

АГРОЖЖЖ

№ 10–12 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 В.Г. Безуглов
Верстка: Л.В. Самарченко
Корректор: Л.А. Киселева
Дизайнер: С.И. Лехачева
Обложка: М.А. Цветкова

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

| | |
|--|----|
| А.Р. Кузнецова Проблемы формирования и использования кадрового потенциала аграрного сектора | 3 |
| В.И. Красноперов Мотивы создания интегрированных сельскохозяйственных предприятий | 5 |
| Г.В. Долгов Редистрибутивное поведение руководителей сельскохозяйственных предприятий в условиях транзитивной экономики | 7 |
| О.А. Монастырский, О.Г. Дузик, С.А. Ермоленко, М.П. Селезнева О целесообразности промышленного производства биопрепаратов для защиты хранящегося зерна | 10 |
| В.А. Глушков В.А. Из опыта выращивания энергетической растительной массы | 12 |
| И.В. Давыдова Об интенсификации растениеводства в Тамбовской области | 13 |
| С.Н. Новоселов Результаты комплексного изучения пищевой кукурузы в Кабардино-Балкарской Республике | 15 |
| В.А. Чумак Основные аспекты картофелеводства на Крайнем Севере | 16 |
| Ю.В. Трунов, А.В. Соловьев, Л.Б. Трунова, Н.П. Сдвижков, А.А. Трунов Перспективы интенсивного садоводства в Средней полосе России | 18 |
| Ф.И. Бобрышев, А.И. Войсковой, Д.А. Бобрышев Использование сортовых ресурсов в системе энергосберегающих технологий | 19 |
| Т.Ж. Олинга, И.А. Косарева, В.А. Кошкин, Г.В. Матвеева Скрининг коллекции кукурузы по селекционно-ценным физиологическим признакам | 21 |
| Г.Л. Лукиных Создание перспективных сортов мятлика лугового пастбищного типа использования для условий Среднего Урала | 22 |
| С.В. Усов, В.Ф. Фирсов К поиску высокопродуктивных и адаптивных к агроэкологическим условиям Тамбовской области сортов картофеля | 25 |
| А.Б. Конобеева Биоэкологические и фитоценотические закономерности развития черники обыкновенной в условиях Тамбовской области | 27 |
| Е.В. Матвеева Сохранение генофонда фитопатогенных бактерий методом лиофилизации | 28 |
| В.П. Судникова, С.В. Артемова, Ю.В. Зеленева Патогенный комплекс возбудителей септориоза пшеницы в Центральном Черноземье и Среднем Поволжье России | 30 |
| Ю.С. Троицкая, А.С. Черняховская, А.Н. Смирнов Отношение к фунгицидам и агрессивность изолятов фитотторы | 32 |
| Е.А. Крылов Влияние нормы высева на проявление пыльной головни в посевах ярового ячменя | 33 |
| Э.Д. Адиньяев, С.С. Гагиева, В.Х. Козонов, Т.Т. Доев Эффективность обработки клубней фунгицидами и применения гербицидов при ранней посадке картофеля | 35 |
| Н.К. Иванцов, Д.В. Русаков, И.М. Лебедева Оценка баковых смесей гербицидов на люпине | 36 |
| А.К. Злотников, К.М. Злотников Применение биопрепарата для повышения устойчивости растений к засухе и другим стрессорам | 37 |
| Л.М. Бушковская, Г.П. Пушкина, Г.И. Климахин Применение микроэлементов в системе защиты лекарственных культур от вредителей | 38 |
| Р.И. Сафин Р.И., Э. Хузина, И.Х. Габдрахманов Эффективность бактериальных удобрений на яровой пшенице | 39 |
| М.М. Хайбуллин Влияние приемов обработки почвы и удобрения на устойчивость картофеля к засухе | 40 |
| В.А. Чумак Влияние доломитовой муки и удобрений на качество картофеля в условиях Среднего Приобья | 41 |
| И.Е. Автухович Альтернативный способ диагностики питания растений | 42 |
| И.П. Хаустович, В.А. Потапов Зимостойкость и стресс у яблони | 43 |
| У.М. Махмадеров, М.Д. Носирова Динамика формирования симбиотического аппарата и продуктивность маша в зависимости от приемов возделывания | 44 |
| И.В. Горбачев, Н.Н. Швед Настройка и использование штанговых опрыскивателей | 46 |
| А.Б. Малхасян, О.А. Васягина Влияние биологических препаратов на посевные качества семян и урожайность шпината | 47 |

ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА АГРАРНОГО СЕКТОРА

А.Р. Кузнецова, Башкирский государственный аграрный университет

Формирование производственных коллективов, способных к высокопроизводительному труду, обеспечение высокого уровня профессионализма и квалификации работников — решающие факторы высокой эффективности агропромышленного производства и конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции.

Управление персоналом опирается на использование основополагающих принципов теории научного управления. Главными составляющими сущности формирования и использования кадрового потенциала являются системное планомерно организованное воздействие с помощью взаимосвязанных организационно-экономических и социальных мер на процесс формирования, распределения, перераспределения рабочей силы на уровне предприятия, создание условий для наращивания и использования личностного потенциала работника в целях обеспечения эффективного функционирования предприятия. Целесообразность осуществления инвестиций предприятия в развитие кадрового потенциала диктуется стремлением к повышению конкурентоспособности агропредприятий, необходимостью повышения эффективности производства и труда, обеспечением высокой социальной эффективности взаимодействия коллективов.

В настоящее время наблюдается тенденция увеличения среднего возраста экономически активного населения не только в Республике Башкортостан, но и в целом по России. По данным Росстата, в общероссийском масштабе численность сельского населения моложе трудоспособного возраста в 2005 г. составила 7670 тыс. чел. против 10320 тыс. чел. в 1990 г., или снизилась за 15-летний период на 26%. Аналогичная тенденция характерна и для Республики Башкортостан (рис.)

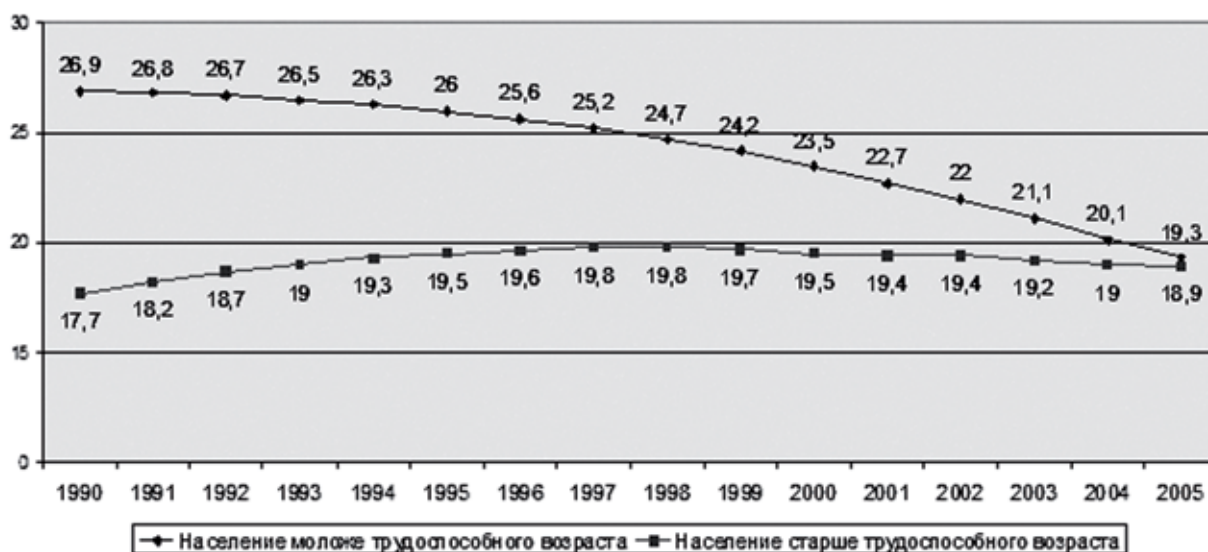
По данным Госкомстата РБ, численность людей, занятых в отрасли сельского хозяйства, в 2005 г. была равной 308,2 тыс. чел., что составило 17,2% по отношению к общему числу экономически активного населения республики. Ежегодное уменьшение численности работников, занятых в сельском хозяйстве, составляет примерно 1%.

Снижение уровня жизни сельского населения в большинстве российских регионов и районов республики способствует усилению миграции молодых специалистов из

сел в города. Даже заработная плата не всегда является достаточной для того, чтобы осуществить воспроизводство затраченных физических и умственных усилий, а также возмещение затрат собственного времени. Так, по официальным данным Госкомстата Республики Башкортостан, среднемесячная оплата труда работников, занятых в отрасли сельского хозяйства в 2005 г., составила 2486 руб., или 38% к среднереспубликанскому уровню. На некоторых сельскохозяйственных предприятиях по-прежнему практикуется натуральная форма оплаты труда.

Решение проблемы обеспечения села квалифицированными трудовыми ресурсами путем выявления факторов, оказывающих основное влияние на снижение мотивации людей к жизни и труду на селе, а также поиск путей формирования квалифицированного кадрового резерва представляет наибольший интерес для исследований. Для того чтобы избежать просчетов в решении многих социально-экономических задач, современным руководителям сельскохозяйственных и агропромышленных предприятий необходимо всерьез задуматься о создании, сохранении и повышении кадрового потенциала. Несмотря на то, что за последнее десятилетие число образованных жителей Башкортостана увеличилось на 5,2%, проблемы кадрового обеспечения АПК сохраняются и требуют своего решения.

По данным Госкомстата РБ, в 2005 г. численность трудоспособного населения (16—54 лет для женщин и 16—59 лет для мужчин) составляла 2491,5 тыс. (61% от общего числа жителей). По Приволжскому федеральному округу в 2005 г. удельный вес населения в трудоспособном возрасте в общей численности населения по региону в среднем составил 61,85%, что выше чем в Республике Башкортостан на 0,85%. Число жителей Башкортостана старше трудоспособного возраста составляет 776,9 тыс. (19% от общего числа жителей). Численность населения моложе трудоспособного возраста составляет 823,9 тыс. (она уменьшилась по отношению к предыдущему году на 1%). Среди экономически активного населения высшее образование имеют 16,4% жителей, неполное высшее профессиональное — 2,0, среднее профессиональное — 27,5, начальное профессиональное — 23,8, общее



Возрастной состав населения моложе и старше трудоспособного возраста в Республике Башкортостан (на начало года, % от общей численности)
 [«Уровень жизни населения Республики Башкортостан» / Уфа, 2006. — С. 8]

среднее (полное) — 22,8, основное общее — 6,3% (остальные не имеют основного общего образования). Что касается экономически неактивного населения, то, по данным Госкомстата РБ, в 2003 г. к их числу принадлежит 6,9% жителей республики с высшим образованием, 3,8 — с неполным высшим профессиональным, 11,1% — со средним профессиональным. Существенная часть экономически неактивного населения приходится на жителей, имеющих полное общее среднее и основное общее образование, — соответственно 26,8 и 30,3%.

Квалификационный состав руководителей, работающих в 983 различных агропромышленных формированиях, функционирующих в настоящее время, в республике различен. Среди них агрономы (30,2%), инженеры-механики (17,2), зооинженеры (9,9), техники-механики (8,4), экономисты (7,3), зоотехники (6,0), учителя (3,1), бухгалтеры (2,3), юристы (0,8%). Доля руководителей, имеющих высшее образование, за последнее десятилетие увеличилась фактически более чем в 2,5 раза. Однако в настоящее время лишь около 23% руководителей сельскохозяйственных предприятий, имеющих высшее образование, более или менее соответствуют своим должностям. При этом следует отметить, что повышение уровня образованности работающих на предприятии специалистов еще не есть конечный результат. Руководителям села важно не потерять связь со своими работниками путем непрерывного экономического и неэкономического мотивирования.

Для выявления факторов, оказывающих интенсивное влияние на снижение мотивации людей к жизни и труду на селе, мы проводили специальные исследования. В соответствии с данными, полученными в 1997—2007 гг. (основные респонденты — студенты старших курсов и выпускники БГАУ, закончившие сельскую школу), основной целью поступления в аграрный университет у 52% студентов является получение высшего образования как главной жизненной необходимости. Всего 38% опрошенных целенаправленно стремятся продолжить семейные традиции, стать специалистами и работать на селе, 13% поступили в университет с целью получения отсрочки от службы в армии либо по настоянию родителей. Среди студентов, планирующих в дальнейшем работать по избранной специальности, лишь 26% собираются это делать непосредственно на сельскохозяйственных предприятиях, 12% опрошенных планируют открыть собственное дело, 37 — работать на предприятиях перерабатывающей промышленности, 6 — продолжить свою научно-исследовательскую работу в аспирантуре. В других организациях планировали работать 16% студентов, 3% затруднились ответить. Для выявления причин нежелания молодежи работать на селе мы попросили сформулировать основные факторы повышения мотивации молодых специалистов к жизни в сельской местности. Среди них респонденты выделили следующие: повышение оплаты труда (76%), создание жилищных условий (49), развитие объектов социальной инфраструктуры (45), предоставление доступности получения сельскими жителями качественного образования (35), усиление социальной защищенности сельских жителей (23), повышение уровня медицинского (18), торгового (9), бытового (8) и информационно-консультационного обслуживания сельского населения (7%).

