Galium aparine* L.), ярутка полевая (*Thlaspi arvensis* L.), пастушья сумка обыкновенная (*Capsella bursa-pastoris* L./Medic.) и марь белая (*Chenopodium album* L.). Из многолетних сорняков встречались осот полевой (*Sonchus arvensis* L.) и бодяк полевой (*Cirsium arvense* L./Scop.), режа — хвощ полевой (*Equisetum arvense* L.), подорожник большой (*Plantago major* L.) и мать-мачеха (*Tussilago farfara* L.).

Появление всходов сорняков носило равномерный характер по всей площади опыта. Этот уровень засоренности превышал критический для малолетних (15—30 шт/м²) и многолетних (1—4 шт/м²) сорняков [В. Захаренко, А. Захаренко, 2004]. Однако на опытных делянках количество сорняков было ниже, чем в контроле. Это связано с применением Аврорекса и Фенфиза и их смесей с Силип-

лантом в 2003 и 2004 гг. На опытных делянках численность сорняков составляла 152—191 шт/м² (однолетники) и 1—3 шт/м² (многолетники), а на контрольной делянке — соответственно 240 и 5 шт/м². Следовательно, за 2 года применения гербицидов и их смесей с Силиплантом количество однолетних сорняков снизилось на 20—37%, многолетних — на 44—80%. При этом эффективность действия рекомендованных норм гербицидов и сниженных в 2 раза в смеси с Силиплантом была практически равной. При этом наибольший эффект получен от применения двух гербицидов в смеси с Силиплантом.

Численность многолетних сорняков также определялась нормой гербицида и от того, добавляли Силиплант или нет. Наиболее эффективным было применение рекомендованных норм гербицидов с Силиплантом, наименее — половинных норм гербицидов без Силипланта.

Совместное применение гербицидов в сниженных нормах с Силиплантом позволило повысить их биологическую эффективность до уровня рекомендованных норм или более. Так, эффективность смеси Аврорекса (0,3 л/га) с Силиплантом против многолетних сорняков составила 64%, Аврорекса (0,5 л/га) с Силиплантом — 54%. Аналогичная ситуация складывалась при использовании смеси, содержащий 0,7 л/га Фенфиза. Это было характерно как при подавлении многолетних, так и однолетних видов сорной растительности.

Через 30 дн. после обработки в контрольном варианте наблюдалось увеличение количества многолетних сорняков с 5 до 20 шт/м² и незначительное снижение числа однолетних сорняков. В вариантах, где применяли сниженные нормы гербицидов совместно с Силиплантом, количество однолетних и многолетних сорняков было значительно ниже. Так, при применении смеси с Аврорексом, численность однолетних сорняков составила 60, многолетних — 3 шт/м², в то время как при рекомендованной норме насчитывалось 57 и 3 шт/м² соответственно. Аналогичные результаты получены при использовании сниженных норм расхода Фенфиза с Силиплантом (табл.).

Наиболее эффективным было применение рекомендованных норм расхода гербицидов с Силиплантом. Биологическая эффективность Аврорекса с Силиплантом при подавлении однолетних сорняков составила 76, многолетних — 96%, при использовании смеси Силипланта с Фенфизом — 80 и 91% соответственно.

В конце вегетации эффективность смеси Аврорекса в сниженной норме расхода с Силиплантом была на уровне рекомендованной нормы (95 и 96% по снижению массы многолетних и 67 и 71% по снижению массы однолетних). При использовании Фенфиза в пониженной норме расхода в смеси с Силиплантом снижение сухой

* Препарат не внесен в «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, 2007 год»

Эффективность применения гербицидов в посевах ячменя (2005 г.)

Вариант	Биологическая эффективность через 30 дн. после обработки, % ¹		Биологическая эффективность перед уборкой, % ¹		Урожайность, ц/га	Сохраненный урожай, ц/га	Натура зерна, г/л	Масса 1000 зерен, г
	Однолетники	Многолетники	Однолетники	Многолетники				
К	187/148 ²	20/33 ²	105/44 ²	30/37 ²	22,0	—	621	39,3
I	69/80	86/99	70/71	79/96	26,1	4,1	653	43,3
II	65/67	48/93	65/55	72/87	24,0	2,0	634	40,9
III	76/88	96/100	74/83	80/98	28,1	6,1	648	44,7
IV	68/78	88/98	69/67	79/95	26,5	4,5	641	43,0
V	72/91	90/97	71/84	83/92	26,9	4,9	651	43,3
VI	69/81	69/93	62/61	78/74	25,0	3,0	639	41,9
VII	80/96	91/98	84/95	85/90	28,6	6,6	651	44,6
VIII	75/89	88/95	70/83	80/89	27,1	5,1	637	42,5
IX	72/94	85/100	68/80	79/98	28,8	6,8	649	43,6
X	73/96	88/99	76/89	82/98	29,0	7,0	657	44,7

¹ В числителе — численность сорняков, в знаменателе — масса сорняков.

² В контроле — численность сорняков, шт/м², в знаменателе — масса сорняков, г/м²

массы однолетних сорняков достигала 84%, многолетних — 89% (при рекомендованной норме — соответственно 84 и 92%). Эффект действия смеси двух препаратов и их смеси с Силиплантом был равным по снижению массы многолетних сорняков, а по снижению массы однолетних сорняков лучше действовала смесь с Силиплантом.

Снижение количества и массы сорняков при обработке гербицидами, а также добавление Силипланта положительно сказалось на урожайности ячменя. Так, применение Силипланта в смеси с Аврорексом (0,3 л/га) позволило сохранить 4,5 ц/га зерна, что на 2,5 ц/га больше по сравнению с гербицидом в той же дозе. При применении сниженной нормы Фенфиза с Силиплантом сохраненный урожай составил 5,1 ц/га, а при сниженной норме гербицида — 3 ц/га. Эти величины сохраненного урожая были на уровне величин, полученных при использовании рекомендованных норм гербицидов без Силипланта. Применение гербицидов и особенно их смесей с Силиплантом способствовало увеличению массы 1000 зерен и натуры зерна.

Таким образом, введение Силипланта в рабочий раствор гербицидов Аврорекса и Фенфиза повышает их биологическую активность в подавлении однолетних и многолетних видов сорной растительности. Эффективность смесей, содержащих сниженные в 2 раза нормы расхода Аврорекса и Фенфиза, практически была такой же, как и рекомендованных норм данных гербицидов. Урожайность ячменя была наибольшей при обработке посевов смесями Силипланта с Аврорексом и Фенфизом в рекомендованных нормах расхода (соответственно 28,1 и 28,6 ц/га), а также двумя гербицидами в сниженной норме в сочетании с Силиплантом (29,0 ц/га). При использовании Силипланта в смесях Аврорексом или Фенфизом в сниженных нормах расхода урожайность ячменя была несколько выше, чем при применении их рекомендованных норм расхода. Наибольшее значение массы 1000 зерен достигается при обработке посевов смесями Силипланта с рекомендованными нормами гербицидов, а также смесью обоих гербицидов в сниженной норме с Силиплантом. **XX**

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА ПРИ РАЗМНОЖЕНИИ ДРЕВЕСНЫХ ПЛОДОВЫХ И ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР

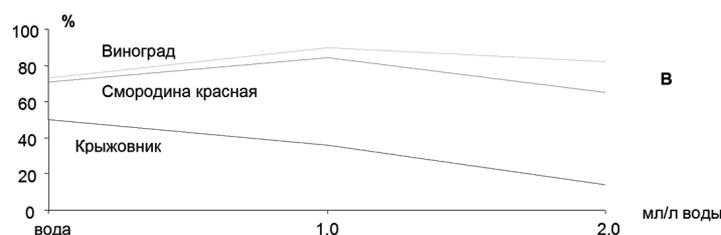
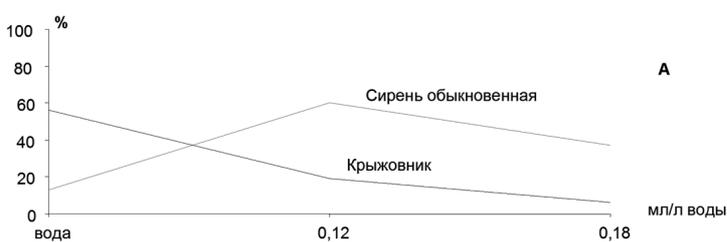
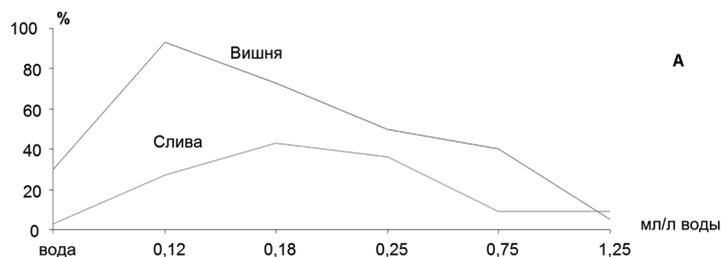
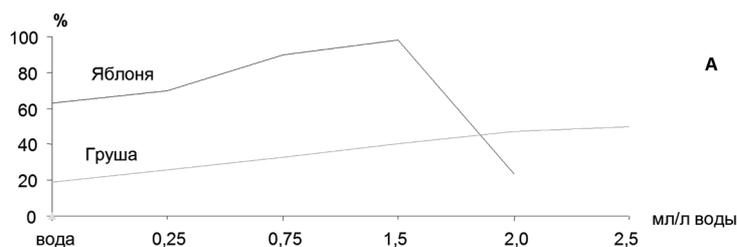
В.В. Хроменко, А.Н. Картушин, Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства

В практике садоводства широко используется размножение подвоев плодовых и сортов ягодных культур зелеными и одревесневшими черенками. Для повышения их укореняемости используют регуляторы роста растений.

Во Всероссийском селекционно-технологическом институте садоводства и питомниководства в течение трех лет изучали влияние Эпина-Экстра на укореняемость зеленых черенков подвоев плодовых и одревесневших черенков сортов ягодных культур. Для выявления оптимальных концентраций было изучено несколько вариантов (мл/л воды): 0,12; 0,18; 0,25; 0,75; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5. В качестве контроля использовали Корневин, растворенный в этиловом спирте. Черенки выдерживали в растворе 18 ч и высаживали в пленочную теплицу с туманообразующей установкой (почвогрунт — смесь песок с торфом в соотношении 1:1).

Установлено, что в зависимости от концентрации раствора Эпин-Экстра оказывал либо стимулирующее, либо ингибирующее действие (рис.).

На клоновых подвоях яблони при повышении концентрации препарата от 0,75 до 1,5 мл/л воды укореняемость зеленых черенков повышалась, а при 2 мл/л воды — снижалась. У подвоев груши при увеличении концентрации до 2,5 мл/л воды укореняемость повышалась. Для подвоев косточковых культур оптимальные концентрации препарата были в 8—12 раз ниже. Укореняемость зеленых черенков подвоев вишни была максимальной при концентрации 0,12 мл/л воды, сливы — 0,18, а при концентрации 1,5 мл/л воды укореняемость вишни снижалась в 18,6 раза, сливы — в 4,7 раза. Укореняемость зеленых черенков крыжовника была максимальной при концентрации препарата 0,12 мл/л воды, а при концентрации 0,18 мл/л воды она снижалась в 1,6 раза. У сирени обыкновенной концентрации препарата 0,12 мл/л воды уже оказывала ингибирующее действие, а при концентрации 0,18 мл/л воды оно еще более усиливалось (в 3 раза). На одревесневших черенках ягодных культур эффективность Эпина-Экстра была выше при более высоких концентрациях. У красной



Влияние Эпина-Экстра на укореняемость зеленых (А) и одревесневших (В) черенков

смородины, крыжовника и винограда максимальная укореняемость отмечена при концентрации препарата 1 мл/л воды и снижалась при 2 мл/л воды.

Влияние регуляторов роста на выход укорененных черенков, %			
Культура, сорт	Вода	Корневин	Эпин-Экстра
Зеленые черенки			
Яблоня, 57-490	86	88	98
Яблоня, 57-545	83	89	98
Яблоня, 62-396	54	78	96
Яблоня, ММ106	58	82	87
Яблоня, Антоновка обыкновенная (от семян)	22	46	53
Груша, березолистная (от семян)	19	36	50
Вишня, светлая (от семян)	30	94	93
Слива (от семян культурных сортов)	3	45	43
Крыжовник, Русский	13	30	60
Одревесневшие черенки			
Смородина красная, Натали	71	—	84
Крыжовник, Русский	50	—	36
Виноград, Изабелла	73	—	90

При сравнении с Корневином Эпин-Экстра оказался более эффективным (табл.). При слабом естественном укоренении (вода) обработка Эпином-Экстра обеспечивала выход укорененных черенков клоновых подвоев яблони на 20%, груши — на 28, крыжовника — на 50% больше, чем при обработке Корневином.

Обработка Эпином-Экстра одревесневших черенков красной смородины и винограда повышала укореняемость на 13—17% по сравнению с водой. Снижение укореняемости черенков крыжовника обусловлено, по-видимому, слишком высокой концентрацией препарата. **ИИ**

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА ЯБЛОНИ ОТ ЯБЛОННОЙ ПЛОДОЖОРКИ

И.С. Агасьева, И.Н. Иванова, О.Д. Ниязов, В.Я. Исмаилов, Всероссийский НИИ биологической защиты растений

Создание экологизированной системы с преимущественным использованием биологических средств и методов — важнейшая задача защиты яблони от комплекса вредителей и болезней. В биоценозе яблоневых садов насчитывается 20—30 видов насекомых-вредителей, представленных преимущественно чешуекрылыми. С ними трофически связаны около 1000 видов энтомофагов, среди которых основная регулирующая роль принадлежит паразитам, способным при благоприятных условиях существенно ограничивать численность вредителей [Талицкий, Куслицкий, 1986; Дрозда, 2000].

Основную роль в ограничении численности яблонной плодожорки и других садовых листоверток занимают паразитические насекомые из отрядов Hymenoptera и Diptera. Среди них доминируют паразитические перепончатокрылые, относящиеся к 13 семействам

бетилоидных ос (Bethyloidea), ихневманоидных (Ichneumonidae) и хальцидоидных (Chalcidoidea) наездников [Зерова и др., 1989].

Роль естественных врагов в регулировании численности фитофагов яблони огромна. Они могут подавлять минирующих молей (до 93%), листогрызущих вредителей (до 62%), листоверток (до 55%), плодожорок (до 40%) [Смолякова и др., 1995].

Использование энтомофагов в интегрированной системе защиты яблони от вредителей основано на биологических показателях, представляющих специфику доминирования в агроценозе плодового сада популяций вредных и полезных видов с учетом определенных фенофаз. При значительном превышении порога вредоносности и недостаточной регуляторной деятельности энтомофагов допустимы локальные обработки химическими пестицидами в сроки,

наиболее безопасные для полезной энтомофауны. Однако наиболее целесообразно сочетать полезную деятельность энтомофагов с обработками сада микробиологическими препаратами.

Экологизированная система защиты плодовых культур от вредителей и болезней включает в себя следующие элементы: применение энтомофагов и энтомопатогенов, активизацию и использование природных ресурсов, полезных членистоногих и применение биологически активных веществ.

В настоящее время в защите плодовых культур в Краснодарском крае используются преимущественно химические средства, что приводит к нарушению видового состава агроценозов, формированию резистентных популяций вредных организмов, загрязнению плодов и окружающей среды. В сложившейся ситуации наиболее предпочтительна смена стратегии защиты, направленная на снижение количества инсектицидов, применяемых против ключевого вредителя яблоневого сада — яблонной плодовой жоржки (*Cydia pomonella* L.). Для прогнозирования развития яблонной плодовой жоржки предпочтительным параметром является расчет теплосодержания. Известно, что при одинаковой температуре с повышением относительной влажности содержащееся в воздухе количество тепла возрастает [Бородий, Зубков 2001].

В 2004—2005 гг. в Центральной и Северной зоне Краснодарского края мы провели расчет теплосодержания воздуха для оценки параметров лета имагинальной стадии *C. pomonella* L. Кроме того, с помощью данного показателя можно более точно определять сроки проведения защитных мероприятий в садах. Например, было рассчитано теплосодержание для определения оптимальных сроков применения препарата Инсегар, которое оказалось равным 150 ккал.

Для расчета теплосодержания важным является установление момента появления первых бабочек яблонной плодовой жоржки в саду. В 2004 г. в Ейском р-не этот факт был зарегистрирован 19.05, а в 2005 г. — 7.05. В Центральной зоне Краснодарского края в 2004 г. первые бабочки вредителя появились 28.04, а в 2005 г. — 26.04.

Количество тепла, необходимое вредителю для достижения пика численности, колеблется от 171 до 180 ккал. Показатель теплосодержания от пика численности до минимума составляет от 400 до 409 ккал по первому и третьему поколениям. К середине лета вредитель набирает 280 Ккал для завершения развития второго поколения. Это связано с высокими показателями тепла за каждый день в этот период. Анализируя полученные данные, следует отметить сходность показателей теплосодержания по годам

и по зонам в течение всего периода наблюдений. Различия наблюдались только в период накопления количества тепла в различных фазах развития вредителя.