Требования к молодым специалистам непрерывно возрастают и сводятся не только к наличию высокого уровня профессиональной эрудиции, но и к способностям творческой организации сельскохозяйственного производства, умению мотивировать работников, предупреждать и разрешать управленческие конфликты. Наши исследования позволяют сделать вывод о том, что несмотря на высокие результаты вузовского обучения, большая часть выпускников демонстрирует дефицит уверенности в себе, самодостаточности и эмоциональной стабильности. Они прекрасно владеют экономической терминологией, техническими, агрономическими, зооветеринарными и

другими знаниями, но доля выпускников с предпринимательской инициативой в целом не превышает десятой части опрошенных респондентов.

Для того чтобы осуществить реальную оценку имеющегося кадрового потенциала АПК и сформулировать основные пути формирования квалифицированного кадрового резерва, мы провели исследование, в котором приняли участие специалисты, имеющие опыт работы на сельскохозяйственном предприятии не менее 5 лет. Было опрошено более 400 работников различных некоммерческих агроформирований. Оказалось, что, по мнению 64% опрошенных, уровень оплаты труда работников сельскохозяйственных предприятий не всегда побуждает работать с полной самоотдачей. Заработная плата не соответствует трудовому вкладу у 34% людей, 79% опрошенных считают необходимым получать поощрения за хорошую работу. Отсутствие достойного эквивалентного вознаграждения за свой труд и другой интересной работы побуждает работников вкладывать свой основной потенциал в развитие личного подсобного хозяйства, увеличение числа которых за последнее время обусловлено недостаточным количеством рабочих мест для жителей села на сельскохозяйственных и агропромышленных предприятиях и полным отсутствием средств к существованию.

По специальности, полученной в высшем или среднем специальном учебном заведении, работают 37% опрошенных, по близкой (схожей) специальности — 26, не имеют специальности (из числа специалистов) — 8% работников. Считают небольшими возможностями служебного продвижения 54% опрошенных, отсутствие возможностей для повышения квалификации отметили 18% респондентов. Уделяют серьезное значение необходимости занятия самообразованием лишь 6% опрошенных, 12% считают необходимым получение высшего образования в вузах. Недовольны содержанием своей работы 22%, условиями труда — 12, результатами своего труда — 5, размерами своей заработной платы — 64, своей профессией (специальностью) — 13, полученным образованием — 6, своей квалификацией — 2, возможностями продвижения — 44, своими перспективами в целом — 59% опрошенных. Согласились со следующими высказываниями: «сейчас трудиться честно, значит жить бедно» — 76%, «согласны на тяжелый, но высокооплачиваемый труд» — 32, «работа — не волк, в лес не убежит» — 17, «труд — высшая жизненная потребность» — 15% опрошенных. Эти ответы подтверждают то, что с течением времени изменяются и ценности людей. Рынок накладывает на все свой отпечаток. Истинные вечные ценности в таких условиях оказываются с одной стороны, а лавина жизни стремительно уносит и старается стереть прежние приоритеты. В таких условиях на первое место работники выдвигают чисто экономические требования: увеличение заработной платы, обеспечение жильем, развитие объектов социальной инфраструктуры, усиление качества образования, повышение уровня медицинского обслуживания сельского населения и др.

Правительство Республики Башкортостан придает большое значение необходимости повышения уровня жизни населения при одновременной структурной перестройке экономики. В связи с этим разрабатываются и последовательно реализуются специальные программы. Главной целью Федеральной целевой программы «Социально-экономическое развитие Республики Башкортостан до 2015 г.» является обеспечение развития экономики и социальной сферы республики и на этой основе ее поэтапное вхождение в единое бюджетное правовое пространство РФ. Ведется работа по поддержке молодых специалистов АПК, принимаются определенные меры по их закреплению на производстве. С целью решения проблем формирования и рационального использования кадрового потенциала правительством республики в июне 2007 года создан Координационный совет высших и средних аграрных профессиональных учебных заведений под началом сразу

двух республиканских министерств: сельского хозяйства и образования. Главная цель создания совета — решение проблем кадрового и научного обеспечения аграрного сектора. Для ее реализации первоочередными задачами являются:

- модернизация и развитие образовательных знаний в соответствии с требованиями времени;
- обновление применяемой в производственном и образовательном процессах техники и технологий;
- решение проблем переподготовки и повышения квалификации кадров для села;
- решение проблемы нехватки профессиональных кадров как низшего, так и высшего звена;
- совершенствование информационно-консультационной поддержки аграрного сектора;
- создание системы непрерывного образования — от подготовки студента в техникуме и аграрном университете до закрепления его на производстве;
- создание системы регулярного повышения квалификации кадров как специалистов, так и руководителей с обязательной последующей аттестацией;
- создание резерва кадров для аграрного сектора;
- проведение открытых конкурсов на замещение должностей руководителей и специалистов как в министерстве сельского хозяйства, так и в подведомственных учреждениях, и ряд других.

Повышение научных знаний, профессионального мастерства, рост уровня образования в конечном счете всегда способствуют эффективному воспроизводству квалифицированных кадров, внедрению инноваций и широкому использованию достижений научно-технического прогресса. Важным средством повышения качества управления является не мотивация молодых людей с высшим образованием высокими должностями, а создание реальных условий, при которых работа на селе была бы почетной, высокооплачиваемой, а должности действительно конкурсными. Итоги проведенных исследований побуждают всерьез задуматься о необходимости создания районных информационных банков данных о наиболее конкурентоспособных специалистах для работы на селе. К сожалению, проблемы, затронутые в данных исследованиях, довольно серьезные. Зачастую те мелкие и средние сельские предприниматели, которые решают заниматься фермерством, не могут быстро подобрать себе квалифицированных специалистов и ответственных непыющих работников из-за отсутствия информации о них. С другой стороны, молодые специалисты, желающие трудоустроиться не селе,

зачастую не знают о существующих вакансиях. Поэтому особую актуальность и значимость приобретает создание при БГАУ республиканской кадровой службы аграрного сектора, способной совместно с минсельхозом республики осуществлять согласованную кадровую политику по формированию резерва конкурентоспособных специалистов для села.

Среди специальных мер, направленных на создание квалифицированного кадрового резерва для аграрного сектора, необходимо выделить:

- возрождение и развитие системы государственного целевого заказа на подготовку специалистов в соответствии с потребностями аграрного сектора отдельных регионов, сельских районов;

- создание для выпускников возможностей и гарантий трудоустройства по специальности после получения образования (путем заключения договоров между выпускниками и хозяйствами, администрациями сельских районов и учебными заведениями; через развитие функций служб маркетинга высших учебных заведений; развитие системы информационных услуг об имеющихся вакансиях и потребностях; введение мер финансовой помощи, например, оплаты транспортных расходов при переезде к месту работы и т.д.);

- совершенствование действующих и разработка новых мер социально-экономической поддержки выпускников в период пребывания в статусе молодого специалиста («подъемные» денежные средства на первоначальное обустройство после получения образования, льготы по налогам и кредитам на период становления молодого специалиста, целевые кредиты на жилье, образование и т.д.);

- совершенствование систем материального и морального стимулирования труда и профессионального развития, введение инновационных, используемых в других отраслях, стимулирующих систем (стипендиальные программы, программы обучения и повышения квалификации, профессиональные стажировки, включая зарубежные, стимулирование свободным временем, организация системы профессиональных конкурсов и премий и др.).

Таким образом, объединение усилий федерального, республиканского и местного уровня властей, на наш взгляд, позволят обеспечить правовую и финансовую поддержку сохранения и повышения уровня кадрового резерва АПК с учетом научно-технического прогресса, развития инновационного и интеграционного механизмов системы управления. ■

МОТИВЫ СОЗДАНИЯ ИНТЕГРИРОВАННЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

В. И. Красноперов, Белгородский государственный университет

Агропромышленный комплекс России в конце 1990-х гг. прошлого века характеризуется началом интенсивных интеграционных процессов.

Многие несельскохозяйственные компании стали проявлять интерес к аграрному производству и инвестировать в отрасль значительные средства. Одной из причин прихода инвесторов на село, на наш взгляд, стал августовский финансовый кризис 1998 г. Резкая девальвация отечественной валюты привела к уменьшению поступления продовольствия в страну по импорту, повысила конкурентоспособность отечественного сельского хозяйства. Аграрное производство стало рентабельным и поэтому привлекательным для инвестиций, стало возможным получать значительную прибыль при небольших объемах инвестирования. Вторая причина — окончание раздела наиболее прибыльных отраслей экономики стра-

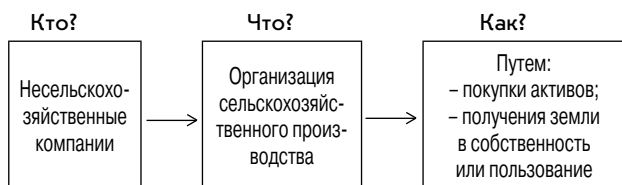
ны: нефтегазовой, энергетической, металлургической и т.д. К тому времени крупным неразделенным сектором оставалось сельское хозяйство и земля сельскохозяйственного назначения.

Выделим два этапа реформирования сельского хозяйства в 1990-е — начале 2000-х гг. и их отличия (табл.).

Основными инвесторами в большинстве случаев являются финансовые группы, частные несельскохозяйственные компании, которые ранее не были связаны с аграрным производством, либо являлись поставщиками ресурсов сельскому хозяйству, либо потребителями его продукции. Произошло создание самодостаточных вертикально интегрированных систем, объединяющих всю технологическую цепочку — от производства сырья до конечной реализации готового продукта, так называемые холдинги.

| Основные этапы реформирования сельского хозяйства России [Узун] | | |
|---|---|--|
| Основные признаки | Первый этап | Второй этап |
| Период | 1991—1999 гг. | С 2000 г. |
| Цель | Смена аграрного строя | Модернизация сельского хозяйства |
| Ключевые фигуры | Собственники земельных долей и имущественных паев | Инвестор |
| Основной принцип реформирования | Социальная справедливость | Экономическая эффективность производства |
| Методы реформирования | Приватизация, реорганизация производства | Банкротство, покупка, аренда имущества и земли |
| Инвестиции | Собственные средства | Вклады инвесторов |
| Девиз | Земля — крестьянам | Землю тем, кто может ее обработать |

Холдинг — совокупность юридических лиц, состоящая из основной и дочерних компаний, ведущих производственную, финансовую, торговую или другую коммерческую деятельность. Основная компания определяет приоритетные управленческие, финансовые и хозяйственные вопросы дочерних фирм. В интегрированные структуры холдингового типа входят управляющая компания, производители сырья, предприятия хранения продукции (например, элеваторы), перерабатывающие предприятия, предприятия по реализации конечного продукта. Такая организация производства делает возможным централизацию многих функций управленческого аппарата (планирование, бухгалтерский учет, распределение и контроль финансовых потоков, вопросы социальной сферы и др.). Схематично агропромышленные холдинги можно представить следующим образом [Храмова]:



Ослабление центральной власти в постсоветский период способствовало бурному росту регионального аграрного творчества. Ряд губернаторов краев и областей предприняли попытки реализации собственных аграрных мер воздействия на сельский экономический кризис на подконтрольных территориях. В создании и развитии агрохолдингов наибольшего внимания заслуживают центрально-черноземные области — Белгородская и Орловская. Здесь было предложено два направления развития сельского хозяйства, что не исключает общего для них приоритета вертикальной экономической интеграции холдингового типа. Различия между этими двумя подходами заключаются в акцентах на роли государства и частного капитала в развитии агрохолдингов: в Орловской обл. — в ходе трансформации сельского хозяйства в несколько государственно-капиталистических холдингов, созданных на государственные (бюджетные) средства, которыми руководят в основном бывшие областные чиновники, в Белгородской обл. — с привлечением частного капитала к крупнокапиталистической вертикальной интеграции сельского хозяйства.

Важный вопрос, который возникает при анализе деятельности агрохолдингов, — мотивация несельскохозяйственных компаний при их инвестировании в сельское хозяйство. Здесь можно выделить так называемые «внешние» мотивы, т.е. те, которые лежат на поверхности явления, либо те, которые компании выдвигают в качестве мотива своей

инвестиционной активности, а также «теоретические» мотивы, которые объясняют происходящие процессы с точки зрения экономической теории.

Внешние мотивы можно сгруппировать следующим образом [Храмова]:

— Обеспечение поставок сырья на переработку (для перерабатывающих предприятий либо для компаний, которые выросли из переработки). Здесь формы инвестирования в сельскохозяйственное производство могут быть такими: покупка сельхозпредприятия (неземельных активов и покупка или аренда земельных паев) — по такой схеме работает компания «Юг Руси» (Ростовская область); приобретение сельхозтехники, кормов и других материально-технических ресурсов для сельхозпроизводителей, которые будут работать по контракту с инвестором; авансирование сельхозпроизводителей для покупки кормов и других материальных ресурсов в условиях нехватки оборотных средств (в Пермской области по такой схеме работает компания «Перммолоко», контролирующая 50% областного рынка молока); приобретение дорогостоящей сельхозтехники (в т.ч. импортной) по лизингу на срок до трех лет для сельхозпредприятий (например, молочное оборудование, комбайны, другая сельскохозяйственная техника). По схеме лизинга импортной сельскохозяйственной техники работает Вологодский молокозавод с молочными фермами.