Эффективность защитных мероприятий против вредных организмов в плодовом саду во многом определяется наличием сведений об их чувствительности к тем или иным группам химических веществ. Нами была определена чувствительность яблонной плодовой жоржки к препарату Би-58 Новый. Суть метода, который мы использовали для оценки уровня чувствительности вредителя к данному инсектициду, состоит в отлове бабочек в ловушки, предварительно снабженные клеевыми вкладышами с исследуемыми инсектицидами в различных концентрациях [Праля, Буров 1990]. Чувствительность определялась у особей двух популяций: обработанной препаратами и необработанной (чистой). Установлено, что для Би-58 Нового $СК_{50} = 0,0037$ и $СК_{90} = 0,00043$. Сравнение этих показателей с $СК_{50} = 0,00047$ (стандарт) позволяет считать исследуемую популяцию устойчивой к данному препарату, показатель резистентности был равен 8,6х.

В ходе многолетних исследований получены положительные результаты при использовании для защиты от вредителей и болезней экологически малоопасных препаратов биогенного происхождения, таких как Биостат* (на основе терпеновых веществ растительного происхождения) и Хитозан* (на основе хитина крабов и других морских животных).

Применение Биостата с Лепидоцидом снижало поврежденность плодов яблонной плодовой жоржкой до 3—5%, тогда как в контроле поврежденность составляла 20—30%. Обработки Лепидоцидом в сочетании с 1—2-кратным расселением энтомофага габробракона позволяли сдерживать численность яблонной плодовой жоржки на уровне рекомендуемых химических препаратов.

Одно из перспективных направлений в борьбе с яблонной плодовой жоржкой — нарушение половой коммуникации с помощью синтетического полового феромона. При апробировании данного метода в производственных условиях эффект дезориентации составил 93—99%, что способствовало снижению поврежденности плодов до 3—4% (в эталоне — 11%).

В результате применения элементов экологизированной системы защиты яблони от вредителей урожайность повысилась с 85 до 140 ц/га, была снижена пестицидная нагрузка на биоценоз и созданы условия, обеспечивающие сохранность урожая и получение экологичной продукции. ■

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ БИОПЕСТИЦИДА В ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ

Н.А. Щербаков, В.Я. Исмаилов, Всероссийский НИИ биологической защиты растений

Внедрение интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур, базирующихся на широком использовании пестицидов и агрохимикатов, привело к существенным экологическим проблемам. Появление пестицидных препаратов новых поколений, применение которых позволяет уменьшить химическую нагрузку на агроэкосистемы и окружающую среду, кардинально не улучшает ситуацию в земледелии и стимулирует создание экологизированных технологий, важнейшими элементами которых являются экологичные методы и средства защиты растений.

Основная особенность экологизированной системы защиты растений — широкая биологизация технологий, и, в первую очередь, защиты растений [Соколов, Монастырский, Пикущова, 1994].

Важные элементы построения и осуществления программы экологизированной системы защиты — оперативная информация о динамике развития вредных организмов и наличие средств и методов их подавления, сохраняющих и активизирующих деятельность полезной биоты. Названным целям отвечают такие биологические активные вещества, как синтетические половые феромоны, препараты, регулирующие рост и развитие насекомых, биопестициды, созданные на основе продуктов жизнедеятельности живых микроорганизмов, а также препараты растительного происхождения, так называемые ботанические пестициды.

Создание препарата растительного происхождения Биостат*, КЭ связано с открытием биологической активности эфирного кориандрового масла, которое входит в его состав.

* Препарат не внесен в «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, 2007 год»

Результаты лабораторных и полевых испытаний препарата против ряда вредителей и болезней позволили установить его полифункциональную активность, которая значительно возрастала в смесях с традиционными пестицидами, дозы которых снижались в 2—5 раз по сравнению с рекомендованными.

Испытания препарата, проведенные в условиях центральной и черноморской зон Краснодарского края, были направлены на комплексное изучение его биологической активности при применении в чистом виде и в баковых смесях с химическими пестицидами. Включение препарата в систему защиты винограда (сорты Совиньон и Каберне-Совиньон) от белой (*Coniothyrium diploidiella* Sacc) и серой (*Botrytis cinerea* Pers.) гнилей в производственных условиях оказалось эффективным. Биологическая эффективность 4-кратного применения препарата на сорте Совиньон составила 63% против белой и 90% против серой гнили. Баковая смесь препарата с фунгицидами при снижении их доз в 3 раза эффективно (79—90%) подавляла белую и серую гнили.

Испытания препарата, проведенные на яблоне, показали, что на протяжении всей вегетации он обеспечивал надежную защиту сада. Экспериментально доказано, что биологическая эффективность системы защиты с применением биопрепарата превышала или была на уровне химических средств защиты. Рост численности таких экономически значимых вредителей яблони, как яблонный цветоед, калифорнийская щитовка, яблонная плодожорка, листовёртки, минирующие моли, клещи, не превышал допустимого уровня, а биологическая активность препарата против мучнистой росы и парши составила 93—97%. Урожайность деревьев в саду,

где применяли биопрепарат, составила 93 ц/га, а стоимость сохраненного урожая значительно превышала затраты на выращивание. Сравнительная оценка двух систем защиты показала значительное уменьшение объема применяемых пестицидов при введении в систему биопрепарата.

Проведенная в Черноморской зоне производственная оценка биологической эффективности биопрепарата на черешне против вишневой мухи показала, что его баковые смеси с Кинмиксом или Циткором, дозы которых были в 2,5 раза меньше рекомендованных, не уступали по эффективности эталонам (Циткор и Кинмикс в дозах 0,6 л/га). Биологическая эффективность и баковых смесей, и эталонных препаратов составила 98%.

Биопрепарат (1 л/га) проявил высокую фунгицидную активность в защите персика от курчавости листьев в производственных условиях. Так, 3-кратное применение этого препарата в весенне-летний период обеспечило надежную (90—100%) защиту листовой поверхности плодоносящих деревьев, в то время как на участках сада, где обработки проводили по традиционной схеме (медный купорос, бордоская жидкость, поликарбонин), показатели были на уровне 70—81%.

Таким образом, совместное применение биопрепарата Биостат в баковых смесях с традиционно применяемыми химическими пестицидами улучшает экономические и экологические показатели борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур. Биопрепарат целесообразно применять в экологизированной системе защиты растений с целью повышения ее хозяйственной эффективности и снижения риска формирования резистентности у вредных организмов. 

ИЗМЕНЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ЗАСОРЕННОСТИ ПОЧВЫ СЕМЕНАМИ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИНТЕНСИВНОСТИ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ, ГЕРБИЦИДОВ И ЭЛЕМЕНТОВ СКЛОНА

Г.И. Баздырев, О.М. Куваева, Российский государственный аграрный университет — Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева

Сорные растения со специфическим видовым составом, численностью отдельных видов, а также потенциальным запасом семян в почве повсеместно присутствуют в структуре агроценозов. Существенное влияние на запас семян сорных растений оказывает технология возделывания культур, приемы обработки почвы, применяемые гербициды, известкование и другие факторы. Однако популяции сорных растений приобрели свойства, позволяющие им противостоять антропогенному воздействию (высокая семенная продуктивность, биологические особенности семян, способность к интенсивному вегетативному размножению и т.д.) [1, 8, 10]*.

В последние годы в условиях Нечерноземной зоны существенно изменилась система обработки почвы в сторону усиления почвозащитной, биологической и экологической направленности — повышение роли обработок, сохраняющих стерню на поверхности, и минимализация их, предусматривающая уменьшение интенсивности механических обработок. Особенно большое влияние на структуру агроценозов оказывают гербициды. Разная степень чувствительности сорных растений к гербицидам, использование новых препаратов широкого спектра действия, баковых смесей, изменение сроков и кратности обработок, доз, применяемых хими-

ческих средств защиты растений приводят к изменению видового состава сорных растений в агрофитоценозах, расширению ареала или подавлению отдельных видов сорняков [6, 7]. Отличия в структуре сорного компонента склоновых земель обусловлены еще и изменением агроэкологических условий: перераспределением в агроландшафте температуры воздуха и почвы, осадков, влаги, питательных веществ, прихода солнечной радиации и других показателей под воздействием рельефа и экспозиции полей [2, 3, 4, 5]. Все это не могло не сказаться на фитосанитарном состоянии посевов, сезонной динамике и структуре сорного компонента агрофитоценоза, а также условиях обитания сорных растений и изменений их роста и развития. Поэтому для прогнозирования засоренности посевов полевых культур в вегетационный период, уровня их распространения, эффективного подбора гербицидов важную роль играет определение численности семян сорняков и их видового состава.

Опыт заложен на склоне южной экспозиции с крутизной 3—3,5°. Почва опытного участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая. Варианты основной обработки: вспашка на глубину 20—22 см (контроль); плоскорезная обработка (25—27 см); минимальная (лушение 6—8 см). Все обработки проводили поперек склона. Система

* Со списком литературы можно ознакомиться на сайте www.agroxxi.ru

применения гербицидов в разные годы была различной и включала как широко используемые в сельском хозяйстве препараты (2,4-Д, 2М-4ХП, Лонтрел, Базагран), так и новые (Фенфиз, Дифезан, Глин*) в рекомендованных дозах. Системы гербицидов изучали по степени насыщения ими севооборота: от 0% (контроль, без гербицидов) до 100% (ежегодные систематические обработки).

Потенциальную засоренность почвы определяли методом малых проб, разработанному на кафедре земледелия и МОД МСХА. Образцы отбирали по слоям почвы 0—10 и 10—20 см по вариантам обработки (отвальная, плоскорезная, минимальная) и на более контрастных вариантах гербицидов (без гербицидов, а также в варианте, где гербициды применяют ежегодно) по всем элементам склона (верх, середина, низ). Также определяли видовой состав семян сорняков.

Видовой состав семян сорных растений представлен типичными для Нечерноземной зоны видами. Это василек синий (*Centaurea cyanus* L.), марь белая (*Chenopodium album* L.), пикульник обыкновенный (*Galeopsis tetrahit* L.), трехреберник непахучий (*Tripleurospermum inodorum* L.), ярутка полевая (*Thlaspi arvense* L.), фиалка полевая (*Viola arvensis* Mirr.), щирица запрокинутая (*Amaranthus retrofractus* L.). Многолетние сорные растения представлены видами, которые помимо вегетативного размножения в течение вегетационного периода могут давать и семена. Это мать-и-мачеха (*Tussilago farfara* L.), подорожник большой (*Plantago major* L.), сурепка обыкновенная (*Barbarea vulgaris* R.Rr.), одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg.).

Следует отметить, что систематическое (ежегодное) применение гербицидов (рис. 1) снижает засоренность почвы семенами сорных растений в слое 0—10 см при всех обработках по сравнению с контролем (вспашка на глубину 20—22 см, без гербицидов) по всем элементам склона. Наибольшая засоренность отмечена при минимальной системе обработки без гербицидов на нижнем элементе склона (1154,2 млн шт/га), что на 45% больше, чем в контроле (796,0 млн шт/га). При плоскорезной обработке численность семян сорных растений была на 10% выше по сравнению с традиционной технологией обработки склоновых земель.

Влияние элементов склона на численность семян сорняков сохранилось независимо от технологии обработки почвы и применения гербицидов. Потенциальная засоренность возрастала сверху вниз по склону. На нижнем элементе потенциальный запас увеличился в среднем на 46%.

Существенное влияние на запас семян оказали гербициды. Снижение потенциальной засоренности зависело от элементов склона и вида обработки. При вспашке убыль семян сорных растений составила 47%, при минимальной обработке — 44%, при плоскорезной — 44% по сравнению



Рис. 1. Влияние почвозащитных систем обработки почвы, гербицидов и элементов склона на засоренность в слое 0—10 см

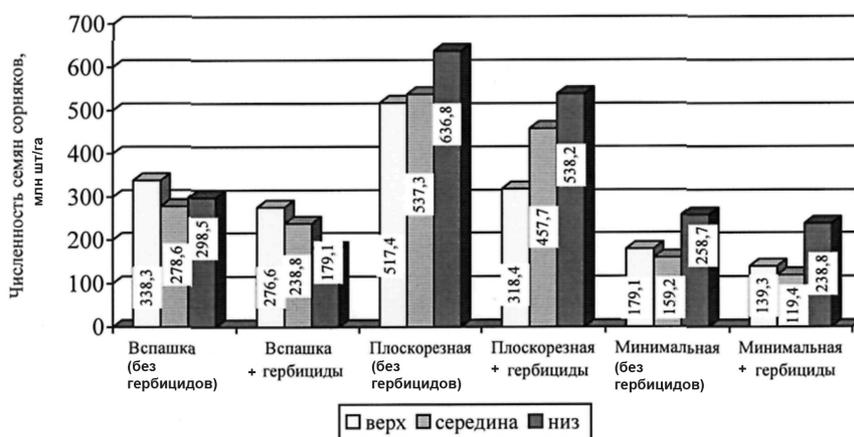


Рис. 2. Влияние почвозащитных систем обработки почвы, гербицидов и элементов склона на засоренность почвы в слое 10—20 см

с вариантами без гербицидов. Наибольшая убыль (56%) отмечена на верхнем элементе склона при ежегодном применении гербицидов, при отвальной обработке (238,8 млн шт/га) и по степени потенциальной засоренности относится к средней.

При анализе потенциальной засоренности в слое 10—20 см распределение семян сорных растений по склону так же зависело от элементов склона и технологий обработки почвы (рис. 2).

Наименьшая потенциальная засоренность выявлена при минимальной обработке (от 139,3 млн до 258 млн шт/га) в зависимости от элемента склона и гербицидов. Такая низкая засоренность объясняется применением минимальной обработки, которая проводится на глубину до 10 см, и основная часть семян сорняков сосредоточена именно в этом слое. При этом слой почвы 10—20 см практически не затрагивается, а увеличение численности семян сорных растений в нижележащем слое идет, в основном, за счет перераспределения с верхним слоем при глубокой обработке 1 раз в 4 года (по схеме опыта). Высокая численность семян сорняков в слое 10—20 см при плоскорезной обработке объясняется ее особенностями при проведении этого приема. При проведении такой обработки слои почвы не перемешиваются, а численность семян возрастает за счет просыпания верхней части пахотного слоя по следу рабочих органов плоскореза.

Таким образом, почвозащитные технологии обработки почвы без применения гербицидов приводят к увеличению численности семян сорных растений, особенно в

* Препарат не внесен в «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, 2007 год»

верхнем слое почвы (0—10 см). Ежегодное применение высокоэффективных гербицидов почти в 2 раза уменьшает засоренность почвы семенами сорных растений, что расширяет диапазон применения почвозащитных ресурсосберегающих систем обработки почвы для склоновых земель при возделывании полевых культур.

Агроэкологические условия рельефа также влияют на перераспределение численности семян сорных растений как по склону, так и послойно независимо от изучаемых систем обработки почвы. Однако наибольшая численность семян сорняков отмечена при безотвальных системах обработки почвы в нижних элементах склона. **XX**

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ НА ЗАСОРЕННОСТЬ И УРОЖАЙНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В РАЗЛИЧНЫХ СЕВООБОРОТАХ

Г.И. Баздырев, А.В. Капцов, Российский государственный аграрный университет — Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева

Исследования проводили на экспериментальной базе МСХА им. К.А. Тимирязева. Почва опытного участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая. Опыт заложен в 1990 г. на трех уровнях окультуренности дерново-подзолистой почвы (блоки) — высоком, низком, среднем. Он включал следующие основные звенья (элементы) системы земледелия (факторы): фактор А — система севооборотов (A_1 — полевой плодосменный, A_2 — полевой зерно-травяной, A_3 — кормовой пропашной, A_4 — кормовой травопольный); фактор В — система обработки почвы (B_1 — отвальная разноглубинная, контроль, B_2 — интенсивная глубокая, B_3 — минимальная почвозащитная, ресурсосберегающая); фактор С — система воспроизводства плодородия почвы (C_1 — простое воспроизводство исходного состояния плодородия, C_2 — простое воспроизводство оптимальной технологической модели плодородия почвы, C_3 — расширенное воспроизводство оптимальной модели плодородия); фактор Д — система защиты растений (D_1 — интегрированная, D_2 — биотехнологическая). Использовано 2 уровня (блока) окультуренности (низкий и высокий) и 3 севооборота. В 2005 г. на озимой пшенице применяли Дифезан (0,18 л/га) осенью сплошным фоном, весной на озимой пшенице и кукурузе в варианте интегрированной системы защиты растений — баковую смесь Диален (1 л/га) + Лонтрел (0,3 л/га).

Установлено, что элементы системы земледелия оказывали различное влияние на численность сорных растений в посевах сельскохозяйственных культур (табл. 1, 2). Отмечена тенденция снижения численности сорняков при высоком уровне окультуренности во всех севооборотах. Численность многолетних сорных растений при низких уровнях окультуренности почвы увеличивалась в посевах озимой пшеницы в 2 раза, в посевах кукурузы — в 5 раз.

Расширенное воспроизводство плодородия почвы не способствует изменению засоренности в зерно-травяном севообороте, а в плодосменном и пропашном происходит резкое уменьшение количества сорняков (в 1,5 раза и более). Последствие норм удобрений на расширенном воспроизводстве плодородия на озимой пшенице плодосменного севооборота приводило к снижению численности малолетних сорняков на 15%, а многолетних — в 4 раза.