— Контроль над использованием инвестиций для поставщика ресурсов (сельскохозяйственная техника и другие ресурсы). Поставка ресурсов в форме товарного кредита используется поставщиками сравнительно давно. Однако поставка ресурсов не дает возможности контролировать процесс производства. В то же время не секрет, что уровень управленческой культуры на сельхозпредприятиях крайне низок. Неэффективность управления, неэкономное использование ресурсов, высокий уровень потерь на всех стадиях производственного цикла приводят к большим потерям «на выходе» в виде снижения урожая и т.д. Все это снижает доходность инвестиций. Установление управленческого контроля со стороны инвестора, который зачастую назначает своих менеджеров, позволяет повысить отдачу от вложений. Низкая производственная культура и низкая эффективность производства — важный мотив для основных инвесторов. Практика организации сельхозпроизводства показала, что ни крупномасштабные инвестиции, ни современная техника, ни полное обеспечение сельхозпроизводителей ресурсами не являются гарантией высокой результативности производственного процесса, а также оплаты за полученные ресурсы. Низкая производственная культура, отсутствие квалифицированных кадров, низкая мотивация труда могут иметь своим результатом низкую отдачу на вложенные средства. Установление управленческого контроля над производством дает возможность повысить его эффективность.

— Возврат долгов за полученные кредиты и ресурсы поставщиками ресурсов. Невозможность добиться возврата приводит к тому, что частные компании отбирают землю у сельхозпроизводителей в соответствии с размерами долга. Аренда земли, сопровождающая поставку ресурсов, позволяет устанавливать управленческий контроль над самим процессом производства, дает возможность инвесторам отслеживать получение продукции «на выходе».

— Проблема сбыта продукции своей специализации, расширения сбыта, особенно в случае, если идет речь о продукции, являющейся сырьевым ресурсом для сельского хозяйства. Один из наиболее характерных примеров — инвестирование зерновыми компаниями, продающими кормовое зерно, в последующие стадии вертикальной цепочки, в частности в животноводство. По мнению руководителей ряда компаний, сырьевой продукт имеет ограниченные возможности реализации по сравнению с конечной (готовой) продукцией. Этот тезис подтверждался практикой 1990-х гг., когда сельхозпроизводители,

испытывавшие трудности с реализацией своей продукции, организовывали переработку в самом хозяйстве и продавали на конечном потребительском рынке готовую продукцию. Принцип одинаков, но различаются масштабы процесса, поскольку подобные инвестиции стали осуществлять крупные компании.

— Возможность получения налоговых льгот для всех предприятий, занимающихся сельскохозяйственным производством, является важным мотивом для инвестирования. Несельскохозяйственные компании, которым удавалось зарегистрировать свои филиалы как сельскохозяйственные предприятия, получали налоговые льготы, которые распространяются на всех сельхозпроизводителей.

— Низкие барьеры входа в отрасль. Определенно это основная причина инвестиционной активности несельскохозяйственных компаний в последние годы. Естественно, сами компании не формулируют в таком виде мотив своей инвестиционной активности, но употребляют схожее определение, отмечая, что сельскохозяйственным производством заниматься стало выгодно. В пользу утверждения о невысоком уровне барьеров говорят следующие факты.

Сельское хозяйство никогда и нигде не было монополизированной отраслью, российское сельское хозяйство не исключение.

Уровень первоначальных инвестиций в организацию сельхозпроизводства незначителен. С одной стороны, стоимость активов действующих сельскохозяйственных предприятий относительно невысокая, особенно если принять во внимание тот факт, что несельскохозяйственные инвесторы покупают предприятия-банкроты либо убыточные хозяйства. Проблема долгов при этом решается просто: на месте старого предприятия-банкрота создается новое предприятие, которое не берет на себя долги старого. Однако основная часть компаний-инвесторов организует производство в сельском хозяйстве, арендуя землю. Стоимость аренды в условиях, когда отсутствует рыночный земельный оборот в сельском хозяйстве, невысокая, даже при том, что компания вынуждена иметь дело с тысячами мелких пайщиков и, соответственно, нести издержки по заключению договоров с ними. В случае покупки цена земли

также невысокая, по причине отсутствия цивилизованного рыночного оборота земель сельскохозяйственного назначения. По оценкам директора Института конъюнктуры аграрного рынка Д. Рылько, стоимость аренды земли в Черноземной зоне составляет порядка 10—20% от стоимости урожая, т.е. ставка арендной платы варьирует от 300 до 600 руб./га. Это только денежная оценка нереализованной продукции, реальные ставки существенно ниже. Они отражают высокие риски в сельском хозяйстве и низкую ликвидность произведенной продукции. Ставки арендной платы существенно колеблются по регионам, составляя от 4—8 долл./га пашни в Самарской и Саратовской обл. до 12—30 долл./га в Ростовской обл., Краснодарском и Ставропольском краях [Рылько].

Когда в создаваемые агрохолдинги сельхозпредприятия входят путем передачи своего пая, т.е. если пай вносится в уставный капитал новой компании — это совсем ничего не стоит компании-интегратору. В случае будущего выхода из компании владелец пая не получает назад своей земельной доли, но может рассчитывать на денежную компенсацию, при условии, что сможет реализовать свои акции по рыночной цене.

— Диверсификация деятельности. Газовые, энергетические и другие несельскохозяйственные компании вкладывают деньги в сельскохозяйственное производство с целью диверсификации и повышения за счет этого устойчивости своей деятельности.

— Ведение подсобных хозяйств. Некоторые крупные компании сохраняют в своем составе сельхозпредприятия по традиции в качестве подсобных хозяйств для обеспечения ведомственного персонала сельскохозяйственной продукцией собственного производства.

В современных условиях модель рынка, при которой каждое предприятие является обособленной и независимой производственной единицей, для некоторых отраслей является экономически нецелесообразной. Для многих предприятий создание вертикально интегрированных компаний наиболее перспективный путь выхода из кризиса. Мировой опыт подтверждает целесообразность создания мощных вертикально интегрированных структур холдингового типа. ■

РЕДИСТРИБУТИВНОЕ ПОВЕДЕНИЕ РУКОВОДИТЕЛЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ ТРАНЗИТИВНОЙ ЭКОНОМИКИ

Г.В. Долгов

Эмпирическая основа статьи — данные анкетного и экспертного опросов. Анкетный опрос был проведен автором в июле-сентябре 2005 г. среди руководителей сельхозпредприятий Волгоградской обл. Объем выборки — 69 человек, тип выборки — квотная (квотирование производилось по полу, возрасту, экономическому и географическому положениям сельхозпредприятий). В экспертном опросе участвовали 30 человек. Группа экспертов включала ученых, чиновников АПК и представителей районных и областной администраций.

Сельская приватизация предполагала перераспределение собственности и земли. Однако в реальности стратегия руководителей сельхозпредприятий в условиях транзитивной (переходной) экономики ориентируется, прежде всего, на перераспределение результатов труда работников и только потом собственности и земли.

Выбор большинством руководителей сельхозпредприятий редистрибутивной (перераспределительной) модели поведения приводит к падению экономической

эффективности и ухудшению экономических и финансовых результатов работы сельхозпредприятий, что влечет за собой изменение целей, стратегий и взаимодействий как руководителей, так и работников. В ситуации взаимозависимости работники и руководители вынуждены принимать во внимание изменившиеся интересы друг друга. Для руководителя при выборе редистрибутивной модели поведения ключевыми факторами являются низкая стоимость рабочей силы и лояльность работников.

Многие сельские респонденты отмечают необходимость уступок начальству, унижительную зависимость, бесправие. То же самое показывают данные социологических исследований [1]*. Работники при высоком уровне безработицы и отсутствии альтернативных рабочих мест в сельской местности, большой разнице в экономическом и социальном капитале, асимметрии в обладании информацией по сравнению с руководителями, некомпетентности, отсутствии необходимой солидарности, имея ограниченную возможность отстаивать свои интересы, вынуждены

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

играть по правилам руководителей. В условиях низкой и нерегулярной зарплаты работников одной из немногих разумных стратегий селян является развитие ЛПХ. Поэтому главный трудовой мотив работников в сельхозпредприятиях в условиях кризиса — получение явного и неявного (воровство, нормы которого устанавливает руководитель) доступа к ресурсам сельхозпредприятия. В связи с этим сложный социально-экономический обмен: полномочное распоряжение ресурсами хозяйств руководителями и лояльность работников в обмен на минимальную помощь в содержании ЛПХ и другие необходимые услуги, а также в поддержке объектов социальной инфраструктуры создает равновесную ситуацию. При этом неэффективная стратегия руководителей определяет неэффективную стратегию работников сельхозпредприятий. Как для директоров и председателей, так и для многих работников главной формой получения дохода становится не зарплата, а иные формы дохода. Это означает, что поведение большинства работников также становится редистрибутивным, но, если работник нацелен, в первую очередь, перераспределять, и только во вторую очередь работать, то говорить о высоком накале трудовой мотивации не приходится.

Вот почему «парадокс аграрной реформы заключается в том, что она привела, по существу, не к усилению, а к разрушению трудовой мотивации» [2]. При этом распространение редистрибутивной модели поведения на весь персонал сельхозпредприятия (массовое воровство работников) имеет ряд преимуществ для директоров и председателей:

1. Усиление лояльности и перераспределение по статусам и ролям. Поскольку стратегия жесткой охраны материальных ресурсов хозяйств непродуктивна ввиду высоких издержек и ненадежна, то неявное разрешение воровать работникам — это своеобразная теневая составляющая патерналистской стратегии руководителей. По данным Бондаренко, 50,6% опрошенных селян практически оправдывают воровство, полагая, что «сейчас крадут все, кто может» [3]. При этом директора и председатели контролируют воровство, устанавливая «гибкие» нормы, поэтому все респонденты указывают на увеличивающееся значение отношений с руководителями в период трансформации, которые рано или поздно можно конвертировать в те или иные социальные или экономические блага. Хотя 89% руководителей высказались за жесткое наказание воровства в хозяйстве, однако в реальности директора и председатели совсем не так суровы.

Распределение материальных и финансовых ресурсов осуществляется пропорционально статусу, ролям и персональным отношениям работников и руководителей. Подобное распределение позволяет уходить от формальной уравниловки и рассматривается и руководителями, и работниками как «почти нормальное» в сложившейся ситуации. Это ведет к нарастанию разобщенности в коллективе, отсутствию солидарности у работников, снижению требований к дисциплине труда. Правила трудовых отношений становятся все более неформальными, носят межличностный характер, нередко основным критерием оценки работников руководителями выступает «лояльность» руководству в противовес «профессионализму».

2. Легитимация незаконного перераспределения. В жаргоне руководительской субкультуры одно из наиболее характерных редистрибутивному поведению выражений оборот «брать с предприятия», что означает реализовывать редистрибутивную стратегию, в просторечье «воровать». Редистрибутивное поведение руководителей и работников (в обыденном сознании — воровство) на селе прочно укоренилось, при этом разница между руководителями и работниками только в масштабе, что уравнивает руководителей и работников («все воруют!»). Воровство на селе приобрело социально оправдываемый (легитим-

ный) характер» [4]. Такие редистрибутивные практики приводят к серьезным изменениям в структуре продукции сельского хозяйства (табл.).

| Структура продукции сельского хозяйства по категориям хозяйств России (в фактически действовавших ценах, % к итогу) | | | | | | |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Категория хозяйства | 1992 г. | 1995 г. | 1998 г. | 2001 г. | 2003 г. | 2005 г. |
| Сельско-хозяйственные организации | 67,1 | 50,2 | 39,2 | 43,9 | 37,9 | 41,4 |
| Хозяйства населения | 31,8 | 47,9 | 58,6 | 52,4 | 57,9 | 52,6 |
| Крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели | 1,1 | 1,9 | 2,2 | 3,7 | 4,2 | 6,0 |

Результаты аграрных реформ парадоксальны: хозяйства населения России, не имея в своем распоряжении ни достаточных финансовых ресурсов, ни необходимой техники продают сельхозпродукции больше, чем сельхозпредприятия страны.

Хотя все сельские респонденты признают большое значение труда руководителей и недостаточный уровень его оплаты, однако большинство директоров и председателей предпочитают иметь относительно скромную заработную плату. Высокий уровень официального вознаграждения руководителей не соответствует традициям русской аграрной культуры и предполагает ответственность за соответствующие экономические результаты предприятий, который позволил бы большинству работников получать неплохую зарплату. В условиях ожидания экономического успеха высокий уровень заработной платы руководителей был бы неадекватен низкой оплате труда работников и поэтому руководители предпочитают отказаться от этой стратегии и получать небольшое официальное вознаграждение и «добирать свое», перераспределяя собственность и результаты труда работников теневыми методами. При этом на поверхности — привычное квазиэгалитарное распределение доходов, но в реальности — значительная дифференциация и усиление социальных стратификаций.