Внесение норм удобрений на расширенное воспроизводство резко повышало конкурентоспособность кукурузы по отношению к сорному компоненту, что способствовало снижению засоренности малолетними видами более чем на 20%, а многолетними — в 5 раз.

Система обработки почвы оказывала влияние на общий фон засоренности. Она была самой низкой при отвальной разноглубинной и интенсивной глубокой обработках в посевах озимой пшеницы плодосменного и пропашного севооборотов и интенсивной глубокой в зерно-травяном севообороте. В посевах пшеницы вспашка на 28—30 см при интенсивной глубокой и на 20—22 см при отвальной

Таблица 1. Численность сорняков (шт/м²) при различных элементах системы земледелия (низкий уровень окультуренности), 2005 г.

Система удобрений	Система обработки почвы	Система защиты	Севооборот					
			A_1		A_2		A_3	
			Всего сорняков	В т.ч. многолетних	Всего сорняков	В т.ч. многолетних	Всего сорняков	В т.ч. многолетних
C_1	B_1	D_1	27	2	15	2	36	4
		D_2	58	21	61	8	29	19
	B_2	D_1	24	10	18	1	25	8
		D_2	41	23	42	3	15	10
	B_3	D_1	10	2	28	8	32	1
		D_2	63	15	74	28	43	12
C_3	B_1	D_1	18	3	44	15	9	1
		D_2	27	6	64	6	5	1
	B_2	D_1	21	1	29	4	15	0
		D_2	28	4	45	5	12	0
	B_3	D_1	22	2	15	4	34	2
		D_2	44	1	43	5	26	0
В среднем			32	8	40	7	23	1

Таблица 2. Численность сорняков (шт/м²) при различных элементах системы земледелия (высокий уровень окультуренности), 2005 г.

Система удобрений	Система обработки почвы	Система защиты	Севооборот					
			A_1		A_2		A_3	
			Всего сорняков	В т.ч. многолетних	Всего сорняков	В т.ч. многолетних	Всего сорняков	В т.ч. многолетних
C_1	B_1	D_1	2	0	25	0	17	5
		D_2	50	6	35	5	12	0
	B_2	D_1	11	1	7	0	10	1
		D_2	25	2	22	3	8	0
	B_3	D_1	18	3	17	1	16	0
		D_2	48	3	24	4	31	1
C_3	B_1	D_1	3	0	15	0	6	1
		D_2	16	0	19	6	7	0
	B_2	D_1	8	0	15	3	13	0
		D_2	39	2	20	6	16	1
	B_3	D_1	21	0	22	1	8	1
		D_2	35	2	49	6	25	0
В среднем			23	2	23	3	14	1

разноглубинной обработках уменьшает засоренность на 28—32% по сравнению с поверхностными обработками. Глубокие обработки (25—27 см) в посевах кукурузы уменьшают засоренность по сравнению с поверхностными обработками в сочетании с глубоким рыхлением при минимальной системе обработки почвы почти в 2 раза. Что касается многолетних сорняков, то разные по интенсивности системы обработки не влияют на изменение их численности.

Применение интегрированной защиты растений снижает засоренность озимой пшеницы в зерно-травяном севообороте в 2, а в плодосменном — почти в 3 раза. Техническая эффективность гербицидов при осеннем применении по всем элементам земледелия составляет 79—80%. При применении смеси Лонтрела с Диаленом в посевах кукурузы не происходит изменения численности сорных растений, однако на 20—30% уменьшается их сухая масса.

В посевах всех полевых культур большое влияние на урожайность оказывают уровни окультуренности почвы (табл. 3). Урожайность на высоком уровне окультуренности увеличивается в посевах пшеницы плодосменного севооборота на 10,3 ц/га, зерно-травяного севооборота — на 6,7 ц/га, кукурузы — на 66 ц/га по сравнению с низким уровнем окультуренности почвы.

Более глубокие обработки почвы в вариантах отвальной разноглубинной и интенсивной глубокой обработок (вспашка на 20—22 и 28—30 см) достоверно увеличивали урожайность всех культур. В посевах кукурузы происходило незначительное снижение урожайности по минимальным обработкам.

При переходе от простого к расширенному воспроизводству плодородия урожайности зерна увеличивалась. В пропашном севообороте в посевах кукурузы урожайность зеленой массы также возрастала.

Хозяйственная эффективность от применения интегрированной защиты относительно биотехнологической модели составила в плодосменном севообороте 7,6 ц/га, в зерно-травяном — 4,8 ц/га.

Таблица 3. Влияние элементов системы земледелия на урожайность сельскохозяйственных культур (ц/га), 2005 г.

Система удобрений	В	Д	Культура					
			Озимая пшеница (севооборот А ₁)		Озимая пшеница (севооборот А ₂)		Кукуруза (севооборот А ₃)	
			Низкий уровень окультуренности	Высокий уровень окультуренности	Низкий уровень окультуренности	Высокий уровень окультуренности	Низкий уровень окультуренности	Высокий уровень окультуренности
С ₁	В ₁	Д ₁	27,0	41,9	30,1	35,6	475	496
		Д ₂	22,4	37,2	25,6	32,0	345	400
	В ₂	Д ₁	28,3	41,6	31,1	36,8	513	288
		Д ₂	24,1	37,5	26,5	34,2	470	397
	В ₃	Д ₁	32,9	39,2	31,2	35,0	372	373
		Д ₂	29,0	33,9	27,6	32,0	372	277
С ₃	В ₁	Д ₁	38,0	48,0	42,6	49,4	447	609
		Д ₂	33,1	37,8	40,3	44,4	380	657
	В ₂	Д ₁	45,5	54,1	38,5	44,4	405	639
		Д ₂	38,7	49,1	32,1	41,2	565	645
	В ₃	Д ₁	40,0	49,5	27,0	40,2	395	616
		Д ₂	31,0	44,2	20,0	28,0	507	637
В среднем			32,5	42,8	31,1	37,8	437	503

Таким образом, в результате действия систем удобрений, обработки почвы и средств защиты, высокой конкурентной способности озимой пшеницы и кукурузы, а также за счет своевременного и качественного выполнения технологических операций при возделывании сельскохозяйственных культур была обеспечена засоренность, близкая к уровню экономического порога вредоносности, что позволило получить урожайность возделываемых культур, приближенную к планируемой (озимая пшеница — 45—50 ц/га зерна, кукуруза — до 600 ц/га зеленой массы).

ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СИСТЕМ ОБРАБОТКИ, УДОБРЕНИЙ И ГЕРБИЦИДОВ

Б.А. Смирнов, М.Ю. Кочевых В.И. Смирнова, А.М. Труфанов, Ярославская государственная сельскохозяйственная академия

В Нечерноземной зоне элементы агроландшафтов, характеризующиеся временным избыточным увлажнением, имеют большое страховое значение, особенно в засушливые годы. В Центральном Нечерноземье на таких почвах начало обработки становится возможным чаще всего в последней декаде мая — начале июня, а окончание — в последней декаде августа. В связи с этим послеуборочная обработка почвы по отвальной системе с ежегодной вспашкой практически невозможна. Однако только в Ярославской области такие почвы занимают шестую часть общей площади пашни.

Высокая засоренность и низкий уровень эффективного плодородия почв данного элемента агроландшафта, связанные с избыточным увлажнением, вызывают интерес к изучению роли соломы в качестве органического удобрения, как отдельно, так и в сочетании с минеральными удобрениями для улучшения водно-воздушных и тепловых свойств этих почв при минимальной их обработке. Особенно интересным становится изучение влияния разработанной на кафедре земледелия Ярославской ГСХА системы ресурсосберегающей поверхностно-от-

вальной обработки почвы по разным фоновым удобрениям на фитосанитарное состояние посевов и эффективность технологий.

Эксперименты проводили в 2001—2004 гг. в полевом стационарном 3-факторном опыте, заложенном на опытном поле Ярославской ГСХА методом расщепленных делянок с рендомизированным размещением вариантов, повторность 4-кратная. Почва опытного участка дерново-среднеподзолистая, слабоплевая, среднесуглинистая, временного избыточного увлажнения на карбонатной морене. Перед закладкой опыта по более чем 10-летней залежи почва пахотного горизонта содержала 3,29% гумуса, 356,5 мг легкодоступного фосфора и 71,5 мг/кг почвы обменного калия, сумма обменных оснований $pH_{con} = 6,13$.

Схема полевого стационарного трехфакторного (4x6x2) опыта включала изучение трех факторов. Фактор А (система основной обработки почвы): О₁ — ежегодная отвальная вспашка на 20—22 см с предварительным лущением на 8—10 см ежегодно, О₂ — сочетание вспашки по предыдущему варианту с рыхлением на 20—22 см с

предварительным лущением на 8–10 см 1 раз в 4 года + однократная поверхностная обработка на 6–8 см в остальные 3 года (поверхностная с рыхлением), O_3 — сочетание предыдущего варианта с вспашкой на 20–22 см с предварительным лущением на 8–10 см 1 раз в 4 года + однократная поверхностная обработка на 6–8 см в остальные 3 года, O_4 — однократная поверхностная обработка на 6–8 см. Фактор В (система удобрений): Y_1 — без удобрений, Y_2 — N_{30} , Y_3 — солома (3 т/га), Y_4 — солома (3 т/га) + N_{30} , Y_5 — солома (3 т/га) + NPK, Y_6 — NPK. Фактор С (система защиты растений от сорняков): Γ_1 — биотехнологическая (без гербицидов), Γ_2 — интегрированная (с гербицидами).

В период исследований 2001 г. характеризовался метеорологическими условиями, близкими к средним многолетним данным, 2002 г. был засушливым, а 2003 и 2004 гг. характеризовались избыточным выпадением осадков.

Системы ресурсосберегающей обработки почвы — поверхностная с рыхлением и особенно поверхностная — имели более высокий уровень засоренности наиболее злостными и устойчивыми сорными растениями по сравнению с поверхностно-отвальной, поэтому они представляют меньший интерес.

По всем фонам удобрений и гербицидов в среднем за 4 года исследований поверхностно-отвальная обработка почвы способствовала достоверному уменьшению числа малолетних сорных растений в 1,2 раза по сравнению с отвальной (табл. 1). Однако число побегов многолетних сорных растений пока еще было больше в 1,5 раза. Общая численность сорняков была примерно одинаковой по вариантам обработки почвы.

Таблица 1. Влияние системы обработки почвы, удобрений и гербицидов на численность и сухую массу сорных растений (в среднем за 2001–2004 гг.)¹

Вариант	Всего	Многолетние	Малолетние
Обработка почвы			
O_1	142/23,4	5/3,8	137/19,6
O_2	120/28,7	8/6,3	112/22,4
O_3	118/25,2	8/6,9	110/18,3
O_4	159/32,1	10/8,0	149/24,1
Удобрения			
Y_1	106/23,5	10/6,3	96/17,2
Y_2	128/21,5	8/5,6	120/15,9
Y_3	140/23,6	9/7,1	131/16,5
Y_4	130/26,7	8/6,5	122/20,2
Y_5	158/36,3	5/4,5	153/31,8
Y_6	145/32,7	6/7,6	139/25,1
Гербициды			
Γ_1	135/29,3	10/6,8	125/22,5
Γ_2	135/25,4	6/5,7	129/19,7

¹ В числителе — численность, шт/м², в знаменателе — сухая масса сорняков, г/м²

По мере увеличения фона питания в среднем по системам обработки почвы и гербицидов по сравнению с фоном без удобрений наблюдалось увеличение общего числа сорных растений за счет малолетних видов. Вместе с тем отмечено уменьшение количества побегов многолетних видов в связи с увеличившейся конкурентоспособностью полевых культур.

В среднем по системам обработки почвы и удобрений в варианте с последствием гербицидов отмечено достоверное уменьшение числа многолетних сорных растений

по сравнению с вариантом без гербицидов. Однако общая численность сорных растений, в т.ч. малолетних, в данном варианте была на уровне фона без гербицидов.

В среднем по всем фонам удобрений и гербицидов при поверхностно-отвальной обработке почвы накопление общей сухой массы сорными растениями, в т.ч. малолетними, не имело достоверных различий с отвальной обработкой (табл. 1). При этом накопление сухой массы многолетними сорняками было в 1,8 раза больше по сравнению с отвальной обработкой.

В среднем по всем системам обработки почвы и гербицидов внесение полных минеральных удобрений, а также их совместное применение с соломой способствовало достоверному увеличению накопления общей сухой массы сорных растений, в т.ч. малолетних, по сравнению с фоном без удобрений. Сухая масса многолетних сорных растений не имела достоверных различий по всем фонам удобрений. Положительное действие гербицидов отмечалось только в отношении накопления сухой массы многолетних сорняков в среднем по всем системам обработки почвы и удобрений.

Поверхностно-отвальная обработка не способствовала заметному изменению видового состава малолетних и многолетних сорных растений. Постоянство видового состава также наблюдалось при применении различных видов удобрений и систем защиты растений. При поверхностно-отвальной обработке выявлено уменьшение доли в сообществе малолетних сорных растений трехреберника непахучего, пикульника обыкновенного, ярутки полевой. Применение удобрений способствовало увеличению доли всех видов малолетних сорных растений за счет уменьшения многолетних. Применение гербицидов не оказало влияния на структуру сообщества сорных растений.

При поверхностно-отвальной обработке еще отмечалось более высокая доля многолетних видов сорных растений (в среднем на 4%) по сравнению с отвальной обработкой почвы. При применении удобрений доля многолетних видов уменьшалась на 4–11% за счет увеличения доли малолетних видов в связи с возросшей конкурентоспособностью культурных растений. Последствие гербицидов оказало слабое влияние на уменьшение доли многолетних. Применение гербицида в 2004 г. способствовало еще больше уменьшению данного показателя (10 до 4%).

За весь период исследований по всем ресурсосберегающим системам обработки почвы не было отмечено достоверных различий в урожайности полевых культур в среднем по всем фонам удобрений и гербицидов по отношению к отвальной обработке почвы (табл. 2).

В то же время применение всех видов удобрений в среднем по всем системам обработки почвы и гербицидов в 2001 и 2002 гг. способствовало существенному увеличению урожайности полевых культур в сравнении с фоном без удобрений. Достоверному увеличению урожайности зерна озимой ржи в 2003 г. способствовало совместное внесение соломы и азотных удобрений, внесение полных минеральных удобрений, а также их совместное применение с соломой, а в 2004 г. при производстве сена однолетних трав — только применение соломы с полными минеральными удобрениями и применение одних полных минеральных удобрений в сравнении с фоном без удобрений.

За период исследований по системам защиты растений от сорняков, в среднем по всем системам обработки почвы и удобрений, в урожайности полевых культур достоверных различий отмечено не было.

Объем затрат совокупной энергии на основную поверхностно-отвальную обработку почвы в целом был меньше в 2,2 раза по сравнению с отвальной обработкой, в т.ч. затраты были меньше на движители и сельскохозяйственные машины в 1,5 раза, ГСМ — в 2,5 раза и затраты труда — в 2,4 раза.

Таблица 2. Влияние систем обработки почвы, удобрений и гербицидов на урожайность полевых культур (основная продукция), ц/га

Вариант	Озимая рожь, 2001 г.	Однолетние травы, 2002 г.	Озимая рожь, 2003 г.	Однолетние травы, 2004 г.
Обработка почвы				
O ₁	27	18	21	17
O ₂	27	19	20	16
O ₃	28	17	21	16
O ₄	26	16	19	19
Удобрение				
У ₁	17	14	14	14
У ₂	23	16	15	16
У ₃	23	16	16	15
У ₄	24	17	20	16
У ₅	40	21	30	22
У ₆	35	21	28	21
Гербициды				
Г ₁	27	18	20	17
Г ₂	27	18	21	18

Расчет экономической эффективности технологий выращивания озимой ржи и однолетних трав показал, что наиболее экономически выгодной технологией возделывания полевых культур является технология, базирующаяся на системе обработки почвы, включающей отвальную 1 раз в 4 года и поверхностную в остальные 3 года с применением соломы совместно с полными минеральными удобрениями. Уровень рентабельности такой технологии был выше при производстве зерна озимой ржи на 19% в варианте без гербицидов и на 17% в варианте с гербицидами, а при производстве сена однолетних трав — выше на 31 и 33% соответственно.