В те годы, когда по причине благоприятных погодных условий сельхозпредприятия получают хороший урожай и, соответственно, высокий уровень доходов, руководители предпочитали не увеличивать зарплату своим работникам, а выплачивать премии или выдавать натуроплату. Подобная осторожная стратегия диктуется доводами, что если на следующий год будет плохой урожай, то придется снижать зарплату (нежелательный прием), тогда как премии и натуроплату достаточно легко снизить или даже отменить. Феномены дружеско-родственных связей и «своих людей» руководителей играет большую роль при (пере)распределении. В период трансформации бесправие работников в сфере трудовых отношений и экономического распределения в сельском хозяйстве не преследуется и даже не замечается, в случае возникновения финансовых проблем у хозяйств самое распространенное решение руководителей — задержка зарплаты работникам.

Реализация редистрибутивной стратегии руководителей в рамках теневой деятельности привела к росту теневых доходов директоров и председателей. Парадокс ситуации заключается в том, что хотя большинство сельхозпредприятий балансирует на грани выживания, но доходы руководителей значительно выше, чем в период плановой экономики, а это порождает ситуации демонстративного потребления в иной среде. Изъятые из сельскохозяйственного производства финансовые ресурсы инвестируются

в недвижимость, образование детей, иномарки, валюту и лишь, в незначительной мере, реинвестируются в сельхозпроизводство. По оценкам большинства экспертов, величина реинвестиций не превышает 5—10% от годового дохода руководителей. Наличие относительно умеренных индивидуальных притязаний руководителей (быть не хуже других) порождает эффект эскалации, следствием чего является значительное возрастание притязаний директоров и председателей. Экспертный опрос показывает, что средняя величина ежегодного выигрыша руководителей сельхозпредприятий Волгоградской области, полученно-го легитимными и нелегитимными методами, составляет около 0,5 млн руб.

Пределы редистрибутивного поведения определяются, прежде всего, достигнутыми экономическими результатами и возможностью в следующем сезоне получить результаты не хуже прошлогодних, боязнию ответной реакции со стороны селян и, как показывают интервью с экспертами, морально-этические взгляды руководителей оказывают на них незначительное влияние.

Несмотря на проводимые рыночные преобразования, переход от преимущественно принуждения работников при социализме к преимущественно материальному стимулированию в постсоветский период не произошел, наоборот, многочисленные индикаторы свидетельствуют, что эксплуатация работников возросла. В условиях кризиса и ухудшения экономических результатов сельхозпредприятий источником роста доходов руководителей может быть только перераспределение, когда доходы работников перераспределяются в пользу руководителей. Следовательно, произошло то, что К. Маркс называл относительным обнищанием: снижение доходов работников по сравнению с ВВП. В период с 1987 по 2000 гг. «реальная оплата труда сократилась примерно в 5 раз» [5], реальная оплата труда в сельском хозяйстве сократилась еще больше. Более 2/3 работников сельхозпредприятий имеют заработную плату на уровне прожиточного минимума трудоспособного населения [3]. Другой важный индикатор перераспределения доходов — падение доли зарплаты в себестоимости продукции или валовой выручке сельхозпредприятий. В 2000 г. в структуре себестоимости продукции на зарплату в сельском хозяйстве приходилось лишь 13%, тогда как в странах Запада ее доля достигает 50—60% [6].

Снижение этих двух показателей свидетельствует о возрастании эксплуатации работников. Хотя официальное перераспределение собственности и денежных доходов в сельском хозяйстве относительно невелико, но неофициальное перераспределение значительно и эксплуатация работников возросла: «... степень эксплуатации работающих ... в современной России намного выше, чем в СССР в 80-е годы (не говоря уже о развитых странах)» [7]. Ценность человеческих ресурсов в аграрном секторе характеризуется продолжающимся понижением стоимости, увеличивающийся диспаритет между стоимостью рабочей силы и материальных ресурсов обесценивает человеческие ресурсы. А это, в свою очередь, оказывает обратное воздействие на экономику сельского хозяйства: «... низкая зарплата всегда связана с низкой производительностью» [8]. Зарплата является самым важным фактором роста производства сельхозпродукции, ее увеличение на 1% дает прирост валовой сельскохозяйственной продукции на 0,53% [9].

Уравниловка, долгие годы господствовавшая в сельском хозяйстве «в период торжества социализма», переходит в свою полную противоположность: по соотношению средней заработной платы 10% наиболее и 10% наименее оплачиваемых работников (коэффициент фондов) сельское хозяйство среди 20 отраслей занимает второе место (31,6) после банковской деятельности (40,1)». «Поэтому среди богатых людей в аграрных регионах лидируют руководители хозяйств» [10].

Последовательное достижение руководителями индивидуальных целей в рамках реализации редистрибутивной стратегии приводит к целому ряду негативных последствий и обуславливает значительное ухудшение положения сельхозпредприятий и работников с многочисленными видами экономических и социальных издержек.

1. Ежегодный средний выигрыш в 2000—2004 гг. руководителя Волгоградской области значителен и составляет, по оценкам экспертов, около 0,5 млн руб.

2. Ежегодное суммарное воровство работниками ресурсов сельхозпредприятий в этот период составляет примерно такую же величину, впрочем, как отмечает большинство экспертов, существует явная тенденция к постепенному уменьшению этой суммы.

3. В ходе экономической деятельности руководитель, осуществляя экономический выбор из нескольких альтернативных вариантов, часто выбирает не тот, который максимизирует прибыль хозяйства, но тот, который максимально выгоден ему лично, а сельхозпредприятие терпит убытки от потери упущенной выгоды. Другая важная особенность редистрибутивной стратегии состоит в том, что руководители «отказываются» инвестировать в сельхозпредприятие и рассматривать долгосрочные проекты.

4. Реализация редистрибутивной стратегии дает уверенность руководителю в том, что независимо от экономических результатов сельхозпредприятия он «возьмет свое». Квазирентный доход, извлекаемый директорами и председателями, подрывает их трудовую мотивацию, не способствуя ролевой адаптации. Другим немаловажным следствием является падение мотивации труда работников. «Человеческий капитал характеризуется уровнем интеллектуального и духовного развития, квалификацией, инновационными способностями, профессиональным мастерством и добросовестностью, приобретаемыми в процессе воспитания, образования и трудовой деятельности». «Сейчас этот фактор не задействован в силу низких доходов работников аграрной сферы, экономически несправедливой цены их труда, слабой социальной защищенности» [11].

5. Для осуществления редистрибутивной стратегии руководители вынуждены накапливать ресурсы, увеличивая социальный капитал, власть, реализуя целую группу комплексных стратегий: уступок работникам в ответ на их патерналистские ожидания, создание сети «своих людей» внутри хозяйства, включенность в агросети на районном и областном уровне. Это приводит к значительным издержкам рабочего времени, поддержанию нерыночного поведения и снижает экономическую эффективность сельскохозяйственных предприятий.

6. Именно редистрибутивное поведение руководителей один из главных факторов увеличения эксплуатации работников, падения их реальных доходов, прогрессирующей бедности. «В России сельская бедность приобрела такие масштабы, что превратилась в тормоз экономического развития страны и стала социально опасной. Вместе с тем происходит замалчивание этой проблемы». При этом особенность сельской бедности состоит в том, что основную часть бедных селян составляют работающие [10]. Средняя зарплата работников сельского хозяйства самая низкая по сравнению с другими отраслями народного хозяйства, ее уровень по отношению к общероссийскому составил в 1990 г. 95%, в 1995 г. — 50, в 2000 г. — 40, в 2003 г. — 39%. Развитие данных тенденций порождает усиление социальных стратификаций и увеличение социальной дистанции между работниками и руководителями, приводит к формированию специфической сельской социальной структуры.

7. Комплексное действие указанных факторов обуславливает постепенное ухудшение результатов, уменьшение оборотного капитала, декапитализацию, что, в свою очередь, приводит к «цепной реакции» ухудшения всех экономических и финансовых показателей сельхозпредприятий.

В результате, общие ежегодные потери сельхозпредприятий Волгоградской области в 2000—2004 гг., вызванные редистрибутивным поведением руководителей, оцениваются на основании экспертного опроса в 60—80% от годового оборота этих сельхозпредприятий.

Данная ситуация устойчива, большинство руководителей вполне устраивает нынешняя ситуация кризиса в

сельском хозяйстве, выбор редистрибутивной модели поведения и сохранение данной ситуации. Такие руководители ежегодно получают значительный доход, у них достаточно ресурсов для того, чтобы «понравиться» представителям властей и манипулировать работниками, нет жесткой необходимости адаптироваться к рынку, а риски при этом минимальны. ■

О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА БИОПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ХРАНЯЩЕГОСЯ ЗЕРНА *

О.А. Монастырский, О.Г. Дузик, С.А. Ермоленко, М.П. Селезнева,
Всероссийский НИИ биологической защиты растений,
Высшая школа Международного бизнеса

В связи с высокой стоимостью, экологической опасностью и недостаточной эффективностью химической защиты хранящегося зерна перспективной технологией контроля токсиногенных грибов в агроценозе и зернохранилищах является биологический метод. Поэтому необходимо создание эффективных отечественных биопрепаратов, супрессирующих развитие и ингибирующих токсинообразование грибов, колонизирующих зерно.

Создание таких биопрепаратов требует совмещения в рецептурах эффективных биоагентов-супрессоров и биологически активных веществ, дезорганизующих процессы токсинообразования и одновременно индуцирующих защитные реакции растений. Особое значение приобретает также наличие в рецептуре биопрепаратов веществ-стабилизаторов жизнедеятельности биоагентов как в самом биопреparate, так и при их нахождении на защищаемом растении.

Важность решения проблемы защиты хранящегося зерна от поражения токсиногенными грибами определяется двумя основными причинами.

Первая — токсиногенные грибы являются основными возбудителями болезней хранящегося зерна, которые не только резко снижают его биологическую ценность и посевные качества, но и делают его диетологически опасным (при увеличении пораженности зерна пшеницы и ячменя с 0 до 20% его кормовая ценность снижается с 75 до 25%).

Вторая — положение с хранением зерна в последние 10 лет ежегодно ухудшается (в России из 525 промышленных зернохранилищ 42% составляют элеваторы, остальные — мехсклады, всего 25% элеваторов отвечают мировому уровню и только 10% оснащены современным оборудованием, причем мощности элеваторов загружены всего на 30—35%; более 80% пищевого зерна и семян хранится у производителей в непригодных помещениях амбарного типа).

Особое значение имеет создание биопрепаратов, сочетающих защиту от токсиногенных грибов с ингибированием развития вредителей хранящегося зерна, которые, повреждая зерно, открывают ворота для заражения его токсиногенными грибами. В свою очередь, токсиногенные грибы, потребляя углеводы, вырабатывают вещества, привлекающие вредителей, и повышают содержание в зерне доступного для вредителей белка. Современные технологии фумигации зерна не решают проблем комплексной защиты его от токсиногенных грибов и вредителей и экологически небезопасны, химические препараты дорогие и недостаточно надежны. В то же время уже известны виды биоагентов, обладающие комплексным супрессивным действием на грибы и насекомых-вредителей.

Наблюдающийся во всех развитых странах мира процесс экологизации в первую очередь затронул зерновое

хозяйство. В настоящее время в США уже запрещено обрабатывать химическими фунгицидами хранящееся зерно. Аналогичная ситуация наблюдается в Европе.

В России есть все условия для производства экологичного зерна, в системе получения которого важное место занимает разработка новых технологий биологической защиты.

Нами проводится работа по созданию принципиально новых и усовершенствование существующих рецептур защитных биопрепаратов, их испытанию в лабораторных и опытно-производственных условиях, экономическому обоснованию их хозяйственного использования. На основе биопрепаратов создаются оригинальные технологии защиты семенного зерна «от посева до посева», а также пищевого и фуражного зерна.

Проверка биологической эффективности созданных нами биопрепаратов была проведена в лабораторных условиях и производственных зернохранилищах.

Фуражное зерно пшеницы и кукурузы предварительно подвергали микологическому анализу по ГОСТу 12044-93. Если пораженность основными токсиногенными грибами составляла 20—30% и выше, то для дальнейших экспериментов использовали естественно инфицированное зерно. При более слабом поражении зерно искусственно инфицировали.

В производственных условиях зернохранилища ФГУП ППЗ «Лабинский» обрабатывали биопрепаратами естественно инфицированное зерно пшеницы и кукурузы. Вес каждого бурта — более 1,5 т. Обработку зерна проводили специально сконструированным опрыскивателем в падающем потоке и при опрыскивании распределенного по полу зернохранилища тонкого слоя зерна с его перемешиванием. В лабораторных опытах зерно пшеницы равномерно заражали путем нанесения из распылителя конидиально-мицелиальной суспензии с одновременным тщательным перемешиванием его вручную. Вес каждого бурта при этом составлял 30 кг. Обработки биопрепаратами проводили через сутки после заражения плесневыми грибами. Повторность — 2-кратная. После обработки бурты закрывали брезентом для проявления защитного эффекта. Отборы проб зерна проводили через каждые 7 сут.

Для отбора наиболее эффективных и дешевых рецептур биопрепаратов на зараженном разными видами токсиногенных грибов зерне пшеницы испытывали 3 новых биопрепарата: Д — *Bacillus nigricans* с титром клеток 10^9 + *Streptomyces griseoviridis* (10^9), входящих в рецептуру в соотношении 3 : 1, с добавкой Эмистима (0,05 %) и прилипателя (0,5 %); Д+, включавший дополнительно *Bacillus thuringiensis* штамм 5259/112 и пеларгональ — прилипатель и индуктор защитных механизмов растения; Б, включавший *Hansenula anomala* штамм J-2645 + штамм J-2646 + *B. th.* штамм 5259/112 и пеларгональ. Зерно после обработки биопрепаратами хранили в течение 6 месяцев.