Таким образом, применение поверхностно-отвальной обработки почвы способствовало снижению численности и накопления сухой массы малолетних сорных растений в течение всего 4-летнего периода. Внесение соломы совместно с полными минеральными удобрениями и одних полных минеральных удобрений приводило к увеличению численности сухой массы малолетних и уменьшению многолетних сорных растений. При внесении одной соломы в качестве органического удобрения увеличение численности и сухой массы малолетних сорных растений наблюдалось только в 2001 и 2004 гг. При поверхностно-отвальной обработке отмечалось уменьшение доли малолетних сорных растений. Применение удобрений способствовало увеличению доли малолетних сорных растений за счет уменьшения доли многолетних. Применение гербицидов не оказало влияния на структуру сообщества малолетних сорных растений. Последствие гербицидов оказало слабое влияние на уменьшение доли многолетников, а также незначительно повлияло на уменьшение длины вегетативных органов размножения и их сухой массы, данные показатели были практически на уровне с вариантом без гербицидов. Применение поверхностно-отвальной обработки почвы не приводило к снижению урожайности полевых культур по сравнению с отвальной обработкой почвы, как по фону без удобрений и без гербицидов, так и с их применением. Применение же полных минеральных удобрений и их совместного внесения с соломой способствовало существенному увеличению урожайности полевых культур, где данный показатель был наибольшим. Последствие гербицидов в 2001 – 2003 гг. и их применение в 2004 г. не оказали положительного влияния на урожайность полевых культур. Затраты совокупной энергии на применение системы поверхностно-отвальной обработки почвы были в 2,2 раза меньше, чем на систему отвальной обработки. Наиболее экономически выгодной технологией возделывания полевых культур является система поверхностно-отвальной обработки с применением соломы совместно с полными минеральными удобрениями в экологически допустимых нормах. *ИИ*

ГЕНОТИПИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КРОНЫ ГРУШИ, СВЯЗАННЫЕ С РОСТОМ И ПЛОДОНОШЕНИЕМ ДЕРЕВЬЕВ

Н.В. Борзых,

Всероссийский НИИ генетики и селекции плодовых растений им. И. В. Мичурина

Структура кроны определяется пробудимостью почек и побегообразовательной способностью деревьев, а урожайность и регулярность плодоношения, в свою очередь, зависят от структуры кроны [Кудрявцев, 1976]. Разные сорта, как правило, различаются между собой по закладке плодовых почек. У груши особое внимание обращают на себя различия по закладке плодовых почек на побегах замещения, т.е. на побегах, образовавшихся на плодовых сумках. Хотя периодичность плодоношения у груши менее выражена, чем у яблони [Жучков, 1940], есть основание полагать, что сорта, которые обладают более высокой способностью к закладке плодовых почек на побегах замещения, будут отличаться и более регулярным плодоношением.

Цель исследований — выявление генотипических особенностей структуры кроны груши в связи с закладкой плодовых почек и плодоношением деревьев. Особое внимание уделяли следующим показателям: пробудимость почек, побегообразовательная способность деревьев, средняя длина однолетних приростов, коэффициент асимметрии статистических распределений однолетних приростов по их длине, облиственность побегов и 2-летних веточек,

относительное количество побегов, заложивших плодовые почки. Объектами исследований являлись сорта и элитные сеянцы груши: Красавица Черненко, Любимица Яковлева, Осенняя Яковлева, Памяти Яковлева, Светлянка, Скороспелка из Мичуринска, Ириста, Ника, Новелла, 9-33 посадки 1994 г.

Весной, во время распускания почек, на специально выделенных учетных ветвях, сравнимых по положению в кроне, учитывали однолетние приросты и заложившиеся на них плодовые почки. После окончания роста побегов на однолетних приростах определяли пробудимость почек, длину побегов. В качестве показателей облиственности использовали площадь листьев в расчете на единицу длины побегов и прироста предшествующего года. Для определения этих показателей на специально выделенных учетных веточках после окончания роста побегов измеряли длину и ширину всех образовавшихся листьев. Площадь листьев определяли путем умножения произведения их длины и ширины на предварительно рассчитанный коэффициент, который представляет собой отношение площади листа к произведению его длины и ширины. Его мы рассчитывали отдельно для

каждого сорта на основании данных по 25 листьям (их площадь определяли по специальной программе на компьютере).

Изучавшиеся сорта и элитные сеянцы мало различаются между собой по пробудимости почек, причем по годам этот показатель мало изменялся (в качестве показателя пробудимости почек использовали отношение распустившихся почек к общему их числу на однолетнем приросте, выраженную в процентах). Вместе с тем оказалось, что с увеличением длины однолетнего прироста он, как правило, возрастает, о чем свидетельствуют простые уравнения линейной регрессии (табл. 1).

Таблица 1. Пробудимость почек и зависимость ее от длины однолетнего прироста

Сорт	Пробудимость почек, %	Уравнение регрессии ¹	Коэффициент детерминации (R ²), %
Красавица Черненко	64,5±2,3	Y = 46,3 + 0,52x	24,0
Осенняя Яковлева	68,8±2,6	Y = 68,1 + 0,52x	0,0
Памяти Яковлева	76,4±2,5	Y = 59,4 + 0,50x	23,0
Светлянка	69,3± 1,7	Y = 48,6 + 0,59x	27,0
Скороспелка из Мичуринска	70,8±2,6	Y = 63,8 + 0,20x	28,0
Любимица Яковлева	72,7±2,7	Y = 67,5 + 0,15x	3,7
Ириста	65,6±2,5	Y = 59,7 + 0,17x	1,9
Ника	61,7±2,3	Y = 50,3 + 0,48x	8,0
9-33	67,6±2,7	Y = 68,7 – 0,03x	27,0
Новелла	67,5±2,6	Y = 45,8 + 0,62x	23,0

¹ Y — пробудимость почек, %;

X — длина прироста предшествующего года, см

Для количественной оценки побегообразовательной способности деревьев использовали специальные показатели, однако вопрос их выбора до сих пор остается открытым. По аналогии с пробудимостью почек в качестве показателя побегообразовательной способности можно использовать долю почек, образовавших побеги больше какой-то определенной длины. Особое внимание при этом необходимо уделять вопросу о наименьшей длине побегов, учитываемых при вычислении показателя. Ее нужно выбирать с таким расчетом, чтобы получаемый показатель давал возможность выявлять более или менее существенные различия между генотипами по побегообразовательной способности, если они имеют место. Полученные нами данные позволяют считать, что в качестве показателя побегообразовательной способности деревьев можно использовать среднюю длину однолетних приростов, включая розеточные побеги (или кольчатки). Средняя длина однолетних приростов, по нашему мнению, является более предпочтительной.

Как видно из приведенных данных (табл. 1—3), сорта различаются между собой по побегообразовательной способности. Такое заключение можно сделать как в том случае, когда в качестве величины побегообразовательной способности использовали относительное количество почек, образовавших побеги длиной более 10 см, так и в случае, когда использовали среднюю длину однолетних приростов.

Особого внимания заслуживает вопрос о применении в качестве количественной характеристики генотипических особенностей структуры кроны, коэффициента асимметрии статистических распределений однолетних приростов по их длине (он содержит в себе информацию как о по-

бегообразовательной способности, так и о пробудимости почек [Перфильев, 1969]). Сорта различаются между собой по значению коэффициента асимметрии (табл. 3). Наиболее высоким он был у Любимицы Яковлева, Скороспелки из Мичуринска, Новеллы, а самым низким — у Светлянки, Осенней Яковлева и Ники.

Таблица 2. Побегообразовательная способность и зависимость ее от длины однолетнего прироста

Сорт	Побегообразовательная способность, %	Уравнение регрессии ¹	Коэффициент детерминации (R ²), %
Красавица Черненко	17,0±1,5	Y = 29,2 – 0,35x	11,0
Осенняя Яковлева	18,4±1,7	Y = 15,9 + 0,07x	0,2
Памяти Яковлева	32,1±2,2	Y = 20,2 + 0,33x	3,0
Светлянка	28,1±2,3	Y = 36,8 – 0,25x	2,4
Скороспелка из Мичуринска	10,7±1,7	Y = 13,2 – 0,07x	12,0
Любимица Яковлева	8,6±1,0	Y = 11,4 – 0,08x	11,0
Ириста	18,1±0,8	Y = 17,4 + 0,02x	0,4
Ника	33,3±1,9	Y = 2,5 + 0,88x	38,0
9-33	13,2±1,1	Y = 20,9 – 0,22x	14,0
Новелла	25,0±1,3	Y = 9,6 + 0,44x	6,9

¹ Y — побегообразовательная способность, %;

X — длина прироста предшествующего года, см

Таблица 3. Показатели, характеризующие структуру кроны и закладку плодовых почек

Сорт	Средняя длина однолетнего прироста, см	Коэффициент асимметрии	Относительное количество побегов, заложивших плодовые почки	Отношение площади листьев к длине	
				прироста предшествующего года, см	однолетнего прироста, см
Красавица Черненко	5,2	3,1	61,7	51,2	25,6
Осенняя Яковлева	6,4	2,3	34,4	42,0	21,9
Памяти Яковлева	9,4	2,0	48,3	46,5	19,3
Светлянка	7,8	1,9	35,1	39,3	17,3
Скороспелка из Мичуринска	2,5	4,3	66,5	36,8	51,3
Любимица Яковлева	1,8	4,6	52,5	40,6	35,3
Ириста	5,4	2,2	33,5	37,7	23,4
Ника	9,2	1,9	54,7	29,2	17,1
9-33	4,0	3,4	46,1	22,2	23,4
Новелла	4,7	1,7	55,3	33,7	39,9

Сорта значительно различались между собой по облиственности побегов и веточек. Наблюдающиеся различия связаны с особенностями структуры кроны (табл. 4).

Довольно тесно показатели облиственности побегов и веточек связаны с побегообразовательной способностью деревьев. Площадь листьев в расчете на единицу длины приростов текущего года с увеличением побегообразовательной способности, как правило, снижается. Площадь же листьев в расчете на единицу

Таблица 4. Матрица корреляций между некоторыми признаками кроны у груши

Признак	Пробудимость почек, %	Побегообразовательная способность при длине побега более 10 см, %	Средняя длина однолетнего прироста, см	Коэффициент асимметрии	S/l ₁ , см	S/l ₂ , см	Относительное количество заложившихся плодовых почек, %
Пробудимость почек, %	1						
Побегообразовательная способность при длине побега более 10 см, %	0,01	1					
Средняя длина однолетнего прироста, см	-0,19	0,94	1				
Коэффициент асимметрии	0,29	-0,87	-0,86	1			
S/l ₁ , см	0,09	0,21	0,32	-0,30	1		
S/l ₂ , см	0,11	-0,55	-0,70	0,48	-0,06	1	
Относительное количество заложившихся плодовых почек, %	0,10	-0,28	-0,42	0,52	-0,07	0,63	1

длины приростов предшествующего года, наоборот, с увеличением побегообразовательной способности возрастает.

В табл. 5 приведены уравнения линейной регрессии, выражающие зависимость закладки плодовых почек от различных показателей, связанных со структурой кроны.

Таблица 5. Зависимость закладки плодовых почек

Вид уравнения ¹	Коэффициент детерминации (R ²), %
$Y = 26,34 + 0,34 x_1$	1,0
$Y = 58,62 - 1,71 x_2$	17,7
$Y = 56,43 - 0,35 x_3$	7,7
$Y = 36,17 - 4,52 x_4$	26,7

¹ Y — относительное кол-во плодовых почек, %; x₁ — пробудимость почек, %; x₂ — средняя длина побега, см; x₃ — побегообразовательная способность при длине побега более 10 см; x₄ — коэффициент асимметрии.

В некоторых случаях полученные коэффициенты регрессии довольно существенно отличаются от нуля, а уравнения регрессии характеризуются относительно высокими значениями коэффициента детерминации. Все это свидетельствует о том, что входящие в приведенные уравнения показатели довольно информативны в отношении закладки почек. Прежде всего, это касается средней длины однолетнего прироста и коэффициента асимметрии статистических распределений однолетних приростов по их длине.

Таким образом, пробудимость почек и побегообразовательная способность — важные характеристики структуры кроны, причем в качестве показателя побегообразовательной способности деревьев целесообразно использовать среднюю длину однолетних приростов. Один из важных показателей структуры кроны — коэффициент асимметрии статистических распределений однолетних приростов по их длине. Результаты регрессионного анализа показывают, что закладка плодовых почек, а также плодоношение деревьев зависят от пробудимости почек, побегообразовательной способности, средней длины прироста и коэффициента асимметрии статистических распределений однолетних приростов по их длине. [1]

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИНТЕТИЧЕСКИХ АУКСИНОВ И ЦИТОКИНИНОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ КУКУРУЗЫ

Е.С. Роньжина, Е.А. Калинина,
Калининградский государственный технический университет

Использование регуляторов роста и развития растений — перспективное направление повышения продуктивности сельскохозяйственных культур. С этой целью эффективно использование синтетических ауксинов и цитокининов — аналогов природных фитогормонов. Они влияют на целый комплекс физиологических и биохимических программ в растениях [1—3]*, по сравнению с другими фиторегуляторами оказывают наиболее существенные положительные эффекты на все стороны продукционного процесса: формирование и функционирование фотосинтетического аппарата, транспорт и распределение ассимилятов, рост и развитие корневой системы и хозяйственно ценных органов [2—5]. Ауксины и цитокинины не токсичны, а их высокая физиологическая активность позволяет применять эти соединения в чрезвычайно низких концентрациях [5, 6]. В сочетании с быстрым разложением в растительных тканях [1, 3, 5, 7] это обеспечивает

экологичность сельскохозяйственной продукции. Такие свойства указывают на целесообразность применения регуляторов роста ауксиновой и цитокининовой природы для повышения урожайности сельскохозяйственных культур. Однако эти свойства ауксинов и цитокининов в растениеводстве пока используются мало. Во многом это связано с отсутствием научно обоснованной теории их применения в растениеводстве, что вызывает необходимость изучения их влияния на растительный организм. Сложность решения поставленной задачи связана с высокой специфичностью действия фиторегуляторов [1, 3], что требует проведения исследований отдельно для каждой культуры в течение всего онтогенеза.

Цель настоящей работы — изучение действия высокоактивного синтетического ауксина ИМК и цитокинина 6-бензиламинопурина (БАП) на рост, развитие и продуктивность растений кукурузы.

* Со списком литературы можно ознакомиться на сайте www.agroxxi.ru

Кукурузу сорта СТК 189 выращивали на Учебно-научной станции КГТУ (пос. Луговое, Гурьевский р-н, Калининградская обл.) в мелкоделяночных опытах с соблюдением элементов технологии и агротехники, принятой для этой культуры. Пестициды не использовали. Почва участка дерново-подзолистая, глеевая окультуренная (легкий суглинок), $pH_{\text{con}} = 4,6-5,1$, содержание гумуса — 2%, общего азота — 70 мг/кг почвы, доступных форм фосфора — 250, обменного калия — 187, магния — 250, кальция — 200, бора — 0,36, меди — 2,2, молибдена — 0,06 мг/кг. Мощность пахотного слоя — 20—22 см. Перед посевом вносили нитроаммофоску ($N_{16}P_{16}K_{16}$ по д.в.). Норма высева — 80 кг/га. Уход за посадками включал 2-кратное окучивание, регулярные фитопрофилактики и полив до достижения влажности почвы 70—80% от полной полевой влагоемкости. Надземную часть опытных растений трижды в течение вегетации (в фазах всходов, стеблевания, цветения метелки) опрыскивали 10^{-5} М раствором ИМК или 10^{-4} М раствором БАП. Наиболее эффективные концентрации фиторегуляторов подбирали предварительно в вегетационных опытах. Контрольные растения опрыскивали дистиллированной водой.

На протяжении онтогенеза определяли высоту растения, диаметр стебля, площадь листьев среднего яруса, ассимиляционный потенциал и удельную плотность листьев. Урожайность зеленой массы оценивали в фазе молочной спелости по общей сырой биомассе надземной части растений.

Биологическая повторность опытов была 10-кратной, воспроизведение — 4-кратным (по 4 делянки в каждом варианте опыта). Общее количество делянок — 12, размер каждой — 10 м², общая площадь экспериментального участка — 0,02 га. Опыты повторяли в течение трех вегетационных сезонов. Результаты, полученные в разные годы исследований, были аналогичны, в статье приведены данные опытов 2004 г.

Почвенно-климатические условия Калининградской обл. позволяют выращивать кукурузу, главным образом, на зеленую массу и силос. Интегральным показателем, характеризующим формирование урожая, является рост органов и образование биомассы растений. Проведенные опыты позволили выявить положительное действие ИМК и БАП на эти процессы.

В первую очередь мы проанализировали онтогенетическую динамику основных показателей, характеризующих развитие фотосинтетического аппарата растений: площадь листа и общей листовой поверхности (ассимиляционный потенциал), а также УПЛ [11].

Уже на начальных этапах онтогенеза ИМК стимулировала рост листьев, приводя к 20—30%-му увеличению как окончательной площади отдельного листа, так и ассимиляционного потенциала растений. Последний эффект особенно отчетливо проявлялся в конце вегетации. Действие БАП на рост листьев было слабее, различия между опытом и контролем зачастую были статистически недостоверны (рис. 1).

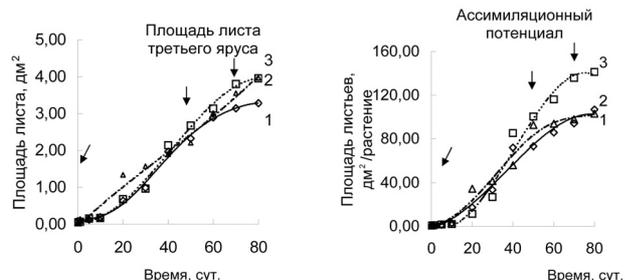


Рис. 1. Динамика роста листьев растений кукурузы в онтогенезе при действии ИМК и БАП. Варианты опыта: 1 — вода (контроль), 2 — 10^{-5} М ИМК, 3 — 10^{-4} М БАП. Стрелками указаны моменты обработки растений фиторегуляторами.