* Работа поддержана Грантом Российского фонда фундаментальных исследований: 06-04-96721 Р-юг-а Региональный конкурс «Юг России»

Все рецептуры оказались достаточно эффективными, однако лучшие результаты по сравнению с ранее запатентованным нами показали Д+ и Б. Бурты в разных опытах хранились при температуре +18...+20° и +24...+25°С (температура +24...+25° была выбрана как моделирующая процесс начала самосогрева зерна). Отбор образцов на анализ проводили на 10, 20, 30 и 45 сут. после обработки и закладки на хранение. Результаты экспериментов приведены в табл. 1 и 2.

В таблицах приводятся названия тех видов грибов, на которых был обнаружен наиболее четкий биологический защитный эффект, хотя его значения фиксировались на всех пяти целевых видах.

| Таблица 1. Влияние обработки биопрепаратами зерна пшеницы в буртах производственного зернохранилища на пораженность плесневыми токсиногенными грибами (температура хранения +18...20°С), % | | | |
|---|--------------------|-----------------------|-----------------|
| Вариант | <i>p. Fusarium</i> | <i>p. Aspergillus</i> | <i>p. Mucor</i> |
| Первый отбор | | | |
| Контроль | 100 | 99 | 30 |
| Д+ | 9 | 91 | 0 |
| Б | 69 | 72 | 0 |
| Второй отбор | | | |
| Контроль | 99 | 99 | 49 |
| Д+ | 35 | 97 | 0 |
| Б | 22 | 30 | 0 |
| Третий отбор | | | |
| Контроль | 99 | 99 | 43 |
| Д+ | 0 | 33 | 0 |
| Б | 0 | 27 | 0 |
| Четвертый отбор | | | |
| Контроль | 99 | 99 | 41 |
| Д+ | 0 | 41 | 0 |
| Б | 0 | 21 | 0 |

| Таблица 2. Влияние обработки биопрепаратами зерна пшеницы в лабораторных буртах на пораженность плесневыми токсиногенными грибами (температура хранения +24...+25°С, зерно искусственно заражено только фузариями), % | | | | | |
|--|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------|
| Вариант | <i>p. Fusarium</i> | <i>p. Aspergillus</i> | <i>p. Penicillium</i> | <i>p. Alternaria</i> | <i>p. Mucor</i> |
| Первый отбор | | | | | |
| Контроль | 25 | 21 | 2 | 6 | 98 |
| Д+ | 11 | 9 | 0 | 0 | 91 |
| Б | 20 | 8 | 0 | 3 | 89 |
| Второй отбор | | | | | |
| Контроль | 26 | 16 | 2 | 7 | 90 |
| Д+ | 9 | 6 | 0 | 0 | 61 |
| Б | 19 | 7 | 0 | 3 | 46 |
| Третий отбор | | | | | |
| Контроль | 27 | 16 | 3 | 7 | 98 |
| Д+ | 9 | 6 | 0 | 0 | 78 |
| Б | 18 | 8 | 0 | 4 | 91 |

При температуре +18...+20°С уже через 10 сут. после обработки Б достоверно снизилось поражение фузариозом, а к концу месячного хранения и Д+, и Б практически полностью подавили его развитие (табл. 1). Следует отметить, что эта температура обычна при хранении зерна в силосах и знание ингибирующего влияния биопрепаратов в этих условиях является очень важным. Исходное пора-

жение зерна альтернативой и пенициллами было незначительным и в данном опыте не учитывалось.

При высокой (+24...+25°С) температуре обработка биопрепаратами достоверно снижала к концу месячного хранения поражение всеми видами токсиногенных грибов (табл. 2). При повышенных температурах большую активность показал Д+. Следовательно, в зависимости от предполагаемых температур (условий) хранения зерна можно варьировать применяемые препараты, учитывая, что стоимость их наработки примерно одинаковая.

Предварительные испытания большинства биопрепаратов, внесенных в «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации», показали, что они в разной степени ингибируют прорастание зерна. Поэтому в проведенных опытах этот параметр учитывали особо. Установлено, что при температуре хранения на уровне +16...+17°С показатель всхожести резко увеличивался через месяц после хранения и у обработанного зерна был выше, чем в контроле.

Исследования влияния биопрепаратов на развитие токсиногенных грибов на естественно зараженном зерне кукурузы (гибрид РОСС) проводили в буртах при температуре +19...+20°С. Зерно исходно было сильно заражено фузариозом, аспергиллами и мукором. Высокую эффективность показал препарат Б. Он быстро и с длительным эффектом снизил пораженность фузариозом в 3 раза и в 1,5—1,7 раза поражение мукором. Влияние на поражение аспергиллами было меньше. Однако следует учитывать, что зерно кукурузы является наиболее благоприятным субстратом для развития аспергиллов и борьба с ним на зерне этой культуры является затруднительной.

Учитывая результаты лабораторных опытов на зерне кукурузы, были проведены производственные испытания биопрепарата Б в хозяйственном хранилище — амбаре. Кукурузу обрабатывали способом мелкодисперсионного опрыскивания в падающем потоке зерна. Отбор образцов проводили через каждые 10 дн. в течение 90 сут.

Обработка биопрепаратом Б снижала до экономически приемлемого уровня заражение зерна фузариозом и сдерживала его развитие в течение 90 сут. (табл. 3).

Значимое снижение поражения пенициллами наблюдалось только в течение 1,5 мес.

В процессе хранения обработанного биопрепаратом зерна наблюдались колебания концентрации токсинов. Однако к концу срока хранения (1,5 мес.) они снижались по сравнению с контролем (ДОН — в 6 раз и Ф-2 — в 2 раза) и становились меньше ПДК.

Таким образом, биопрепараты Б и Д+ показали хорошую эффективность при обработке пораженного комплексом токсиногенных грибов зерна пшеницы и кукурузы. Повторяемость результатов опытов, проведенных при хранении зерна при разных температурах, свидетельствует о стабильных защитных свойствах этих биопрепаратов.

Полевые испытания в ряде хозяйств Краснодарского края подтвердили достаточную эффективность препарата Д+: сохраненный урожай зерна озимой пшеницы составил 2,7 ц/га, озимого ячменя — 7,6 ц/га.

Нами были разработаны исходные показатели для инновационного проекта промышленного производства биопрепарата Д+ (2007—2013 гг.). Они основаны на годовой производительности 250 тыс. л, средней цене 90 руб./л, учете затрат на создание опытного образца, удельных капитальных вложений, стоимости оборудования и др. Период окупаемости данного инвестиционного проекта, по нашим расчетам, составил 5,5 лет, хотя сам проект рассчитан на 7 лет. Производство биопрепаратов налаживается со второго года после начала финансирования.

Таблица 3. Влияние обработки биопрепаратом зерна кукурузы в производственном зернохранилище на пораженность фузариозом и пенициллезом, %

| Отбор | p. <i>Fusarium</i> | p. <i>Penicillium</i> |
|-----------|--------------------|-----------------------|
| Контроль | 80 | 11 |
| Первый | 9 | 3 |
| Второй | 9 | 7 |
| Третий | 5 | 5 |
| Четвертый | 11 | 1 |
| Пятый | 17 | 9 |

Инвестирование в условиях рынка сопряжено со значительным риском (изменения конъюнктуры рынка, цен), и чем больше срок окупаемости проекта, тем этот риск выше. Ликвидность проекта находится в такой же зависимости. Следовательно, для этих условий полученный период окупаемости достаточно высок. Однако для снижения риска необходимо снизить величину этого показателя до уровня 4,5–5 лет.

Расчет индекса доходности показал, что он составляет 1,365 руб./руб. вложений, следовательно, проект можно считать экономически эффективным и привлекательным для инвестора.

Были определены мероприятия, улучшающие показатели эффективности проекта. К ним относится увеличение объемов реализации биопрепаратов, некоторое увеличение средней цены 1 л, снижение планируемых текущих затрат на 0,15 руб./руб. реализуемой продукции в 2008–2010 гг. и их увеличение на 0,2 руб./руб. в 2011–2014 гг., а также введение ресурсо- и энергосберегающих технологий промышленного производства биопрепаратов. При выполнении этих мероприятий были рассчитаны эффективность оптимизированного проекта,

денежные потоки по годам и показатели эффективности проекта. В соответствии с новыми данными, связанными, в первую очередь, с увеличением годовой производительности до 300 тыс. л и средней цены реализации до 100 руб./л, период окупаемости проекта снизился до 4 лет, а индекс доходности составил 1,77 руб./руб. инвестиций. В результате оптимизированный проект оказался более экономичным. Однако даже отражающий фактическое состояние промышленного производства биопрепаратов исходный проект может быть предложен потенциальным инвесторам.

Долгосрочной стратегией развития зернового хозяйства в России является получение дешевого, биологически полноценного и экологичного зерна.

Решение задачи обеспечения внутренних потребностей страны в зерне и его экологической чистоты возможно только на базе значительного удешевления его производства. Она может быть решена за счет внедрения биологически эффективных и экономически эффективных методов защиты зерна от болезней и вредителей. Учитывая, что в общих потерях собранного урожая зерна потери при хранении от болезней составляют 20% в физическом весе и до 30% стоимости в результате ухудшения биологической полноценности и безопасности, снижение этих потерь является задачей государственной важности.

Основная причина потерь зерна при хранении — поражение его комплексом видов токсигенных грибов и зерновых вредителей. Решить проблемы защиты зерна при хранении возможно, в т.ч. и путем использования биологических методов. На примере созданных оригинальных биопрепаратов были рассчитаны экономические показатели, необходимые для представления инновационных проектов. Учитывая, что частные инвесторы неохотно финансируют такие проекты из-за низкой прибыльности, они должны стать объектами целевого государственного финансирования при участии Минсельхоза России. ■

ИЗ ОПЫТА ВЫРАЩИВАНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ РАСТИТЕЛЬНОЙ МАССЫ

В.А. Глушков, Ижевский государственный технический университет

Многие ученые называют растения биологическими конверсионными системами [1, 2]*, осуществляющими преобразование солнечной энергии в энергию химических связей органических веществ. Эти системы представляют собой постоянно возобновляемый источник энергии, поскольку биомасса, расходуемая в качестве пищи или топлива, снова превращается в первоначальные продукты — воду и углекислоту, отдав запасенную энергию. Еще одно большое достоинство растений заключается в том, что при их топливном использовании окружающая среда практически не загрязняется вредными отходами. Особый интерес к древесине как к источнику энергии возник в конце 1970-х гг. вследствие очередного энергетического кризиса [3]. Именно тогда начали всерьез изучать альтернативные нефти и природному газу энергоносители, а в ряде стран занялись поиском эффективных технологий энергетического использования древесины. Для внедрения этих технологий требовалась мощная сырьевая база. Поэтому в США в 1979 г. была разработана специальная программа [3], которая предусматривала создание так называемых «энергетических» плантаций с применением густой посадки быстрорастущих лиственных деревьев (тополь, эвкалипт, ольха и др.). От традиционных лесонасаждений «энергетические» отличаются даже внешне: обычно деревья отстоят одно от другого довольно далеко

и вырастают до необходимых размеров в течение 30–80 лет. Размеры же деревьев, растущих на «энергетических» плантациях, никакой роли не играют, и поэтому их можно на одной и той же площади выращивать в гораздо большем количестве, а оборот рубки сократить до 20 лет. Продуктивность биомассы растущих в таких условиях деревьев оказывается, по подсчетам американских лесоводов, в несколько раз больше, чем обычных. Предполагалось занять под эти плантации до 10% территории страны.

Первый опыт создания «энергетических» плантаций получен в Швеции, где для этих целей выделены переувлажненные и иные неудобные участки, непригодные для ведения сельского хозяйства или выращивания товарной древесины. Исследования показали, что при загущенной посадке, например, ольхи, ивы или березы можно всего лишь через 3 года снимать вполне приемлемый урожай древесины — до 10–15 т/га сухой биомассы. Подсчитано, что, заняв под такие плантации примерно 7% территории Швеции, можно обеспечить 2/3 ее годовой потребности в энергии [3].

Селекционерами Украинского НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации выведено несколько новых высокодекоративных мужских клонов тополей (Полтавский, Удивительный, Дружба и др.), отличающихся морозоустойчивостью и быстрым ростом (19 м за 7 лет) [4].

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

Канадские ученые установили, что постоянное освещение ускоряет рост саженцев, деревьев. Березы, благодаря искусственному освещению, за один год достигли высоты около 3,6 м. Даже медленно растущая ель в оранжерее уже через 2,5 года имела высоту 1 м [5].

В Исследовательском центре Французской ассоциации лесоводства и целлюлозной промышленности с помощью селекции добиваются ускорения роста растений на 30—100%. Кроме того, тщательная обработка почвы, обогащение ее микроорганизмами, удобрениями, прополка дают хорошие результаты. Так, вместо того чтобы за 30 лет получить 200 м³/га древесины тополя, ученые центра за 15 лет получили 250 м³/га. Во Франции сейчас под продуктивным лесом занято 12 млн га. Если применять новые технологии, то с 2 млн га, которые интенсивно обрабатывают и удобряют, можно получить такой же выход древесины, какой дают сейчас 12 млн га [6].

Шведские ученые активно экспериментируют с быстрорастущими деревьями — березой, ивой. Их срубают через 3—4 года, а еще через 3—4 года снова используют поросль [7].

Мюнхенский профессор Ф. Штендер предложил использовать в качестве источника энергии быстрорастущий камыш. Это многолетнее растение имеет урожайность 30—40 т/га, или в пересчете 12 т/га сухой тростниковой пудры. Европарламент поддержал этот проект, выделив на его развитие соответствующие средства [8].

В странах Южной Америки, а также в США, Италии, Франции в качестве эффективного заменителя древесины культивируют арундо тростниковый (тростник гигантский) — *Arundo donax* L. [9]. Его побеги ежегодно отрастают от коротких горизонтальных корневищ, достигают толщины 50 мм и за лето вырастают до 6—8 м. На 1 га зрелой заросли развивается от 350 тыс. до 1 млн побегов. Зеленая масса таких зарослей достигает 100—200 т/га (урожай сухой массы обычно колеблется в пределах 25—50 т/га). В условиях южных республик на богатых землях он достигает 40 т/га, а на орошаемых и при высокой агротехнике — 60—80 т/га и более. Растение по своим данным занимает промежуточное положение между хорошо известным камышом и тропическим бамбуком. По продуктивности 1 га зарослей арундо эквивалентен 25—30 га леса. План-

тации злака можно эксплуатировать до 50 и более лет. Он прекрасный заменитель древесины.

Во Франции, страдающей от недостатка древесины, разрабатывается проект создания плантаций арундо на площади 20 тыс. га, которые будут снабжать местным сырьем завод мощностью 500 т целлюлозы в сутки.

Кроме наиболее быстрорастущих и перспективных пород деревьев (тополь, ольха, эвкалипт, платан, береза, ива) и арундо тростникового, для получения энергетической растительной массы можно использовать сахарный тростник, кукурузу, подсолнечник, сорго, камыш и др.

Сравнительная продуктивность некоторых видов растений для «энергетических» плантаций

| Вид растений | Урожайность, т/га | | Период, лет | Страна | Направление использования |
|----------------------|-------------------|-------------|-------------|----------|---------------------------|
| | Сырая масса | Сухая масса | | | |
| Древесные | 30—40 | 10—15 | 3 | Швеция | Производство энергии |
| Быстрорастущий камыш | 30—40 | 12 | 1 | Германия | Тростниковая пудра |
| Арундо | 100—200 | 25—50 | 1 | Франция | Целлюлоза |
| Макроцистис | 450—1200 | 110—300 | 1 | США | Производство метана |

В мировом океане возможности получения растительной массы еще выше. Например, распространенная у морского побережья крупная бурая водоросль макроцистис (*Macrocystis pyrifera*) может давать от 450 до 1200 т сырой массы/га водной поверхности. Также следует отметить водоросль дуналиеллу солончаковую (*Dunaliella salina*), хлореллу (*Chlorella vulgaris*) и водяной гиацинт (эйхорнию) — *Eichhornia crassipes*. При благоприятных условиях водяной гиацинт размножается очень быстро — число растений удваивается примерно каждые 5 дн. [10].

Данные анализа выращивания растительной массы в некоторых странах показывают очевидную роль воды в скорости роста биомассы растений (табл.). Следовательно, «энергетические» плантации должны располагаться в поймах рек, озер, прудов, болотистых местах на суше, в водоемах, на берегах морей и океанов. □

ОБ ИНТЕНСИФИКАЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА В ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

И. В. Давыдова, Мичуринский государственный аграрный университет

Как известно, в 1990-е гг. проведенные реформы усугубили кризисные явления в сельском хозяйстве страны, разбалансировали прежний хозяйственный механизм, а многоукладная экономика формировалась медленно. Разгосударствление собственности привело к реорганизации колхозов и совхозов в новые организационно-правовые формы хозяйствования и формы собственности. В результате в Тамбовской обл. на 34,2% сократились посевные площади и урожайность всех сельскохозяйственных культур. Произошли существенные изменения в производстве сельскохозяйственной продукции. В 2000 г. все хозяйствующие субъекты производили только 40% всей продукции области к уровню 1990 г.

В начале XXI в. в сельском хозяйстве области отмечается стабилизация производства сельхозпродукции и появилась возможность подъема отрасли растениеводства.

Благодаря государственной и региональной поддержке сельского хозяйства в области возникла необходимость интенсификации растениеводства на основе широкой химизации производства продукции отрасли.

В числе всей группы факторов производства продукции растениеводства важнейшими сегодня являются научно обоснованная система удобрений и защиты растений от вредителей, болезней и сорняков. Использование этих факторов в технологии производства продукции сельского хозяйства позволит повысить плодородие почвы, получать программированные, достаточно высокие и, главное, стабильные урожаи всех культур. Наивысший экономический эффект достигается при соблюдении всей совокупности факторов, но наиболее быстрый — за счет достаточно полного использования химических средств: удобрений и пестицидов.

Сегодня необходимо вернуться к научно обоснованным севооборотам с продуманной системой обработки почвы и оптимального внесения удобрений. Основная обработка почвы должна быть направлена на сохранение и повышение плодородия и рационально сочетать плоскорезную, отвальную, безотвальную и поверхностную обработки. Применение рациональных ресурсосберегающих технологий должно основываться на увеличении внесения органических и минеральных удобрений.

Меры, предусмотренные национальным проектом «Развитие АПК», существенно улучшили ситуацию в сельском хозяйстве. Поэтому необходимо вернуться к опыту середины 1960 — середины 1980-х гг., когда принятые меры позволили существенно увеличить производство продукции растениеводства.

В декабре 1963 г. в стране была принята обширная программа развития химической промышленности, особенно производства минеральных удобрений. Государством вкладывались большие средства в строительство заводов по выпуску минеральных удобрений и пестицидов. Правительство СССР в директивном порядке ставило задачу наряду с внесением большого количества минеральных удобрений наращивать внесение и органики. Научные рекомендации по совместному внесению органических и минеральных удобрений были разработаны еще академиком Д.Н. Прянишниковым. Им доказана необходимость подъема сельского хозяйства за счет всесторонней химизации.

В Тамбовской области была проведена большая работа по интенсификации отрасли растениеводства на основе широкой химизации. За 20 лет (с 1965 по 1985 гг.) уровень внесения минеральных удобрений в Тамбовской области увеличился в 3,6 раза, органических — в 8,9 раза. При этом в расчете на 1 га за этот же период внесение минеральных удобрений возросло в 3,9, а органических — в 23 раза (табл. 1 и 2).

Руководство области обращало внимание руководителей колхозов и совхозов на производство местных органических удобрений, приготовление торфонавозных и торфонавозно-земляных компостов из местного сырья. Именно со второй половины 1970-х гг. наблюдается значительный рост их производства и внесения под основные сельскохозяйственные культуры.

Однако следует прямо признать, что такого количества вносимых удобрений было явно недостаточно для резкого повышения урожайности сельскохозяйственных культур. Предпочтения в период интенсификации растениеводческих отраслей в области в большей степени отдавались не органическим, а минеральным удобрениям, вопреки рекомендациям агрономической науки (эффективность применения минеральных удобрений возрастает, если они сочетаются с органическими, с повышением содержания гумуса в почве).

Особенно актуальным является внесение органических и минеральных удобрений в настоящее время, когда в сельском хозяйстве изменились структура посевных площадей в севообороте, произошло насыщение полевых севооборотов такими интенсивными культурами, как сахарная свекла, подсолнечник, картофель, кукуруза на силос. Интенсивные культуры, как правило, отличаются высоким выносом питательных веществ из почвы. А непременным условием сохранения плодородия почвы является соблюдение закона их возврата, открытого еще Ю. Либихом. Местные удобрения отличались дешевизной и экологичностью.

О темпах и уровне интенсификации в сельском хозяйстве области можно судить по данным табл. 3.

По данным областного научно-исследовательского института сельского хозяйства, 1 кг действующего вещества минеральных удобрений дает прибавку 3—4 кг зерна. В результате роста внесения в 1960—1980-х гг.

Таблица 1. Внесение минеральных удобрений в Тамбовской обл.

| Показатель | 1965 г. | 1970 г. | 1975 г. | 1980 г. | 1985 г. |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|
| Внесено минеральных удобрений в пересчете на 100% питательных веществ, тыс. т | 55,8 | 60,2 | 97,7 | 153,5 | 201,3 |
| в т.ч. под зерновые культуры | 17,7 | 25,7 | 27,3 | 51,3 | 83,4 |
| кукурузу | 8,4 | 8,0 | 13,5 | 21,8 | 33,0 |
| сахарную свеклу | 23,9 | 17,0 | 37,2 | 51,7 | 44,8 |
| овощные | 0,3 | 0,3 | 0,7 | 1,5 | 1,1 |
| картофель | 1,5 | 1,7 | 3,2 | 4,3 | 3,9 |
| Внесено минеральных удобрений в пересчете на 100% питательных веществ на 1 га посева, кг | 25 | 27 | 44 | 72 | 97 |
| в т.ч. под зерновые культуры | 14 | 20 | 20 | 39 | 69 |
| кукурузу | 32 | 34 | 63 | 113 | 143 |
| сахарную свеклу | 175 | 146 | 292 | 398 | 371 |
| овощные | 79 | 76 | 96 | 179 | 135 |
| картофель | 74 | 110 | 127 | 194 | 203 |

Таблица 2. Внесение органических удобрений в Тамбовской обл.

| Показатель | 1965 г. | 1970 г. | 1975 г. | 1980 г. | 1985 г. |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|
| Внесено органических удобрений, тыс. т | 1296 | 2436 | 1314 | 7567 | 7717 |
| в т.ч. под зерновые | 579 | 1726 | 1112 | 5387 | 6488 |
| кукурузу | 225 | 252 | 1182 | 1642 | 741 |
| сахарную свеклу | 213 | 123 | 129 | 88 | 58 |
| овощи | 16 | 25 | 56 | 25 | 66 |
| картофель | 133 | 77 | 300 | 208 | 140 |
| Внесено органических удобрений на 1 га посева, т | 0,6 | 1,1 | 1,0 | 3,6 | 3,7 |

Таблица 3. Основные показатели уровня интенсификации растениеводства Тамбовской обл.

| Год | Внесено минеральных удобрений (по д.в.) на 1 га посевов, кг | | | | | Энергообеспеченность 1 га пашни, л.с. | Энерговооруженность 1 работника, л.с. |
|-------------|---|-----------------|----------|----------|-----------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| | Зерновые | Сахарная свекла | Кукуруза | Овощи | Картофель | | |
| 1965 | 14 | 175 | 32 | 79 | 74 | 0,67 | 7,7 |
| 1970 | 20 | 146 | 34 | 76 | 110 | 1,14 | 12,3 |
| 1975 | 20 | 292 | 63 | 96 | 127 | 1,50 | 19,3 |
| 1980 | 39 | 398 | 113 | 179 | 194 | 2,23 | 28,7 |
| 1985 | 69 | 371 | 143 | 135 | 203 | 2,96 | 40,0 |
| 1985 к 1965 | 5 раз | 2,1 раза | 4,5 раза | 1,7 раза | 2,7 раза | 4,4 раза | 5,2 раза |

минеральных и органических удобрений была получена значительная прибавка урожайности всех сельскохозяйственных культур. Так, в 1980-е гг. увеличение урожайности зерновых культур в Тамбовской обл. составило более 3 ц/га, сахарной свеклы — от 30 до 50 ц/га. Среднегодовой сбор зерна в 1981—1985 гг. превышал уровень 1956—1960 гг. на 19,1%, а урожайность в среднем за эти годы возросла на 4,6 ц/га и достигла 14,7 ц/га. [1]

РЕЗУЛЬТАТЫ КОМПЛЕКСНОГО ИЗУЧЕНИЯ ПИЩЕВОЙ КУКУРУЗЫ В КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

С.Н. Новоселов, Кабардино-Балкарский НИИ сельского хозяйства

Программа изучения пищевой кукурузы в Кабардино-Балкарском НИИ сельского хозяйства представляет собой комплексное исследование в области селекции, переработки и хранения. Можно говорить о формировании целостного научно-исследовательского кластера пищевой кукурузы, имеющего системный характер, основные направления и некоторые результаты которого изложены в данной статье.

Сахарную кукурузу, наиболее распространенную в мировом производстве среди пищевых подвидов, возделывают более чем в 70 странах. Одной из причин, сдерживающей ее распространение у нас в стране, является ограниченный сортимент.

Селекция

Селекционные исследования, наряду с изучением и оценкой уже имеющегося материала, выделением лучшего и наиболее отвечающего конкретным почвенно-климатическим условиям предгорной зоны Северного Кавказа, были направлены на создание новых самоопыленных линий, гибридных популяций и гибридов на базе 25 отечественных и иностранных гибридов и сортов, а также 1003 образцов мировой коллекции ВИР и других научных учреждений. Обмен селекционным материалом и совместные исследования с Крымской опытно-селекционной станцией ВИР и Краснодарским НИИ сельского хозяйства им. П.П. Лукьяненко, использование не только традиционных селекционных методов и приемов, но и специфических, таких как отбор на медленное созревание зерна, привлечение зубовидного и кремнистого подвидов в селекцию сахарной кукурузы, эстетическая селекция позволили расширить генетическую базу селекционной работы. Применена также авторская модификация одного из наиболее эффективных на сегодняшний день селекционных методов — рекуррентного реципрокного отбора.