Весьма отчетливо проявлялось положительное действие ИМК и особенно БАП на УПЛ. Это свидетельствовало об увеличении толщины листовой пластинки, т.е. об улучшении развития ассимиляционной ткани (мезофилла) листа (табл.).

Действие ИМК и БАП на УПЛ листьев третьего яруса интактных растений кукурузы в возрасте 70 сут. (фаза — цветение метелки)		
Вариант	УПЛ	
	мг/см ²	% к контролю
Вода	0,520±0,017	100
10^{-5} М ИМК	0,547±0,018	105,2
10^{-4} М БАП	0,560±0,015	107,7

ИМК и БАП примерно в равной степени стимулировали рост стебля, увеличивая его длину и толщину на 12—20% (рис. 2). Важно, что увеличение толщины стебля вносит вклад не только в формирование урожая зеленой массы, но и обеспечивает необходимую прочность стебля, предотвращая полегание растений.

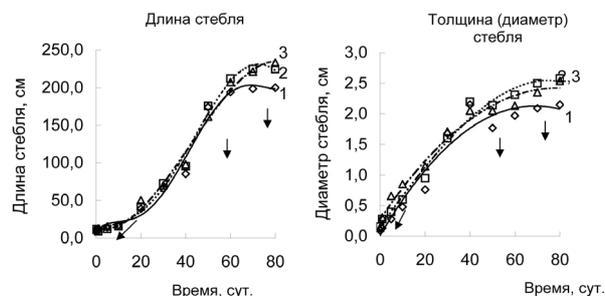


Рис. 2. Динамика роста стебля растений кукурузы в онтогенезе при действии ИМК и БАП. Варианты опыта: 1 — вода (контроль), 2 — 10^{-5} М ИМК, 3 — 10^{-4} М БАП. Стрелками указаны моменты обработки растений фиторегуляторами.

Положительное влияние ИМК и БАП на формирование фотосинтетического аппарата (листья), приводящее к увеличению синтеза органических веществ, в сочетании со стимуляцией роста стебля привело к увеличению продуктивности кукурузы, повысив урожайность зеленой массы на 10—15% (рис. 3).

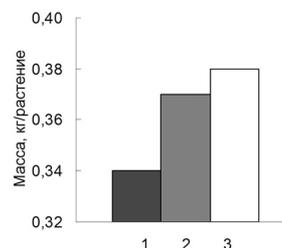


Рис. 3. Действие ИМК и БАП на урожай зеленой массы растений. Варианты опыта: 1 — вода (контроль), 2 — 10^{-5} М ИМК, 3 — 10^{-4} М БАП

Проведенные нами исследования показали высокую эффективность ИМК и БАП — препаратов с высокой биологической активностью — и целесообразность их применения в технологии выращивания кукурузы для повышения урожайности зеленой массы этой культуры. **XX**

КУЛЬТИВИРОВАНИЕ ВАЛЕРИАНЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ НА ПОЧВАХ РАЗНОГО МЕХАНИЧЕСКОГО СОСТАВА

Д. И. Семенихин, Всероссийский НИИ лекарственных растений

Валериана лекарственная (*Valeriana officinalis* L.) — ценное лекарственное растение. Препараты из корней и корневищ валерианы применяют при лечении многих болезней. В настоящее время потребность фармацевтической промышленности в корнях и корневищах валерианы составляет около 4—5 тыс. т, большую часть которой обеспечивает импорт [Быков, Конон и др., 2006]. Исправить существующее положение возможно, вернувшись к опыту выращивания валерианы в промышленных условиях в различных регионах России.

Валериана лекарственная хорошо развивается на многих типах окультуренных почв. Об этом свидетельствует производственный опыт бывших специализированных лекарственных совхозов, осуществлявших выращивание этой культуры на почвах разного типа и механического состава. В рекомендациях по выращиванию валерианы, предложенных ВИЛАР специализированным хозяйствам, предпочтение отдается легким почвам, на которых корневище культуры легче и дешевле обрабатывать и убирать.

Учитывая необходимость выращивания валерианы лекарственной в различных районах Нечерноземной зоны РФ, отличающейся пестротой почв, следует обратить внимание на отсутствие экспериментальных данных, на основании которых можно бы было сравнить влияние различных по механическому составу почв на ритм сезонного развития и урожайность сырья и семян валерианы.

В 2004—2005 гг. в ВИЛАР провели сравнительные полевые опыты, в которых чистые и совместные посевы валерианы лекарственной с однолетними сельскохозяйственными и лекарственными культурами одновременно размещали на двух видах дерново-подзолистой почвы (супесчаная и тяжелосуглинистая). На протяжении всего

Таблица 1. Урожайность корней валерианы в чистых и совместных посевах на почвах разного механического состава, ц/га

Вариант	Тяжелая суглинистая почва (2,5% гумуса)	Супесчаная почва (2,6% гумуса)	Супесчаная почва (7,8% гумуса)
Валериана (чистый посев)	15,0	26,7	36,5
Викоовсяная смесь + валериана	14,4	19,5	33,8
Люпин + валериана	14,6	17,2	33,2
Ячмень + валериана	17,6	19,1	32,6
Пшеница озимая + валериана	13,6	22,5	42,8
Ромашка озимого посева + валериана	10,6	34,1	34,5
Ромашка подзимнего посева + валериана	14,2	33,7	34,1
Ромашка ранневесеннего посева + валериана	18,7	22,5	37,2

периода исследований (от посева валерианы до ее уборки на корень) за растениями проводили одинаковый уход, они развивались в условиях, близких по водообеспеченности и освещению. Основные различия между вариантами опыта заключались в условиях питания и укоренения валерианы на почвах разного механического состава.

Тяжелая суглинистая почва опытного участка содержала 2,5% гумуса (по Тюрину), 20 и 25 мг / 100 г абсолютно сухой почвы подвижных форм фосфора и калия (по Кирсанову),

Таблица 2. Экономическая эффективность совместных посевов валерианы на почвах разного механического состава

Вариант	Урожайность, ц/га		Затраты, тыс. руб/га	Цена 1 ц продукции, тыс. руб.	Стоимость продукции, тыс. руб/га	Прибыль от одной культуры	Прибыль от двух культур
	Первый год	Второй год					
Валериана чистого посева на тяжелом суглинке	—	15,0	75,9	7,5	112,5	36,6	—
Валериана чистого посева на супеси (2,6% гумуса)	—	26,7	135,1	7,5	200,2	65,1	—
Валериана чистого посева на супеси (7,8% гумуса)	—	36,5	184,7	7,5	273,7	89,0	—
Совместный посев (люпин + валериана) на тяжелом суглинке ¹	13,8/—	—/14,6	20,4/73,9	2,0/7,5	27,6/109,5	7,2/35,6	42,8
Совместный посев (люпин + валериана) на супеси (2,6% гумуса) ¹	13,8/—	—/17,2	20,4/87,0	2,0/7,5	27,6/129,0	7,2/42,0	49,2
Совместный посев (люпин + валериана) на супеси (7,8% гумуса) ¹	13,2/—	—/33,2	20,4/168,0	2,0/7,5	27,6/249,0	7,2/81,0	88,2
Совместный посев (ромашка подзимняя + валериана) на тяжелом суглинке ¹	5,0/—	—/14,2	16,3/71,9	8,0/7,5	40,0/106,5	23,7/34,6	58,3
Совместный посев (ромашка подзимняя + валериана) на супеси (2,6% гумуса)	5,0/—	—/33,7	16,3/170,5	8,0/7,5	40,0/252,7	23,7/82,2	105,9
Совместный посев (ромашка подзимняя + валериана) на супеси (7,8% гумуса)	5,0/—	—/34,1	16,3/172,5	8,0/7,5	40,0/255,7	23,7/83,2	106,9

¹ В числителе — урожайность и экономические показатели однолетней культуры (люпина и ромашки аптечной), в знаменателе — корней валерианы лекарственной

Она имела $pH_{\text{ср}} = 5,7$, влагоемкость — 56%. Супесчаные почвы отличались от тяжелосуглинистых по влагоемкости (38 и 42%) и содержанию гумуса (2,6 и 7,8%).

В опытах с чистыми и совмещенными посевами на тяжелосуглинистой почве семена валерианы заделывали на глубину 0,5—1,0 см, на легких супесчаных — на 1,5—2,0 см.

Вывос семядольных листьев на поверхность почвы на всех вариантах опыта происходил почти одновременно, во второй декаде мая. Однако укоренение всходов валерианы в чистых и совместных посевах и ее последующее развитие на супесчаных почвах происходило в 1,5—2 раза быстрее, чем на тяжелой почве опытного участка.

На легких почвах растения валерианы развивались быстрее: образовывали более мощные розетки листьев, раньше вступали в фазу стеблевания и давали больше генеративных побегов. В чистых посевах на супесчаных почвах 70% растений против 45,3% на тяжелосуглинистой почве на второй год вегетации становились генеративными. В совместных посевах на супесчаных почвах генеративными становились от 1,5 до 18,6%, а на тяжелосуглинистой почве лишь единичные растения формировали генеративные побеги.

Уборку корней проводили в середине сентября. Урожайность чистых и совместных посевов валерианы на супесчаных почвах оказалась в 1,5—2,2 раза выше, чем на тяжелой суглинистой почве. Наиболее высокую урожайность корней валерианы получили на супесчаной почве с содержанием гумуса 7,8% (табл. 1).

На основании технологических показателей, полученных при выращивании валерианы в чистых и совместных посе-

вах, были разработаны технологические карты, которые позволили определить экономическую эффективность опытных вариантов.

Совместные посева валерианы с люпином или ромашкой аптечной способствовали сокращению затрат времени и средств на основную подготовку почвы под посев культуры и ручной и механизированный уход за растениями в первый год вегетации. Сокращение затрат по этим технологическим операциям на валериане составило 17,3 тыс. руб. Дополнительный доход от получения урожая однолетних культур в первый год — от 10,8 тыс. до 50,5 тыс. руб. (табл. 2).

Более высокую эффективность как чистые, так и совместные посева валерианы показали на легких почвах. При этом совместные посева валерианы с однолетними сельскохозяйственными культурами оказались более эффективными, чем ее чистые посева, занимающие пашню для получения одного полноценного урожая в течение двух лет.

Таким образом, суммарная прибыль от совместных посевов валерианы с однолетними культурами при выращивании на корень превысила в 1,5—2 раза прибыль, полученную от выращивания на корень в чистых посевах. При выращивании валерианы на корень в совместных посевах почти полностью был исключен ручной труд по уходу за посевами в первый год вегетации растений. Самую высокую прибыль от совместных посевов валерианы с однолетними культурами получили в вариантах с использованием ромашки аптечной. **✎**

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВНЕДРЕНИИ ПРЯМОГО ПОСЕВА

В.А. Милюткин, Н.И. Несмеянова, М.А. Беляев,
Самарская государственная сельскохозяйственная академия

По посевным площадям и производству зерна пшеницы РФ занимает одно из первых мест в мире [Васин и др., 2003]. Отмечено, что без широкого применения удобрений, химических мелиорантов и средств защиты растений нельзя добиться получения высоких и устойчивых урожаев [Шафран, 2004]. В современных экономических условиях необходим поиск путей снижения затрат на удобрения, в т.ч. использование локального внесения. Для получения одинаковой прибавки урожая дозу удобрения при локальном внесении можно уменьшить в 1,5—2 раза по сравнению с разбросным [Ефимов, Донских, Царенко, 2003].

Преимущество разбросного внесения удобрений — высокая производительность. Однако этот метод имеет и недостатки. Это и неравномерность распределения удобрения по площади, и низкая окупаемость урожаем [Макаров, Макаров, 1976; Смирнов, Кидин, Иванникова, 1980].

Многочисленными исследованиями [Лаврова и др., 1986; Кудеяров, Богодатский, Ларионова, 1990; Соколов, Семенов, 1992; Юлушев, 1999] доказано, что локализация внесения удобрений способствует снижению непроизводительных потерь минерального азота, которые происходят по нескольким причинам. Одна из них — невостробованность растениями. Непроизводительные потери азота из почвы и удобрений за 3—5 нед. могут достигать 40—45%.

Наибольший эффект локализация удобрений дает в районах с недостаточным в начале вегетационного периода увлажнением почвы. Так, в центральных районах Скандинавии прибавка урожая зерновых культур и рапса при этом способе достигает 20—25% по сравнению с разбросным внесением.

Однако при использовании локального способа остается не до конца выясненным вопрос размещения удобрений относительно семян при прямом посеве.

Мы проводили исследования на полях Учебного хозяйства Самарской ГСХА в годы относительно контрастные по погодным условиям (2002—2004), что позволило более объективно оценить действие изучаемых факторов на продуктивность яровой пшеницы.

Почва опытного участка — чернозем типичный, среднегумусный, среднемощный, тяжелосуглинистый. Для проведения исследований использовали экспериментальную сеялку ДМС-Примера 300 Т, созданную на базе стандартной сеялки ДМС-Примера 301. Она имеет дополнительное оборудование (бункер и рабочие органы) для внесения удобрений одновременно с прямым посевом.

Схема опыта с яровой пшеницей предусматривала следующие варианты припосевого внесения удобрений: I — одновременно с посевом (удобрения смешиваются с семенами и по одному семяпроводу поступают к сошникам); II — удобрения не смешиваются с семенами, а поступают из основного бункера в один сошник, но по разным семя- и тукопроводам (удобрения высеваются позже семян и поэтому располагаются в почве выше них); III — удобрения не смешиваются с семенами, а поступают из дополнительного бункера в дисковый сошник, расположенный позади анкерных сошников и между ними (удобрения размещаются в междурядьях); IV — удобрения не смешиваются с семенами, а поступают из дополнительного бункера в приспособление, осуществляющее поверхностное внесение.

Все варианты сравнивались по трем дозам азота (аммонийная селитра) — 15, 25 и 35 кг/га минерального питания.

В 2002 г. в контроле (без удобрений) была получена урожайность 27,9 ц/га (табл. 1). Использование аммонийной селитры способствовало росту урожайности в варианте I — на 8,2—32,3%, II — на 25,8—33, III — на 24,7—31,9%, IV — на 16,5—30,1% по сравнению с контролем. Наименьшая прибавка урожайности (8,2%) была в варианте I при дозе азота 15 кг/га. В засушливых условиях 2002 г. внесение высокой дозы азота (35 кг/га) при посеве было неэффективно, наблюдалось снижение урожайности по сравнению с меньшими дозами.

Таблица 1. Урожайность зерна яровой пшеницы (среднее за 2002—2004 гг.)

Вариант внесения	Доза азота, кг/га	Урожайность, ц/га				Прибавка к контролю		Оплата 1 кг питательных веществ, кг
		2002 г.	2003 г.	2004 г.	Среднее	ц/га	%	
Контроль (без удобрений)		27,9	14,5	13,0	18,5	—	—	—
I	15	30,2	16,7	14,8	20,6	2,1	11,19	14,0
	25	36,9	17,6	15,0	23,2	4,7	25,15	18,8
	35	33,0	18,0	15,5	22,2	3,7	19,84	10,5
II	15	37,1	17,3	14,5	23,0	4,5	24,11	30,0
	25	36,7	18,8	14,9	23,5	5,0	26,76	20,0
	35	35,1	22,7	15,2	24,3	5,8	31,48	16,5
III	15	36,8	18,2	14,8	23,3	4,8	25,84	32,0
	25	35,4	20,0	15,8	23,7	5,2	28,31	20,8
	35	34,8	22,7	15,9	24,5	6,0	32,18	17,1
IV	15	36,3	18,3	14,3	23,0	4,5	24,20	30,0
	25	35,6	18,5	15,0	23,0	4,5	24,41	18,0
	35	32,5	20,9	15,2	22,9	4,4	23,57	12,5
НСР05 общ		0,4	0,4	0,2				

При внесении удобрений одновременно с посевом максимальная урожайность получена при дозе азота 25 кг/га (36,9 ц/га). Некоторое удаление удобрений от семян (варианты II и III) позволяет снизить дозу азота до 15 кг/га для получения практически такой же урожайности.

В 2003 г. в контроле урожайность составила 14,5 ц/га. Прибавка урожая от удобрений колебалась от 15,2 до 56,6%. В условиях более обеспеченного влагой вегета-

ционного периода доза азота 35 кг/га была наиболее эффективной. Во всех вариантах внесения удобрений получена максимальная урожайность по сравнению с более низкими дозами.

Достоверное снижение урожайности зерна отмечено в варианте I по сравнению с другими вариантами внесения удобрений.

В 2004 г. уровень урожайности был низким, в контроле (без удобрений) она составила 13 ц/га. В варианте I прибавки колебались в интервале 13,8—19,2%, II — 11,5—16,9%, III — 13,8—22,3%, IV — 10,0—16,9%. Наибольшие прибавки урожайности получены при внесении азота в дозе 35 кг/га.

В среднем за 3 года в контроле (без удобрений) урожайность зерна яровой пшеницы составила 18,5 ц/га. От удобрений дополнительно было получено от 2,1 до 6 ц/га (11,19—32,18%).

В наших опытах наблюдалась очень высокая оплата 1 кг азотных удобрений прибавкой зерна. В вариантах с раздельным внесением семян и удобрений (варианты II, III, IV) оплата закономерно уменьшалась по мере увеличения дозы удобрения с 30—32 до 12,5—17,1 кг/кг. При смешивании семян и удобрений (вариант I) наибольшая оплата была при дозе 25 кг/га, наименьшая — при дозе 35 кг/га.

Следовательно, повышение дозы азота до 35 кг/га нецелесообразно. В первом варианте оптимальна доза 25 кг/га, при разделении семян и удобрений (варианты II, III, IV) аналогичной урожайности можно добиться и при минимальной дозе азота — 15 кг/га.

Сравнительная экономическая эффективность, рассчитанная в настоящей работе, дает возможность определить, какие из вариантов технологий по сравнению с контролем выгодно применять (табл. 2).

В контроле себестоимость составила 195,05 руб/ц, в варианте I — 188,15 руб/ц (при дозе азота 25 кг/га), уменьшение и особенно увеличение дозы было нецелесообразно. В варианте II и III себестоимость по дозам азота существенно не отличалась и находилась на уровне 184,43—187,29 руб/ц, что, однако, было на 4,1—5,8% меньше, чем в контроле. Поверхностное внесение (вариант IV) было наименее эффективно из всех удобренных вариантов. Уменьшение уровня рентабельности ниже контроля (79,4%) наблюдалось при дозе азота 35 кг/га в I и IV вариантах — 72,3 и 75,3% соответственно.

Таблица 2. Экономическая эффективность возделывания яровой пшеницы (среднее за 2002—2004 гг.)

Показатель	Контроль	Вариант I			Вариант II			Вариант III			Вариант IV		
		N ₁₅	N ₂₅	N ₃₅	N ₁₅	N ₂₅	N ₃₅	N ₁₅	N ₂₅	N ₃₅	N ₁₅	N ₂₅	N ₃₅
Урожайность, ц/га	18,5	20,6	23,2	22,2	23,0	23,5	24,3	23,3	23,7	24,5	23,0	23,0	22,9
Цена реализации, руб/ц	350,0	350,0	350,0	350,0	350,0	350,0	350,0	350,0	350,0	350,0	350,0	350,0	350,0
Стоимость продукции с 1 га, руб., в т.ч. дополнительной	6475,0	7210,0 735,0	8120,0 1645,0	7770,0 1295,0	8050,0 1575,0	8225,0 1750,0	8505,0 2030,0	8155,0 1680,0	8295,0 1820,0	8575,0 2100,0	8050,0 1575,0	8050,0 1575,0	8015,0 1540,0
Производственные затраты, руб/га, в т.ч. на удобрения	3608,5	3936,8 328,3	4365,1 756,6	4508,8 900,3	4261,0 652,6	4401,3 792,8	4545,0 936,5	4297,2 688,7	4437,5 829,0	4581,2 972,7	4288,2 679,7	4428,5 820,0	4572,2 963,7
Себестоимость, руб/ц	195,1	196,3	188,2	203,1	185,3	187,3	187,0	184,4	187,2	187,0	186,4	192,5	199,7
Прибыль, руб/га	2866,5	3273,2	3754,9	3261,2	3788,9	3823,7	3959,9	3857,8	3857,5	3993,8	3761,8	3621,5	3442,8
Рентабельность, %	79,4	83,1	86,0	72,3	88,9	86,9	87,1	89,8	86,9	87,2	87,7	81,8	75,3
Окупаемость удобрений, руб/руб.	—	1,83	1,86	1,72	1,89	1,87	1,87	1,89	1,87	1,87	1,88	1,82	1,75

Во всех остальных случаях рентабельность удобренных вариантов превышала контроль на 3,7—10,3%. При совместном внесении семян и удобрений более рентабельна была доза азота 25 кг/га, в вариантах II, III, IV — 15 кг/га. Аналогичным образом распределялась по вариантам и окупаемость удобрений.

Таким образом, для получения экономически и энергетически оправданных, высоких урожаев яровой пшеницы хорошего качества в лесостепи Заволжья на типичном черноземе следует при использовании прямого посева вносить 25 кг/га азота в форме аммонийной селитры одновременно с посевом. **XX**

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ РЖИ ПО ЧИСТЫМ И ЗАНЯТЫМ ПАРАМ

В.Н. Сорока, В.Л. Ершов, Л.В. Юшкевич,
Омский государственный аграрный университет, Сибирский НИИ сельского хозяйства

В современных условиях необходимо максимально повышать выход продукции с единицы площади пашни при сокращении затрат на энергоносители, агрохимикаты и другие ресурсы. При этом возрастает необходимость использования преимуществ элементов биологической системы земледелия, в которой высокая продуктивность растениеводства достигается преимущественно за счет биологических ресурсов при ограниченном применении пестицидов и минеральных удобрений.

Исследования в данном направлении проводили в 2003—2006 гг. в многофакторном опыте, заложенном на полях СибНИИСХ, в 4-польном зернопаровом севообороте с чередованием культур: пар — озимая рожь — пшеница — пшеница. Почва опытного участка — чернозем тяжелосуглинистый, среднемошной, с содержанием гумуса около 7%. Схема опыта:

Фактор А (вид пара) — I. Чистый ранний пар; II. Занятый донниковый пар; III. Занятый горохо-овсяный пар.

Фактор В (основная обработка почвы) — I. Отвальная обработка на глубину 20—22 см; II. Плоскорезная обработка на глубину 20—22 см; III. Плоскорезная обработка на глубину 14—16 см; IV. Культивация на глубину 8—10 см.

Фактор С (химизация) — I. Контроль (без средств химизации); II. Система гербицидов; III. Система гербицидов и удобрений.

В вариантах с гербицидами в посевах озимой ржи весной в фазе кущения применяли Линтур (150 г/га). Система удобрений включала локальное внесение суперфосфата (P_{60}), весной проводили подкормку аммиачной селитрой (N_{40}) с последующим боронованием.

В чистом пару основные обработки проводили в I декаде июня, в занятых парах — после уборки парозанимающей культуры (не позже первой недели июля). Основная отвальная обработка пара — вспашка плугом ПН-4-35. Плоскорезные обработки почвы проводили ОПТ-3-5, культивацию — орудием «Степняк», посев озимой ржи — СКП-2,1 с последующим прикатыванием кольчато-шпоровым катком. В период ухода за паром проводили 3—4 обработки культиватором «Степняк» на глубину 5—6 см.

Донник подсеивали под последнюю культуру в севообороте. Весной при достижении почвой физической спелости проводили боронование БИГ-3. Донник на зеленую массу убирали в фазе цветения (III декада июня). Горохо-овсяную смесь высевали в год парования в самый ранний срок (I декада мая), ее уборку на зеленую массу проводили в фазе выметывания метелки овса (1—4 июля). За годы исследований в занятых парах сформировалось 69,9 ц/га сухого вещества донника и 35,9 ц/га сухого вещества горохо-овсяной смеси.

Погодные условия 2003—2006 гг. в целом характеризуются как благоприятные для роста и развития озимой ржи. Температура в январе 2006 г. была ниже среднеемноголетнего значения на 7,6°C, но это не повлияло на перезимовку культуры.

Установлено, что доля влияния фактора года на процесс формирования плотности почвы составила 57%, вида пара — 20, обработки почвы — 2%. При соблюдении технологии обработки пара урожайность культуры сильно зависит ($r=0,82$) от плотности почвы в пахотном слое в период посева. Выраженное уравнением регрессии $Y = 3,75 + 12,326 \times (X - 1,13)$, где Y — урожайность озимой ржи, т/га; X — плотность почвы в посев, г/см³. При плотности почвы равной 1,13 г/см³ получена урожайность зерна озимой ржи 37,5 ц/га. При уменьшении плотности урожайность снижалась. Это связано с деформацией почвы в зимний период, неравномерной глубиной заделки семян, накоплением влаги и др. Увеличение плотности почвы до 1,13 г/см³ и более способствовало повышению урожайности озимой ржи.

Определение запасов влаги в почве при посеве озимой ржи показало, что наибольшее ее накопление в слое 0—20 см (26 мм) отмечено в чистом пару, что на 3—4 мм больше по сравнению с занятым донниковым и горохо-овсяным парами. Наибольшее накопление влаги к посеву (120—124 мм в метровом слое) обеспечили в чистом пару варианты с обработкой на 20—22 см, что существенно больше, чем при плоскорезной обработке на 14—16 см и культивации на 12—14 мм. В занятых парах наибольшее количество продуктивной влаги (105—110 мм в метровом слое) отмечалось в варианте с культивацией, что существенно больше (на 14—16 мм), чем в вариантах с обработкой на 20—22 см. В целом, запасы продуктивной влаги во всех вариантах были достаточными для получения дружных всходов, прежде всего за счет своевременно обрабатываемых на минимальную глубину паровых полей.

Лучшее усвоение зимне-весенних осадков в метровом слое почвы на посевах озимой ржи происходило по занятому донниковому пару с 82 до 126 мм (на 54%). В посевах по чистому пару оно повышалось с 106 до 143 мм (на 35%), а по занятому горохо-овсяному пару — только с 98 до 105 мм (на 7%). Это объясняется различным осенним увлажнением почвы, состоянием ее агрегатного состава и водопроницаемостью.

Весной в период отрастания озимой ржи отмечены существенные различия в запасах почвенной влаги в зависимости и от основной обработки, и вида пара. По чистому пару они составили в метровом слое 143 мм. Это больше, чем по занятому донниковому пару в среднем на 17 мм и по занятому горохо-овсяному пару на 38 мм.

Достоверно большее количество влаги отмечалось в занятом донниковом пару по вариантам культивации и плоскорезной обработки на глубину 14—16 см, что связано с менее интенсивным испарением влаги из почвы при минимальной глубине обработки пара. Достоверно большее количество влаги было и в занятом горохо-овсяном пару по культивации. Между запасами влаги в метровом слое почвы в период выхода культуры в трубку и урожаем выявлена тесная корреляционная связь ($r=0,80$), которая выражается уравнением регрессии $Y = 1,425 + 0,0175 \times X$,

где X — запас продуктивной влаги в почве в фазе выхода в трубку озимой ржи, мм; Y — урожайность озимой ржи, т/га.

В целом условия влагообеспеченности озимой ржи в годы исследований были относительно благоприятными.

Засоренность посевов озимой ржи слабо зависела от метеорологических условий, вида пара, системы основной обработки почвы и применяемых средств химизации. Видовой состав сорняков в посевах представлен в основном зимующими однолетними двудольными видами, устойчивыми к 2,4-Д (подмаренник цепкий, смолевка-хлопушка, липучка ежевидная, пикульник обыкновенный), и единично корнеотпрысковыми (осот желтый, вьюнок полевой). Существенных различий по засоренности посевов между чистым и занятым донниковым паром не отмечено. Наибольшее количество и масса корнеотпрысковых сорняков была в варианте с культивацией. На развитие сорняков основное влияние оказывали биологические особенности и состояние стеблестоя культуры после перезимовки.

Урожайность зерна озимой ржи зависела от вида пара, варианта основной обработки почвы и применения средств химизации (табл.). В контроле достоверно большая урожайность получена по чистому пару, а также при отвальной и плоскорезной обработке. По занятому горохо-овсяному пару в варианте с культивацией получено существенно больше зерна, чем по мелкой плоскорезной обработке.

Урожайность зерна (ц/га) озимой ржи сорта Сибирь в зависимости от технологии возделывания (среднее за 2004–2006 гг.)				
Вариант	A-I ¹	A-II ¹	A-III ¹	Среднее (B) ²
C-I				
B-I	40,5	40,7	30,5	37,2
B-II	40,7	37,8	31,7	36,7
B-III	41,7	40,4	30,3	37,5
B-IV	40,7	38,1	33,9	37,5
Среднее (A) ³	40,9	39,3	31,6	37,3
C-II				
B-I	41,2	43,8	38,7	41,2
B-II	43,4	45,5	38,3	42,7
B-III	41,7	47,2	37,1	41,8
B-IV	43,0	44,5	40,7	42,3
Среднее (A) ⁴	42,2	45,3	38,5	42,0

¹ Для частных средних $HCP_{05}=0,52$; ² $HCP_{05}=0,10$; ³ $HCP_{05}=0,12$; ⁴ $HCP_{05}=0,13$

В связи с низкой засоренностью посевов при использовании гербицидов уровень сохраненного урожая был незначителен. При применении гербицида и удобрений по чистому пару сохраненный урожай зерна составил от 0,8 до 2,4 ц/га.

По занятому донниковому пару достоверные прибавки по сравнению с контролем получены при культивации (6,4 ц/га), плоскорезной обработке на 14—16 см (6,8 ц/га) и плоскорезной обработке на 20—22 см (7,7 ц/га).

От применения гербицида и удобрений получено достоверное увеличение урожайности зерна озимой ржи по занятому горохо-овсяному пару по всем вариантам обработки почвы, которое составило 20—21%. Наибольшая урожайность зерна получена по занятому донниковому пару (45,3 ц/га). Она была на 7,3% выше, чем по чистому пару.

При цене зерна озимой ржи 2500 руб/т максимальная чистая прибыль с 1 га пашни получена по занятому донниковому пару (4558 руб.), меньше — по чистому пару (3135 руб.). По занятому горохо-овсяному пару получена наименьшая прибыль (2385 руб.).

При выращивании озимой ржи по чистому пару без применения средств химизации себестоимость товарного зерна составила в среднем 1119 руб/т, по занятому донниковому пару — 1102 руб. и по занятому горохо-овсяному пару — 1360 руб.

Затраты на применение минеральных удобрений составили около 839 руб/га, гербицида — 215 руб/га. Применение средств химизации в звене севооборота занятой горохо-овсяный пар — озимая рожь увеличило чистый доход в среднем всего на 53 руб. (2,3%), снизило в занятом донниковом пару на 232 руб. (5,1%) и в звене с чистым паром — на 608 руб. (19,8%).

Таким образом, в благоприятные годы при рекомендуемой технологии возделывание озимой ржи по чистому пару обеспечивает урожайность зерна на экстенсивном фоне до 40 ц/га. Выращивание озимой ржи по чистому пару с применением минеральных удобрений и гербицидов экономически не всегда оправданно, т.к. затраты на средства химизации не окупаются повышением прибыли. Для хозяйств с развитым животноводством можно рекомендовать выращивание озимой ржи по занятому донниковому пару с плоскорезной обработкой почвы на глубину 14—16 см и применением ограниченных стартовых доз фосфорных удобрений. При этом дополнительно можно получить более 60 ц/га (в пересчете на сухое вещество) зеленой массы донника и до 45 ц/га зерна озимой ржи. Такая урожайность выше, чем при посевах по чистому пару, а использование занятого (донник) пара способствует улучшению экономических показателей хозяйства и расширенному воспроизводству почвенного плодородия. **XX**

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Н.П. Бакаева, О.Л. Салтыкова,
Самарская государственная сельскохозяйственная академия

Важнейшее направление повышения качества зерна — совершенствование приемов агротехники. Среди них определяющими являются выбор эффективных способов обработки почвы, предшественника и фона минерального питания растений.

В Самарской ГСХА исследовали комплексное воздействие агротехнических факторов на показатели качества зерна озимой пшеницы сорта Малахит, которую возделывали

вали в севооборотах с чистым, занятым (горох) и сидеральным (горох) парами. Варианты основной обработки почвы под пары, по которым размещали озимую пшеницу, были следующими: К — лущение на 6—8 см и вспашка на 25—27 см (контроль); I — осеннее рыхление почвы на 6—8 см и по мере отрастания сорняков повторное рыхление на 10—12 см (безотвальная); II — без осенней механической обработки почвы («нулевая»). Варианты основной обработки

почвы под пары изучали на трех фонах: КУ — без применения удобрений (контроль); П — прикорневая подкормка аммиачной селитрой (N30) в фазе кущения озимой пшеницы; ПД — прикорневая (N30) и дополнительная некорневая подкормка мочевиной (N30). Повторность опыта 3-кратная, размер одной делянки 1200 м². Почва опытного участка — чернозем типичный, среднегумусный, среднемогучный, тяжелосуглинистый, со средним содержанием гумуса, рН близка к нейтральной.

Исследования показателей качества зерна пшеницы (содержание белка и крахмала) проводили в НИЛ биохимии кафедры химии и биохимии. Выделение белков из листьев и семян осуществляли по методике, предложенной Плешковым (1985), определение количественного содержания белка проводили Биуретовой микрореакцией [Кочетов, 1971], содержание крахмала в зерне определяли колориметрическим методом [Починок, 1976]. Содержание нитратного азота в пахотном слое почвы (0–30 см) определяли по ионометрическому экспресс методу [Ягодина, 1987].