За годы исследований (1991—2006) испытано 5753 новых гибридных комбинаций. На протяжении всех лет проводились испытания гибридов и сортов сахарной кукурузы отечественной и иностранной селекции при различных сроках посева. Полученные данные дали возможность не только рекомендовать гибриды для коммерческого использования в зоне исследований, а также в селекции в качестве доноров ценных признаков, но и явились фактическим материалом для составления плана-графика посева гибридов с целью обеспечения максимально продолжительного периода поступления початков на перерабатывающие предприятия и непосредственно к потребителю.

Питомник создания новых самоопыленных линий стандартным методом включал 4707 сублиний сахарной кукурузы различных инцухт-поколений. В результате создана рабочая коллекция линий собственной селекции (N=51). Отдельные ультранеспелые сублинии сахарной кукурузы были испытаны на фотопериодическую активность в условиях Ленинградской области (ВИЗР, 1993 г.), а также на устойчивость к поражению фузариозом (ВИЗР, ВНИИ кукурузы, 1998—2001 гг.). На синтезированных нами базовых популяциях проведены первый (1993 г.) и второй (1997 г.) циклы авторской модификации рекуррентного реципрокного отбора.

Проведение первого цикла рекуррентного реципрокного отбора позволило идентифицировать сублинии первого и второго инцухт-поколений, лучшие тесткроссы от которых достоверно превысили урожайность стандарта Октава в среднем на 42,8 ц/га (37,5%). Практическое значение этого цикла отбора состоит в том, что на базе полученных гомози-

готных самоопыленных линий сахарной кукурузы создан ряд гибридов, лучший из которых (Ника 353) в 2003 г. внесен в Государственный реестр селекционных достижений РФ.

Ника 353 — простой модифицированный гибрид селекции Кабардино-Балкарского НИИ сельского хозяйства, созданный по формуле (181В x 14В) x 50А. Среднеспелый гибрид пищевого назначения (ФАО 300). Высокоурожайный, урожай чистых кондиционных початков — 105—110 ц/га, с дружным созреванием початков. Выход кондиционных початков — 96%. Растение высокорослое (2,0—2,3 м), слабокустающееся. Початки крупные, цилиндрической формы, длиной до 22 см, число рядов зерен — 16—18. Зерно в молочно-восковой спелости светло-желтое. Сухое зерно сахарное, стекловидное, желто-оранжевое. Масса кондиционного початка без оберток — 260—280 г, масса 1000 семян — 190—210 г. Вкусовые качества зерна отличные. Гибрид пригоден для использования на заморозку и свежее потребление (время кулинарной обработки — 5—10 мин.), а также — для консервирования. Прекрасно зарекомендовал себя в Северо-Кавказском, Центрально-Черноземном регионе, Поволжье.

По результатам государственного сортоиспытания гибрид сахарной кукурузы Ника 353 по урожайности существенно превысил стандарты как в предгорной (+8,1 ц/га), так и в степной зоне (+20,2 ц/га) КБР. За 2001—2004 гг. на государственных сортоучастках Краснодарского края средняя урожайность гибрида Ника 353 составила 59,2 ц/га, что на 8,9 ц/га больше, чем у стандарта (гибрид Фаворит).

По результатам химических анализов, проведенных Краснодарской химико-технологической лабораторией, в среднем за 2003—2004 гг. на Отрадненском ГСУ гибрид Ника 353 характеризовался более высоким по сравнению со стандартом содержанием общего сахара (на 0,9%) и меньшим — крахмала (на 0,7%), белка (на 0,6%), клетчатки (на 0,1%).

Результативность двух циклов модифицированного рекуррентного реципрокного отбора в селекции сахарной кукурузы позволяет надеяться на успехи в дальнейшей работе как по программам, связанным с применением этого метода, так и с использованием традиционных.

В 1996 г. на базе селекционного материала мировой коллекции ВИР была начата селекционная работа с другими пищевыми формами кукурузы (лопающей, восковидной, высокомасличной, белозерной, крахмалистой и высокоамилозной). В 2001 г. исходный материал некоторых из них был значительно количественно и качественно расширен благодаря участию КБНИИСХ в программе международного сотрудничества за счет использования селекционного материала лучших иностранных учреждений.

Ника 252 — перспективный 3-линейный гибрид сахарной (овощной) кукурузы селекции КБНИИСХ, созданный по формуле (35U x 39Y) x 37R. Среднеранний (ФАО 250). Техническая спелость в условиях предгорной зоны Северного Кавказа наступает на 65—70 дн. Урожайный, с дружным созреванием початков. Растения высокорослые, слабокустающиеся. Початки крупные, цилиндрической формы, длиной до 18 см, число рядов — 14—16. Зерно в молочно-восковой спелости светло-желтое, консистенция сухого зерна сахарная. Масса кондиционного початка — до 210 г. Масса 1000 зерен — 170 г. Гибрид устойчив к полеганию и южному гельминтоспориозу. Вкусовые качества зерна отличные. Пригоден для использования на заморозку и свежее потребление (время кулинарной обработки — 5—10 мин.).

Ника 252 находится в государственном сортоиспытании с 2005 г. По данным Краснодарского овощного ГСУ, урожайность початков в молочно-восковой спелости составляет 73,4 ц/га при 99,5%-й товарности.

Среди итогов селекции пищевых подвидов можно выделить также создание сортов лопающейся кукурузы Карнавал 464 и белозерной кукурузы Бэлла 451, а также проходящей государственное сортоиспытание гибридной популяции кукурузы с высоким содержанием амилопектина Восковидная 1.

Переработка

Уникальный биохимический состав ставит сахарную кукурузу в ряд наиболее ценных пищевых продуктов. Эта культура по питательности превосходит, например, зеленый горошек и фасоль. По калорийности и содержанию сухого вещества, углеводов, жира сахарная (овощная) кукуруза превосходит все овощные культуры, уступая им лишь по содержанию каротина, витамина В₂ и аскорбиновой кислоты.

Наши исследования были направлены на решение актуальной задачи — создание нового для рынка нашей страны диетического продукта — отечественной сладкой замороженной кукурузы.

Нами была разработана и апробирована технология заморозки сладкой кукурузы, а также произведена экспериментальная партия свежемороженой початков. Наиболее близкой к предложенной нами технологии является способ Freeze Flo компании Rich Products Crop (США). Существующие аналоги рассчитаны на дорогие скороморозильные агрегаты, наша же технология адаптирована к серийным холодильным мощностям городских хладокомбинатов.

По истечении 3 и 6 мес. хранения были проведены дегустации с участием ведущих специалистов в этой области. Дегустировалось по 18 образцов гибрида Ника 353, хранящихся при двух температурных режимах и при 9 способах предварительной подготовки (в листовых обертках и без них, с бланшированием различной продолжительности и без него, с хранением в полиэтиленовой пленке и без упаковки). В результате проведения дегустации получены высокие оценки, а замороженные початки рекомендованы комиссией для реализации. Высокое качество продукта подтверждено результатами экспертных оценок, а также полученными сертификатами качества.

В 2002 г. проведена экспериментальная проверка усовершенствованной технологии заморозки 5 гибридов пищевой и фуражной кукурузы (всего 90 образцов).

Следует отметить, что свои ценные свойства сладкая замороженная кукуруза не теряет в течение 12 мес. при температуре хранения от -15° до 18°C. Кроме того, этому продукту свойственны быстрота и простота кулинарной обработки (5–10 мин.).

Сладкая кукуруза не накапливает нитраты. При предварительной подготовке и собственно заморозке сладкой кукурузы, а также хранении и упаковке не использу-

ются химические вещества и консерванты. Реализацию продукта осуществляли через сеть супермаркетов г. Нальчика. Были получены многочисленные положительные отзывы покупателей пробной партии. Это тем более ценно на фоне имеющегося конкурентного давления со стороны аналогичных товарных позиций импортного производства.

Таким образом, очевидна перспективность производства пищевой, в т.ч. сахарной кукурузы в нашей стране.

Инновация в фармакологии

В качестве лекарственного сырья используется все кукурузное растение: рыльца, зерно, пыльца, а в восточной народной медицине даже корни и листья. В традиционной медицине широко используют кукурузные рыльца (*Stigmata maydis*).

Однако остается практически не изученным влияние факторов, оказывающих воздействие на сбор рылец (рыльцепроодуктивность) как интегральной величины от множества составляющих (генотип — подвид, гибрид, сорт; почвенно-климатическая характеристика ареала возделывания, эффекты генотипического и среднего взаимодействия, степень и сроки опыления, повреждение рылец вредителями и болезнями, фаза сбора, методика последующей обработки и др.). Все это сдерживает решение проблемы обеспечения населения этим уникальным сырьем.

В этой связи нами совместно с Пятигорской государственной фармацевтической академией проведены исследования по уточнению методики сбора кукурузных рылец, оценке различных генотипов кукурузы как источников фармацевтического сырья в условиях предгорной зоны Северного Кавказа.

Оценку рыльцепродуктивности проходили 5 гибридов и сортов кукурузы трех подвидов с различной продолжительностью вегетационного периода: раннеспелый кремнистый гибрид Нарт 150, среднеспелый зубовидный гибрид РИК 301 селекции ВНИИ кукурузы, среднеспелый сорт сахарной кукурузы Крымской опытной станции ВИР Кубанская Консервная 148, а также раннеспелый сорт и среднеспелый гибриды селекции КБНИИСХ Ника 151 и Ника 353. Полученные данные свидетельствуют о том, что наибольший сбор качественных рылец обеспечивают сорта сахарной кукурузы в технической (молочно-восковой) спелости. Большая рыльцепродуктивность сахарной кукурузы в сравнении с другими подвидами с учетом технологичности делает ее наиболее перспективным источником рылец.

Анализ технологической цепочки уборки различных подвидов кукурузы показывает, что наиболее вероятным и технологически обоснованным является сбор сырья путем отделения рылец от оберточных листьев, срезанных с початков сахарной кукурузы в молочно-восковой спелости хаскерами, а также с помощью силкеров — агрегатов для очистки початков от рылец с целью дальнейшей переработки на консервирование, заморозку и др. ■

ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ КАРТОФЕЛЕВОДСТВА НА КРАЙНЕМ СЕВЕРЕ

В.А. Чумак, Югорский государственный университет

Промышленное освоение месторождений нефти и газа, рост городов и поселков в районах Крайнего Севера требуют улучшения продуктового обеспечения населения и, в частности, значительного увеличения собственного производства картофеля.

Ханты-Мансийский автономный округ — Югра располагается между 58 и 66° с.ш. и 59 и 86° в.д. В линейном выражении эти интервалы соответствуют примерно 800

и 1400 км. Климат, геологическое строение, архитектура ландшафтов и гидрологические условия региона в большой степени определяют его природно-ресурсный потенциал. Округ лежит в умеренном климатическом поясе. По классификации Григорьева и Будько, он относится к области II 3 Д — климат влажный с умеренно теплым летом и умеренно суровой снежной зимой. Он характеризуется продолжительной (25–26 нед.) зимой,

длительным (180—210 дн. и более) залеганием снежного покрова, короткими (7—9 нед.) переходными сезонами, поздними весенними и ранними осенними заморозками, коротким (80—110 дн.) безморозным периодом, коротким (10—14 нед.) летом. Средняя температура воздуха самого холодного месяца года (январь) варьирует от -24° на севере до -18°С на юге округа, средняя температура самого теплого месяца (июль) — соответственно от +16° до 18°С. Значительные расхождения радиационного и теплового баланса зимой и летом определяют резкие изменения температурного режима: абсолютный максимум температуры воздуха составляет +37,5°, а абсолютный минимум — минус 55°С. Переход к положительным значениям температуры воздуха продолжается в среднем с 10.04 до 3.05, но заморозки нередки до середины июня. Средняя продолжительность периода с положительной температурой воздуха составляет 158—192 сут., вегетационный период — от 75 сут. на севере до 108 сут. на юге округа, а сумма температур за это время — соответственно 1500—2100° и 1100—1650°С. Сумма температур выше +10°С, которая успевает накопиться за 60—80 дн., не превышает 1400° на юге и 1200° на севере. Переход среднесуточной температуры воздуха к отрицательным значениям на севере округа происходит в первой, а на юге — во второй декаде октября. Годовой ход осадков относится к континентальному типу, в холодный период выпадает около 20% их суммы. Запасы воды в снеге на севере округа достигают 160 мм и более, на юго-западе — 100 мм и ниже. Минимум осадков приходится на февраль, максимум — на июль-август, годовая их сумма составляет 500—650 мм.

Другой важнейший климатообразующий фактор — солнечная радиация. За год она поступает в количестве 3100—3600 МДж/м². Доля прямой радиации в суммарной летом составляет 46—57%.

На формирование и функционирование фотосинтетического аппарата картофеля также влияют условия почвенного питания. Наибольший прирост листовой поверхности происходит в фазе бутонизация — цветение. В этот период ассимиляционная поверхность листьев картофеля в зависимости от систем удобрения составляет в среднем 42—59 тыс. м²/га. На основании корреляционно-регрессионного анализа можно считать, что в среднем за вегетационный период между листовой поверхностью и урожаем клубней картофеля имеет место высокая взаимосвязь ($r = 0,778 \pm 0,04$). Увеличение или уменьшение листовой поверхности на 1 тыс. м²/га приводит к соответствующему изменению урожайности на 12,2 ц/га.