Среди элементов питания, необходимых для роста и развития растений, большая роль отводится нитратному азоту. Исследования показали, что в период кущения озимой пшеницы в 2005 г. обеспеченность посевов нитратным азотом в пахотном слое почвы (0–30 см) была хорошей и составила 20,34 мг/кг в среднем по всем вариантам (табл. 1). В 2006 г. этот показатель был несколько выше (25,58 мг/кг). В период налива зерна содержание нитратов в почве снижалось в 1,4 раза. Это, вероятно, связано с увеличением потребления из почвы азота на усиленный синтез белка в зерне пшеницы. К концу вегетации происходит спад биосинтеза и наблюдается некоторое увеличение нитратов в почве. Сравнительно высокое содержание нитратного азота в пахотном слое отмечалось в посевах озимой пшеницы, размещенной по чистому пару и по вспашке с прикорневой и некорневой подкормками. Содержание нитратного азота по сидеральному пару было меньше в среднем на 9% по сравнению с чистым паром.

При «нулевой» обработке чистого пара как без удобрений, так и с подкормками отмечалось меньшее содержание нитратного азота. Вероятно, это связано с его иммобилизацией при разложении соломы и других растительных остатков, а также ухудшением аэрации почвы.

Предшественники, обработка почвы и азотные удобрения заметно сказывались на величине урожая зерна озимой пшеницы. Так, урожайность зерна в

Таблица 1. Содержание нитратного азота (мг/кг) в слое почвы 0–30 см в посевах озимой пшеницы в зависимости от обработки почвы, вида пара и удобрения (2005 г.)

Вариант	КУ			П			ПД	
	Кущение	Налив	Перед уборкой	Кущение	Налив	Перед уборкой	Налив	Перед уборкой
Чистый пар								
К	19,6	11,4	17,3	26,7	24,0	26,2	26,7	30,3
I	17,0	10,2	16,4	27,4	23,7	24,1	24,3	28,8
II	15,3	8,7	12,8	22,5	20,2	22,3	22,0	23,7
Занятый (горох) пар								
К	18,7	9,1	15,9	25,9	21,8	25,7	24,3	27,8
I	17,0	8,7	14,7	24,0	22,3	22,9	23,0	25,3
II	13,4	8,6	12,0	22,0	18,4	16,6	20,5	22,5
Сидеральный (горох) пар								
К	18,0	15,9	16,0	25,6	25,7	24,0	27,8	26,0
I	16,4	14,7	15,2	23,1	22,9	22,1	25,3	25,5
II	12,6	12,0	12,1	20,9	16,6	15,6	22,5	19,0

2004 г. по вариантам изменялась от 14,0 ц/га до 37,8 ц/га, в 2005 г. — от 10,8 до 23,4, в 2006 г. — от 17,4 до 28,8 ц/га.

Предшественники оказывали комплексное влияние на урожайность, которое проявляется через их водный, пищевой и микробиологический режимы. Наибольшая урожайность озимой пшеницы в среднем за 3 года получена по чистому пару и составила 25,0 ц/га. Урожайность пшеницы по занятому пару составила 17,5 ц/га, а по сидеральному — 21,7 ц/га.

Основная обработка почвы под пары незначительно сказывалась на урожайности озимой пшеницы. Внесение прикорневой и некорневой азотной подкормки способствовало увеличению урожайности на 2% по сравнению с вариантами, где применяли одну подкормку и до 14% с вариантами без удобрений.

Пищевые достоинства зерна пшеницы в значительной степени зависят от содержания в нем белка и соотношения представленных фракций. Зерно озимой пшеницы урожая 2005 г. во всех вариантах отличалось повышенным содержанием белка по сравнению с 2004 и 2006 гг. (табл. 2).

Таблица 2. Содержание общего белка (%) в зерне озимой пшеницы при полной спелости в зависимости от видов паров, основной их обработки и удобрений

	КУ				П				ПД			
	2004 г.	2005 г.	2006 г.	Среднее	2004 г.	2005 г.	2006 г.	Среднее	2004 г.	2005 г.	2006 г.	Среднее
Чистый пар												
К	13,16	13,48	11,80	12,81	13,75	13,90	12,68	13,44	14,20	14,49	12,96	13,88
I	12,84	13,51	11,84	12,73	13,56	13,94	12,40	13,30	13,96	14,55	12,88	13,80
II	12,63	13,25	11,08	12,32	12,96	13,72	12,08	12,92	13,53	14,21	12,12	13,29
Занятый (горох) пар												
К	12,96	13,04	9,52	11,84	13,54	13,37	11,20	12,70	13,97	13,86	12,52	13,45
I	12,82	13,16	9,76	11,91	13,25	13,46	11,12	12,61	13,51	13,98	11,92	13,14
II	12,35	12,85	9,12	11,44	12,98	13,20	10,90	12,36	13,18	13,64	11,52	12,78
Сидеральный (горох) пар												
К	—	13,36	9,68	11,52	—	13,61	9,76	11,69	—	14,12	10,86	12,49
I	—	13,51	8,72	11,12	—	13,75	9,20	11,48	—	14,22	10,14	12,18
II	—	13,13	8,44	10,79	—	13,47	8,96	11,22	—	13,76	10,03	11,90

Таблица 3. Содержание крахмала (%) в зерне озимой пшеницы при полной спелости в зависимости от видов паров, основной их обработки и удобрений

	КУ				П				ПД			
	2004 г.	2005 г.	2006 г.	Среднее	2004 г.	2005 г.	2006 г.	Среднее	2004 г.	2005 г.	2006 г.	Среднее
Чистый пар												
К	65,01	64,93	65,73	65,22	65,27	64,30	65,37	64,98	64,43	63,42	64,93	64,26
I	65,94	65,32	66,42	65,89	64,90	63,00	65,98	64,63	64,75	62,16	65,07	63,99
II	66,52	65,90	67,38	66,60	65,88	65,52	66,81	66,07	65,30	64,68	66,17	65,38
Занятый (горох) пар												
К	66,42	65,21	67,25	66,29	65,84	65,85	65,98	65,89	65,28	65,04	65,00	65,11
I	66,17	65,07	67,93	66,39	65,97	64,59	66,71	65,76	64,99	63,73	65,90	64,87
II	67,03	67,73	68,62	67,79	66,40	67,09	67,00	66,83	66,12	66,26	66,42	66,27
Сидеральный (горох) пар												
К	—	65,18	68,73	66,96	—	65,10	67,55	66,33	—	64,28	66,02	65,15
I	—	65,34	69,14	67,24	—	63,76	67,80	65,78	—	63,94	66,88	65,41
II	—	66,15	69,95	68,05	—	66,00	68,07	67,04	—	65,32	67,30	66,31

За годы исследований наибольшее накопление общего белка в зерне (в среднем 13,16%) отмечено по чистому пару по сравнению с занятым и сидеральным.

При вспашке и рыхлении почвы количественное содержание белка в зерне было сравнимым и превышало его содержание в варианте с «нулевой» обработкой почвы. Внесение азотных удобрений во всех вариантах опыта способствовало повышению доли альбуминов, глобулинов, проламинов и глютенинов, что позволило повысить содержание белка на 0,7—2,5%. Особенно эффективным было применение удобрений двумя различными подкормками.

Основные приемы обработки почвы выявили изменения по содержанию белка в зерне, более значительно проявившиеся в звеньях севооборотов с чистым, занятым и сидеральным парами. Самые большие изменения в содержании общего белка в зерне отмечены при применении удобрений. Поэтому, применяя различные приемы агротехники (предшественник, способ обработки почвы и уровень минерального питания), можно получать планируемый по содержанию общего белка урожай.

Накопление белка в зерне озимой пшеницы тесно связано с образованием в нем крахмала — второго после белка важнейшего биохимического показателя. В 2005 г. его количество было наименьшим и составило в среднем по всем вариантам 64,99% (табл. 3). В 2004 и 2006 г. содержание крахмала в зерне озимой пшеницы было

выше в среднем на 1—3% (такое соотношение данного показателя отмечено по всем вариантам). Наибольшее содержание крахмала было в зерне пшеницы, выращенной в севообороте с сидеральным паром, а наименьшее — по чистому пару. При «нулевой» обработке почвы без внесения удобрений содержание крахмала в зерне озимой пшеницы выше по сравнению с другими вариантами.

Таким образом, уровень содержания нитратного азота в слое почвы 0—30 см является достаточным показателем для получения высоких урожаев. В период вегетации его содержание уменьшается в 1,4 раза, а перед уборкой восстанавливается. Сравнительно высокое содержание нитратного азота отмечалось в посевах озимой пшеницы, размещенной в севообороте с чистым паром и по вспашке с применением удобрений. Без механической обработки почвы отмечается уменьшение содержания нитратного азота. Наибольшее содержание белка и наименьшее содержание крахмала в зерне озимой пшеницы получено в звене севооборота по чистому пару, где в качестве основной обработки почвы применяли вспашку на глубину 20—22 см и вносили 2-кратную азотную подкормку. Применение элементов ресурсосберегающих технологий с «нулевой» обработкой почвы, как и вспашки на глубину 20—22 см, в севооборотах с чистым паром позволяет получать результаты, сравнимые по урожайности, и планировать качество зерна озимой пшеницы. **ИЗ**

ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ НА КАЧЕСТВО ПИВОВАРЕННОГО ЯЧМЕНЯ

Р.Р. Исмагилов, Р.К. Кадиков, Ф.Е. Бикбатыров,
Башкирский государственный аграрный университет,
В.А. Михкельман, Российский государственный аграрный университет —
Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева

Многолетние исследования, проведенные нами с сортом пивоваренного ячменя Михайловский, допущенного к использованию в Уральском регионе, позволили выявить оптимальные параметры отдельных приемов технологии возделывания культуры, способствующие более полной реализации потенциала пивоваренных качеств ячменя.

Установлено, что высокое значение экстрактивности зерна (79,4%), которая определяет солодовые свойства и выход пива, достигалось только при раннем сроке посева. Запаздывание с посевом на 15 дн. приводило к значительному снижению массовой доли экстракта (75,8%). В годы с засушливыми условиями вегетации формировалось зерно

ячменя с повышенным содержанием белка, ухудшающим пивоваренные качества. Выяснено, что содержание белка в зерне ячменя возрастает от раннего срока посева к позднему (12,0% в 2000 г. и 12,9% в 2002 г.).

Показатель пленчатости зерна изменялся в зависимости и от погодных условий вегетации, и от сроков сева. Содержание пленки было наиболее высоким (10,9%) в засушливых условиях 2002 г., особенно при запаздывании с посевом на 10 дн.

Благоприятные условия для получения качественного зерна складывались при использовании нормы высева 5,0 млн шт./га всхожих семян: экстрактивность зерна составила

78,5%, содержание крахмала — 62,7%, белка — 10,3%. Изреживание посевов, равно как и их загущение, приводили к снижению пивоваренных качеств зерна ячменя.

Однофазная уборка урожая при твердой спелости зерна свела до минимума потери выращенного урожая и позволила сохранить его качество, одновременно снижая затраты материальных ресурсов на ее проведение в сравнении с двухфазным способом уборки. Пивоваренные качества ячменя при прямой уборке в фазе твердой спелости зерна (через 5 дн. после созревания) характеризовались наиболее высокими показателями экстрактивности (79,9%) и содержания крахмала (62,0%). Содержание белковых веществ составляло 9,9%, что соответствует требованиям для пивоварения.

Чистый доход от применения указанных приемов технологии выращивания пивоваренного ячменя в условиях северной лесостепи Башкортостана составил 4,9 тыс. руб./га, уровень рентабельности — 86,9%. Согласно результатам проверки заготовленного зерна пивоварен-

ного ячменя сорта Михайловский на микросолодовне, показатели качества солода укладывались в рамки требований пивоваренной промышленности: экстрактивность находилась в пределах 78—79%, разность массовых долей экстракта солода тонкого и грубого помола была незначительной — 2,2%, что свидетельствует о достаточно полном растворении эндосперма. Отмечается высокая активность протеолитических ферментов (число Кольбаха выше 40). Остальные показатели лабораторного сула также отвечали требованиям технических условий для пивоваренного ячменя.

Таким образом, в северной лесостепи Республики Башкортостан имеются необходимые условия для формирования зерна ячменя с высокими пивоваренными качествами. В регионе рекомендован к возделыванию сорт Михайловский, который при соответствующей технологии возделывания позволяет получать зерно, удовлетворяющее требованиям пивоварения. 

РОЛЬ ПРЕДШЕСТВЕННИКА В ФОРМИРОВАНИИ УРОЖАЯ ОЗИМОГО ТРИКАЛЕ

**В.К. Афанасьева, С.В. Тоноян, Р.Р. Гайнуллин,
НИИ сельского хозяйства Центральных районов Нечерноземной зоны РФ**

Исследования последних лет, проведенные в различных зонах, показывают, что наиболее благоприятно на продуктивность озимых культур и плодородие почвы влияют предшественники, оставляющие в почве повышенное количество органического вещества.

В НИИСХ ЦРНЗ РФ изучали влияние предшественников под озимую культуру — тритикале на ее продуктивность, баланс органического вещества в почве и уровень урожайности последующих культур. Опыты провели в ЭКХ «Немчиновка» на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве, окультуренной, с достаточным количеством питательных веществ: P_2O_5 — 27—32, K_2O — 12—19 мг/100 г почвы, содержание гумуса — 2,0—2,5%, pH=5,4—6,0. Размер делянок 240 м², учетная площадь — 140 м², повторность — 4-кратная. Опыт заложен в 2001—2003 гг. в 3-х закладках. Предшественниками озимого тритикале были чистый пар, клеверный пар, вико-овсяный пар, сидеральный пар (горчица), сидеральный пар (люпин), люпин на зерно, ячмень на зерно, силосная смесь (подсолнечник + вико с овсом). Основная обработка почвы под яровые культуры включала вспашку зяби плугом с предплужниками на глубину 20—22 см с предварительным лущением стерни. Весной проводили боронование зяби, предпосевную культивацию на глубину 6—8 см и обработку агрегатом РВК-3,6 перед посевом. Внесение минеральных удобрений ($N_{60}P_{60}K_{60}$) провели общим фоном сеялкой СЗТ-3,6. Под озимое тритикале после уборки предшественников почву дисковали в 2 следа, затем пахали плугом с предплужниками на глубину 20—22 см, проводили предпосевную культивацию и обработку агрегатом РВК-3,6. Посев озимого тритикале производили 14.09 навесной сеялкой СН-16, яровых культур — 10.05. В севооборотах использовали ячмень сорта Сузалец (норма высева — 5,5 млн шт/га всхожих семян), люпин Ладный (1,4 млн шт/га), клевер Московский 1 (12 кг/га), горчицу (10 кг/га), вику (80 кг/га), овес (100 кг/га), подсолнечник несортной (15 кг/га) в смеси с викой и овсом, озимое тритикале Антей (5 млн шт/га). Посевы тритикале весной обрабатывали Луварамом, осенью — Фундазолем и Би-58 Новым. В течение вегетационного периода по общепринятым методикам определяли влажность почвы, плотность сложения, содержание элементов питания, засоренность посевов, урожайность и структуру урожая. Анализ почвы проводили в слое 20 см.

Наблюдения за влажностью и плотностью сложения почвы под растениями тритикале в 2002 г. показали, что в фазе весеннего возобновления кущения и начала трубкования влажность почвы была достаточной для роста и развития растений. Плотность сложения почвы во всех вариантах в фазе весеннего отрастания составляла 1,23—1,35 г/см³. К середине и концу вегетации отмечена тенденция к большему уплотнению почвы (1,32—1,41 г/г/см³). Влажность почвы в начале весенней вегетации составляла 17,9—22,4%. К середине вегетации она снизилась до 16,8—18,6%. Существенных различий по вариантам опыта не наблюдалось.

В 2003 г. влажность почвы на протяжении вегетации была высокой и составляла в фазе возобновления роста растений 24,2—30,0%, в середине вегетации — 16,6—18,9% и перед уборкой — 22,5—27,4% без существенных различий по вариантам. В 2004 г. соответственно по тем же фазам развития влажность почвы была 21,9—28,3%, 14,6—21,4%, 22,2—26,2%.

Содержание продуктивной влаги во время весеннего кущения составляло в 2002 г. — 27,3—39,0 мм, в 2003 г. — 29,2—50,8 мм, в 2004 г. — 49,7—60,6 мм (табл. 1). К середине вегетации содержание продуктивной влаги снижалось за счет потребления и погодных условий, особенно в 2002 г.

Плотность сложения почвы во всех вариантах в фазе весеннего отрастания тритикале составляла 1,23—1,32 г/см³ (в слое почвы 0—10 см) и 1,19—1,30 г/см³ (в слое 10—20 см). К середине и концу вегетации наблюдалась тенденция к большему уплотнению почвы (1,38—1,47 г/см³). Об уплотненности почвы свидетельствуют данные твердости. В середине вегетации твердость почвы под растениями тритикале составляла в слое 0—5 см 11,0—23,0 кг/см², в слое 0—10 см — 23,0—40,0, в слое — 0—15 см — 50,0—60,0 и в слое 0—20 см — 67,0—80,0 кг/см² и более.

Наблюдения по агрегатному составу пахотного слоя, проведенные перед закладкой опыта, показали, что содержание агрегатов меньше 0,25 + больше 3 мм, показывающих на распыленность и глыбистость почвы, составляли в слое 0—10 см от 56,6 до 46,0% от общей массы почвы, а в слое 10—20 см — от 60,0 до 46,0%.

Накопление в почве доступных форм элементов питания способствовало сохранению достаточного уровня обеспеченности растений озимого тритикале усвояемыми

Таблица 1. Содержание продуктивной влаги в почве (слой 0–20 см) под растениями тритикале в течение вегетации, мм

Предшественник	Весеннее возобновление кущения			Колошение			Перед уборкой		
	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.
Чистый пар	33,9	45,2	60,6	12,4	33,8	28,3	7,7	53,4	47,9
Клеверный пар	41,4	50,8	51,5	9,8	37,2	29,8	15,2	55,4	56,3
Вико-овсяный пар	27,3	32,2	52,0	5,0	37,2	32,6	14,0	58,0	54,9
Сидеральный пар (горчица)	39,0	45,6	50,8	4,9	37,1	32,7	5,5	60,2	52,5
Сидеральный пар (люпин)	35,6	46,2	49,6	5,7	35,9	31,3	8,5	57,0	56,5
Люпин на зерно	32,4	37,2	49,7	7,1	36,3	37,1	9,7	56,2	52,9
Ячмень на зерно	38,8	29,2	54,6	10,4	36,0	31,5	12,3	54,1	54,9
Силосная смесь (подсолнечник + вика и овес)	33,0	36,7	53,0	12,0	31,7	37,7	9,2	41,2	57,7

формами фосфора и калия на протяжении всего вегетационного периода (табл. 2). Определение показателей агрохимических свойств почвы выявило, что она хорошо окультурена. Кислотность рН (КС1) близкая к нейтральной, гидролитическая кислотность средняя. Сумма поглощенных оснований и степень насыщенности ими также свидетельствуют о хорошей окультуренности почвы.

Количество нитратов в 2002 г. под тритикале в фазе весеннего отрастания растений в слое 0–20 см составляло 31,1–59,2 мг/кг. К середине вегетации содержание нитратов снижалось за счет потребления растениями, и в зависимости от погодных условий оно составило 8,5–10,8 мг/кг. Та же тенденция наблюдалась во второй и третьей закладках. Низкая биологическая деятельность подтверждается и слабым разложением льняного полотна, заложенного во всех вариантах опыта. Процент разложения в 2002 г. составил за 85 дн. вегетации тритикале в слое почвы 0–10 см 3,53–12,1, а в слое 10–20 см — 3,07–7,17. В 2003 и 2004 гг. целлюлозоразлагающая деятельность микроорганизмов была выше, и разложение льняного полотна за 4 мес. вегетации составило под тритикале в слое 0–10 см 30,0–97,0%, а в слое 10–20 см — 28,0–74%. Меньшее разложение наблюдалось в варианте, где предшественником была горчица на сидерат. Под ячменем с подсевом многолетних трав разложение льняного полотна составило в слое 0–10 см 76,0–97,0%, а в слое 10–20 см — 77,0–97,0%.

фикации корневых и пожнивных остатков, что возможно благодаря созданию оптимального соотношения в растительных остатках углерода к азоту за счет применения азотных удобрений и возделывания сидеральных и промежуточных культур.

В первой закладке опыта суммарное поступление корневых и пожнивных остатков растений за 4 года составило 108,1–196,9 ц/га (сухое вещество). Запашка сидератов на зеленое удобрение способствовала большему поступлению органического вещества. Аналогичные данные получены во второй и третьей закладках опыта.

Урожайность возделываемых культур в опыте во многом зависит от фитосанитарного состояния посевов. В нашем опыте при высокой культуре земледелия сильной засоренности посевов не было. Количество малолетних сорняков по всходам тритикале составляло 9–21 шт/м², многолетних — 1–3 шт/м². К уборке количество сорняков снизилось за счет влияния хорошо развитого стеблестоя растений возделываемых культур и составляло 3–9 шт/м². В структуре сорнякового ценоза преобладали звездчатка, фиалка полевая, пикульник, дымянка, марь белая, ромашка, осот полевой.

По всходам предшественников 18–40 шт/м² сорняков, к уборке — 8–16 шт/м². Существенных различий в засоренности посевов предшественников не отмечено, кроме того, следует учитывать, что большинство предшес-

Таблица 2. Влияние предшественников тритикале на плодородие почвы (2002–2004 гг.)

Предшественник	Слой почвы, см	рН	НН, мг-экв/100 г почвы	Гумус, %	P2O5, мг/кг почвы	K2O, мг/кг почвы	Ca, мг-экв/100 г почвы	Mg, мг-экв/100 г почвы	Степень насыщенности основаниями, %
Чистый пар	0–10	5,75	2,65	2,29	314,1	166,7	10,8	0,78	79,3
	10–20	5,72	2,29	2,04	271,8	133,0	10,6	1,59	85,4
Клеверный пар	0–10	5,40	2,58	2,07	314,8	172,5	10,4	1,34	79,5
	10–20	5,45	2,98	2,00	318,7	140,0	9,8	1,00	81,4
Вико-овсяный пар	0–10	5,70	2,54	2,33	324,2	156,2	10,4	1,34	82,1
	10–20	5,82	2,67	2,21	284,4	147,3	10,4	1,41	80,5
Сидеральный пар (горчица)	0–10	5,65	2,63	2,51	301,5	160,0	10,3	1,09	81,1
	10–20	5,60	2,16	2,25	285,5	117,5	10,1	1,31	83,7
Сидеральный пар (люпин)	0–10	5,76	2,02	2,46	294,5	187,0	9,4	0,94	80,8
	10–20	5,70	2,14	2,17	289,1	151,2	9,7	0,93	81,2
Люпин на зерно	0–10	5,82	2,33	2,44	306,2	160,0	9,1	1,25	81,2
	10–20	5,77	2,20	2,00	299,2	147,5	9,1	0,94	81,6
Ячмень на зерно	0–10	5,77	2,20	2,31	332,8	148,7	9,7	1,34	83,1
	10–20	5,77	1,91	2,05	294,5	133,7	10,1	1,05	83,3
Силосная смесь (подсолнечник + вика и овес)	0–10	5,82	2,10	2,19	318,8	154,0	10,2	0,94	83,7
	10–20	6,00	1,55	2,01	287,5	157,3	10,6	0,94	88,0

твенников были использованы на сидерат до обсеменения сорных растений. Засоренность посевов ячменя в первой закладке была невысокой.

Таблица 3. Урожайность предшественников, ц/га

Предшественник	2001 г.	2002 г.	2003 г.	Среднее
Чистый пар	—	—	—	—
Клеверный пар	255,6	72,0	246,0	191,2
Вико-овсяный пар	469,3	180,0	613,2	420,8
Сидеральный пар (горчица)	250,1	172,0	500,6	307,6
Сидеральный пар (люпин)	628,4	420,0	1193,6	747,3
Люпин на зерно	11,6	12,3	22,8	15,6
Ячмень на зерно	36,2	23,4	36,4	32,0
Силосная смесь (подсолнечник + вика и овес)	—	240,0	540,0	390,0

Таблица 4. Урожайность озимого тритикале в зависимости от предшественников, ц/га

Предшественник	2002 г.	2003 г.	2004 г.	Среднее
Чистый пар	61,3	47,8	31,6	46,9
Клеверный пар	61,3	47,3	37,9	48,8
Вико-овсяный пар	61,9	49,8	33,9	48,4
Сидеральный пар (горчица)	61,0	49,4	39,2	49,9
Сидеральный пар (люпин)	61,4	44,9	43,3	49,9
Люпин на зерно	56,9	46,4	38,7	47,3
Ячмень на зерно	56,2	46,9	30,4	44,5
Силосная смесь (подсолнечник + вика и овес)	63,6	46,9	32,2	47,5
НСР05	4,6	2,5	6,3	—

При сложившихся погодных условиях трех вегетационных периодов была получена высокая урожайность предшественников (табл. 3), что оказало благоприятное влияние на урожайность тритикале (табл. 4).

Густота стояния растений тритикале в фазе всходов в 2001 г. осенью составила 229—271 шт/м². Перезимовка растений была хорошей, погибли лишь 2—3% растений. К уборке густота стояния составила 94—164 шт/м² (самоизреживание произошло, в основном, из-за недостатка влаги и питания).

Осенью 2002 г. ощущался недостаток влаги, и всходы тритикале появились в начале октября. Густота всходов тритикале составила 182—276 шт/м², к уборке — 140—256 шт/м².

В 2003 г. густота стояния растений тритикале была хорошей — 326—408 шт/м², но при перезимовке погибло много растений (41—53%). Весеннее кущение выровняло посевы, и к уборке сохранность растений была на уровне 60,0—80%.

В 2004 г. урожайность тритикале была ниже предыдущих лет, т.к. растения тритикале были изрежены из-за плохой перезимовки и неблагоприятных погодных условий. Следует отметить, что влияние предшественников на урожайность тритикале сохранялось, и разница по вариантам была существенной. Так, в варианте с зерновым предшественником урожайность тритикале составила 30,4 ц/га, по люпину на зеленое удобрение — 43,3 ц/га. В варианте с чистым паром урожайность тритикале снизилась из-за полегания растений. Зерно было менее выполненным, масса 1000 зерен была ниже, чем в других вариантах, кроме зернового предшественника.

Таким образом, по влиянию на урожайность зерна озимого тритикале равноценными оказались предшественники чистый, клеверный и вико-овсяный пары, сидеральные пары с горчицей, люпином и силосными культурами. Предшественники люпин и ячмень снижали урожайность тритикале в среднем на 2—5%. Введение в севооборот сидеральных паров способствовало большему поступлению растительных остатков (за 4 года — 130—220 ц/га). За годы исследований плодородие почвы не снижалось, его уровень был высоким. ■

ПРИМЕНЕНИЕ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ПРИВИТЫХ САЖЕНЦЕВ РОЗЫ

**И.А. Медведев, Всероссийский НИИ лекарственных и ароматических растений,
Ю.В. Трунов, Мичуринский государственный аграрный университет**

Одна из важнейших проблем выращивания саженцев многолетних культур как в открытом, так и в защищенном грунте — создание оптимального минерального режима почвы, который является одним из основных регулируемых факторов, используемых для целенаправленного управления ростом и развитием растений с целью получения продукции высокого качества [Мантрова, 1973; Трунова, Трунов, Верзилин, 2005].

Розы предъявляют высокие требования к наличию питательных веществ в почве. Основное внимание при изучении минерального питания розы в большинстве случаев уделялось цветам защищенного грунта, в меньшей степени — открытого [Турчин, 1936]. Многими авторами показана необходимость усиления азотного и азотно-калийного питания розы [Соколов, 1991; Трунов, 2004].

Один из приемов повышения продуктивности розы — применение удобрений в соответствии с биологическими особенностями сорта, поскольку сорта, относящиеся к разным группам, неодинаково реагируют на удобрения, что связано, прежде всего, с особенностями роста, а

также биологическими процессами, по-разному протекающими в отдельные его фазы [Турчин, 1936]. В связи с этим нами в условиях Московской обл. были заложены опыты по влиянию минеральных (азотных) подкормок на рост окулянтов и выход товарных привитых саженцев розы в открытом и защищенном грунте. В почву вдоль рядков саженцев с заделкой на глубину 5-6 см в зимней теплице через неделю после окулировки, а в открытом грунте — рано весной вносили аммиачную селитру в нормах 60, 90 и 120 кг/га д. в.

Наиболее сильным ростом окулянтов в открытом грунте отличался сорт плетистых роз New Dawn, средняя величина прироста которых за 30 дн. после окулировки составила 48,5 см. Существенно меньший прирост наблюдался у *R. alba* L. (35,0 см), еще меньший — у сорта Queen Elizabeth (30,2 см), и, наконец, минимальный прирост отмечен у сортов Evening Star и Nina Waibull (24,5—25,0 см).

В открытом грунте внесение аммиачной селитры в количестве 20 г/м² оказало существенное влияние на средний прирост окулянтов розы у всех сортов, составив 20—23% у сильнорослых (*R. alba* L. и New Dawn) и

26—31% у слаборослых (Queen Elizabeth, Evening Star и Nina Waibull) по сравнению с контролем. Внесение аммиачной селитры в количестве 40 г/м² также оказало существенное влияние на средний прирост окулянтов розы у всех сортов (увеличение составило 35—40% у сильнорослых и 47—55% у слаборослых сортов по сравнению с контролем. При этом существенное увеличение средней длины прироста окулянтов наблюдалось не только по сравнению с контролем, но и по сравнению с меньшей нормой аммиачной селитры 20 г/м² (у сильнорослых сортов — на 15—17%, у слаборослых — на 18—23%). Внесение аммиачной селитры в норме 60 г/м² оказало аналогичное влияние на величину прироста окулянтов роз по сравнению с контролем, увеличение составило 45—60%. Однако повышение нормы азотных удобрений до 60 г/м² не приводило к существенному увеличению величины прироста окулянтов по сравнению с меньшей нормой (40 г/м²), а значит, не является целесообразным.

Внесение аммиачной селитры в нормах от 20 до 60 г/м² существенно увеличивало выход саженцев розы в открытом грунте по всем сортам от 6,7 до 23,5% по сравнению с контролем, причем увеличение количества азотных удобрений также способствовало и увеличению выхода товарных саженцев по сравнению с более низкими нормами, разница статистически достоверна. Степень влияния обоих факторов (сорт и доза удобрений) на прирост и выход саженцев розы в открытом грунте была примерно одинаковой и составляла для сорта 54—55%, а для дозы удобрений 45—46% от суммарного влияния факторов на исследуемые показатели.

При выращивании саженцев в теплицах создается комплекс специфических условий (световой режим, влажность, температура), который накладывает существенный отпечаток на минеральное питание и связанные с ним процессы метаболизма в растениях.

Наиболее сильным ростом окулянтов в условиях зимних теплиц отличались сорта New Dawn (плетистые розы) и Queen Elizabeth (грандифлора), средняя величина прироста которых за 30 дн. после окулировки составила в среднем за 3 года 42,0 и 49,2 см соответственно. Сорт New Dawn и в открытом грунте отличается сильным ростом, а сорт Queen Elizabeth проявлял сильный рост саженцев только в условиях защищенного грунта.

Внесение аммиачной селитры в норме 20 г/м² в зимней теплице оказало, как и в открытом грунте, существенное влияние на средний прирост окулянтов розы у всех сортов, который составил 14—17% у сильнорослых (*R. alba* L. и New Dawn) и 20—28% у слаборослых (Queen Elizabeth, Evening Star и Nina Waibull). Внесение аммиачной селитры в норме 40 г/м² также оказало существенное влияние на средний прирост окулянтов розы у всех сортов, увеличив этот показатель до 25—31% у сильнорослых и до 36—47% у слаборослых по сравнению с контролем. При этом наблюдалось существенное увеличение средней длины прироста окулянтов не только по сравнению с контролем, но и по сравнению с меньшей нормой (20 г/м²): у сильнорослых — на 11—14%, у слаборослых — на 16—19%. Внесение аммиачной селитры в норме 60 г/м² оказало аналогичное влияние на средний прирост окулянтов (по сравнению с контролем увеличение составило 33—57%, по сравнению с нормой 40 г/м² — 8—12%).

Внесение аммиачной селитры в нормах 20, 40, 60 г/м² существенно увеличило выход саженцев в защищенном грунте всех сортов на 6—9, 12—17 и 15—18% по сравнению с контролем соответственно. Увеличение количества азотных удобрений до 40 г/м² способствовало также увеличению выхода товарных саженцев по сравнению с более низкой нормой (20 г/м²). Дальнейшее увеличение нормы удобрений до 60 г/м² не приводило к адекватному увеличению выхода саженцев по всем изучаемым сортам. Степень влияния сорта на прирост побегов и выход саженцев розы в зимней теплице составила 56—58%, влияния дозы удобрений — 42—44% от суммарного влияния факторов.

Таким образом, при среднем уровне обеспеченности почвы или субстрата азотом саженцы розы в открытом и защищенном грунте нуждаются в дополнительном азотном питании. Эффективно внесение аммиачной селитры в количестве 40 г/м² по препарату (90 кг/га д.в.), при котором выход товарных саженцев увеличивается в открытом грунте на 13—21%, в защищенном — на 12—17% по сравнению с контролем (без селитры). Применение азотных удобрений в открытом грунте более эффективно, чем в условиях зимней теплицы. В открытом грунте слаборослые сорта сильнее реагировали на внесение азотных удобрений по сравнению с сильнорослыми. В защищенном грунте сорта розы практически не различались по реакции на внесение азотных удобрений. 

Электронная версия

Электронная версия «Справочника пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, 2007 год»

**Вы сможете приобрести электронную версию справочника непосредственно
в «Издательстве Агрорус» по цене 300 руб.**

Адрес издательства: 119590, Москва, ул. Минская, д. 1 Г, корп. 2; тел. (495) 780-87-65; факс: (495) 780-87-66.
(проезд — станция метро «Киевская», трол. 17 и 34 до ост. «Мосфильмовская ул.»)

Вы можете заказать электронную версию справочника для получения наложенным платежом
или по перечислению по цене 350 руб. (включая почтовые расходы), прислав заявку
в произвольной форме или сделав соответствующую отметку в карте обратной связи

Банковские реквизиты ООО «Издательство Агрорус»:

ИНН 7736164681, р/сч. 40702810938260101481, кор/сч. 30101810400000000225,
БИК 044525225, в Киевском ОСБ №5278 Сбербанка России ОАО, г. Москва