В условиях региона на величину ассимиляционной поверхности положительное влияние оказывает известкование. Наибольшая площадь листьев отмечена на фоне доломитовой муки (0,5 г.к.). К концу вегетации она достигла 46,6 тыс. м²/га, что выше абсолютного контроля в 1,2 раза (табл. 1).

Таблица 1. Расчетная продуктивность картофеля и оптимальная площадь листьев в зависимости от известкования (среднее за 1982—1984 гг.)

| Фон известкования | Площадь листьев, тыс. м ² /га | Продуктивность, г/куст | Урожайность | |
|------------------------------|--|------------------------|-------------|-------------------------------|
| | | | ц/га | ц/тыс. м ² листьев |
| Без известкования (контроль) | 38,3 | 293 | 269 | 7,0 |
| Доломитовая мука (0,5 г.к.) | 46,6 | 364 | 326 | 6,9 |
| Доломитовая мука (1,0 г.к.) | 45,0 | 357 | 317 | 7,0 |

Использование доломитовой муки способствовало увеличению фотосинтетической мощности посевов. Посадки картофеля на фоне известкования в дозе 1,0 г.к. во влажные годы отличались меньшим фотосинтетическим потенциалом, чем растения в контроле и на фоне известки в дозе 0,5 г.к. независимо от удобрения (навоз, навоз + НРК).

Корреляционно-регрессионный анализ, проведенный по результатам наших исследований, указывает на отрицательную связь между содержанием хлорофилла и чистой продуктивностью фотосинтеза. Коэффициент корреляции на фоне удобрений без известки равен -0,241, при известковании по 0,5 г.к. — -0,09, по 1,0 г.к. — -0,393. Чистая продуктивность фотосинтеза в зависимости от уровня питания колебалась в среднем от 2,14 до 6,26 г сухого вещества в сутки (табл. 2).

Таблица 2. Чистая продуктивность фотосинтеза картофельного растения в зависимости от удобрений и известкования (среднее за вегетацию), г сухого вещества/м² в сут.

| Фон | 1982 г. | | | 1984 г. | | |
|--|--------------|--------------------|--------------------|--------------|--------------------|--------------------|
| | Без известки | Известь (0,5 г.к.) | Известь (1,0 г.к.) | Без известки | Известь (0,5 г.к.) | Известь (1,0 г.к.) |
| Без удобрения | 1,04 | 1,34 | 2,44 | 3,23 | 5,29 | 6,58 |
| Навоз (80 т/га) | 1,40 | 1,56 | 2,39 | 6,23 | 3,90 | 7,45 |
| Навоз (160 т/га) | 1,69 | 4,35 | 1,78 | 7,14 | 7,17 | 5,01 |
| N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ | 1,92 | 1,71 | 3,14 | 4,52 | 3,74 | 9,37 |
| Навоз (80 т/га) + N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ | 2,63 | 1,22 | 1,40 | 6,26 | 7,63 | 9,36 |
| Навоз (160 т/га) + N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ | 1,85 | 1,76 | 2,57 | 3,79 | 6,88 | 2,70 |

Выбор участков, пригодных для посадки картофеля, в Ханты-Мансийском АО — Югра затруднен из-за неблагоприятных геохимических свойств почвы (кислая реакция, восстановительный режим). Ее биологическая активность ограничена в северной тайге лишь верхними горизонтами. Нижележащие слои характеризуются недостаточным естественным плодородием, поскольку их температура в вегетационный период не превышает 5°С, запас подвижных элементов питания крайне низок, а содержание железа и марганца, напротив, очень высокое.

Мерзлота снижает активность почвообразования, в зимний период его продукты обезвоживаются, прочно закрепляются на поверхности, а мерзлота защищает их в теплый период от воздействия почвенных кислот. Промораживание снижает агрессивность кислот. Эльвиальные процессы тормозятся также восходящей миграцией веществ в период промерзания. В итоге возможность дифференциации почв определяется соотношением активности процессов оглеения и криогенеза [Караваева, 1973; Гаджиев, Овчинников, 1977].

В начале холодного периода (октябрь-ноябрь) идет интенсивная потеря тепла и промерзание грунтов. При устойчивом снежном покрове декабря интенсивность теплоотдачи уменьшается, а в январе-феврале происходит миграция влаги снизу вверх, и влагосодержание верхнего (30 см) слоя почвы от декабря к марту возрастает от 90—110 до 130—160 мм. В апреле верхний слой почвы начинает поглощать поступающее тепло, а нижние продолжают охлаждаться. В мае, после схода снежного покрова, поступление тепла в почву резко возрастает. Однако из-за того, что не менее 90—95% его тратится

на оттаивание сезонной мерзлоты, прогревание почвы идет очень медленно, начало вегетационного периода задерживается.


Формирование урожая картофеля и его качество, повышение плодородия почвы находятся в прямой зависимости от действия удобрения и известкования. С этой целью на Ханты-Мансийской опытной станции НИИ Северного Зауралья в течение 10 лет проводили исследования на среднесуглинистой подзолистой почве. Агрохимические показатели: $pH_{\text{сop}}$ — 3,9, гидролитическая кислотность — 6,56—10,27 мг-экв/100 г почвы, легкогидролизуемый азот — 13,36—21,51, P_2O_5 — 9—15,5, K_2O — 7,5—16 мг/100 г почвы. В опытах использовали доломитовую муку, подстилочный свежезаготовленный навоз, мочевины, двойной суперфосфат и хлористый калий.

Установлено, что с повышением доз доломитовой муки увеличивается pH. Так, от внесения известкового материала по 0,5 г.к. pH увеличился на 1,7 (то есть от внесения 1 т $CaCO_3$ кислотность уменьшилась на 0,21). При повышении дозы доломитовой муки до 1,0 г.к. общая величина pH возросла в 1,6 раза, то есть от 1 т известки кислотность уменьшилась с 0,27 до 0,19. Коэффициент корреляции составил 0,94.

Органические удобрения увеличивают содержание подвижного алюминия и обменную кислотность почвы. Установлен коэффициент корреляции между дозами навоза и величиной pH ($r=0,4$). Коррелятивная связь между pH, гидролитической кислотностью почвы и содержанием

подвижного алюминия отрицательная, равна соответственно $-0,519$ и $-0,666$. Коэффициент корреляции между урожаем картофеля и величиной pH пахотного слоя почвы составил по дозам известкования 0,898, по дозам навоза — 0,465, между величиной урожая и содержанием подвижного алюминия получена отрицательная связь, соответственно $-0,898$ и $-0,666$.

На урожайность картофеля в последствии оказали влияние не только дозы удобрения, доломитовой муки, погодные условия, но и продолжительность действия первых двух компонентов. От 1 т доломитовой муки, внесенной под картофель по 0,5 г.к., в первые 3 года прибавка урожайности составила 47, 61 и 29 ц/га. Применение известкования по 0,5 г.к. в последствии уже на третий год утрачивает свое положительное влияние на урожайность. С повышением доз органических удобрений урожайность картофеля увеличивалась. При внесении навоза (80 и 160 т/га) урожайность в сравнении с абсолютным контролем (без удобрения) возрастала с 121 до 226 ц/га, достигая максимума при высокой дозе навоза.

Таким образом, на подзолистых почвах в условиях Ханты-Мансийского АО — Югра для сбалансированного уровня питания необходимо ежегодное внесение органических и минеральных удобрений (80 т/га навоза + $N_{90}P_{90}K_{90}$) на известкованном фоне по 0,5 г.к. Это позволяет получать высокие для данных условий урожаи картофеля (467 ц/га) без существенного ухудшения качества клубней. 

ПЕРСПЕКТИВЫ ИНТЕНСИВНОГО САДОВОДСТВА В СРЕДНЕЙ ПОЛОСЕ РОССИИ

Ю.В. Трунов, А.В. Соловьев, Л.Б. Трунова, Н.П. Сдвижков, А.А. Трунов, Мичуринский государственный аграрный университет

В настоящее время в научной литературе много внимания уделяется возможности использования в промышленном производстве яблоч деревьев на карликовых и суперкарликовых подвоях, сады на которых называют интенсивными и суперинтенсивными. Они отличаются высокой плотностью размещения деревьев — от 1000 до 5000 шт./га. В странах Западной Европы такие сады обычно дают от 300 до 600 ц/га стандартных плодов. Преимущество таких садов состоит в том, что несмотря на очень высокие затраты на единицу площади, они дают более быструю и значительную отдачу, окупаются уже через 6—7 лет за счет высоких урожаев и качества плодов.

В России промышленные сады такого типа существуют только в крупных хозяйствах южной зоны садоводства. Схемы посадки в этих садах 3—4 x 0,5—1,5 м; сорта южные, интенсивного типа, например, Голден Делишес, Джонатан, Джонагольд, Голдстар и др.; подвой, в основном, западноевропейский М9, карликовый, со слабой зимостойкостью. В Средней полосе промышленных садов такого типа нет. Имеются попытки закладки экспериментальных кварталов, в частности, во ВНИИС им. И.В. Мичурина, в Корочанских садах Белгородской области. В ухозе «Комсомолец» в 1970-х гг. был заложен суперинтенсивный сад на подвое Парадизка Будаговского со схемой размещения деревьев 3 x 1 м. В настоящее время здесь плодоносит интенсивный сад 1994 г. посадки на карликовом подвое 62-396 со схемой размещения деревьев 5 x 2 м, в котором в 2005 г. получена урожайность 240—280 ц/га.

Сложности закладки и возделывания зимостойких интенсивных и суперинтенсивных садов в Средней полосе России заключаются в следующем. Для этой зоны очень ограничен набор интенсивных сортов с компактной кроной и быстрым формированием плодоносящей древесины,

сдержанным ростом, таких как Антоновка обыкновенная, Уэлси, Орловское полосатое, Орлик и др. Большинство товарных промышленных сортов либо поздно вступают в плодоношение, либо сильноорослые, имеющие сильно загущенные кроны, со смешанным типом плодоношения. Ограничен выбор карликовых и суперкарликовых подвоев. Хорошо зарекомендовавший себя подвой 62-396 не со всеми сортами образует типично карликовые деревья (фактически высотой 2,5—3,5 м), хотя и не требует капитальной опоры. Проверенных в производстве в этой зоне садоводства суперкарликов пока вообще нет, но имеются достаточно перспективные формы типа 57-195, 57-491, Малыш Будаговского и т. д. Здесь высоки материальные затраты на закладку и возделывание сада, как капитальные (стоимость и установка опоры, капельное орошение, стоимость посадочного материала на закладку, внесение повышенных норм органических удобрений), так и эксплуатационные (формирование крон и обрезка, защита от вредителей и болезней, применение гербицидов, удобрений, залужения, сидератов, некорневых подкормок и т. д.). Здесь сложился острый дефицит квалифицированной, да и неквалифицированной рабочей силы на селе. Уход за интенсивным садом требует больших затрат ручного труда в течение круглого года (ежегодное зимне-весеннее формирование крон деревьев, летние зеленые операции с побегами, отгибание и подвязка ветвей к шпалере, нормирование цветков и завязей и т. д.). Если все эти операции регулярно и вовремя не проводить, возделывание интенсивного сада становится бессмысленным. В России сейчас практически не выпускается надежная малогабаритная техника для интенсивных садов. Обычная техника, как правило, не проходит по узким междурядьям, поэтому приходится закупать соответствующие зарубежные машины.

Карликовые и тем более суперкарликовые деревья предъявляют особенно высокие требования к факторам окружающей среды. Так, высокая плотность посадки не терпит загущения крон, их сильного роста, поэтому необходимо постоянно поддерживать оптимальный световой режим крон, проводить формирование и замещение плодовой древесины. Корни карликовых деревьев осваивают самый верхний, плодородный слой почвы; корневая система относительно компактная, ее объем невелик. Поэтому при высокой плотности посадки и высоком урожае такие деревья быстро истощают верхний слой почвы. Необходимо постоянно поддерживать на высоком уровне минеральное питание деревьев, вносить органические удобрения, макро- и микроэлементы в виде корневых и некорневых подкормок. Корни карликовых деревьев находятся в быстро пересыхающем слое, иссушают почву, а если в саду применяется еще залужение междурядий травами, то тем более такой сад остро нуждается в регулярном орошении. Лучше устанавливать систему капельного орошения с использованием чистой неминерализованной воды (стоимость такой системы составляет 1900—2300 долл/га при площади сада более 20 га). Корни карликовых деревьев, как правило, непрочны. Деревья под тяжестью урожая часто наклоняются и даже падают. В таких случаях нужна опора (шпалера). Это, конечно, очень дорого. Карликовые деревья очень чувствительны к засоренности почвы, вступают в острую конкуренцию с сорняками за воду, питательные вещества. Необходимо содержать приствольные полосы в чистоте, применяя в молодом саду до 5—6-летнего возраста специальные фрезы для обработки приствольных полос, а в плодоносящем саду используя гербициды.

В целом, несмотря на перечисленные сложности, это направление является достаточно перспективным. На фоне предстоящего удорожания земли, необходимости быстрой окупаемости вложений такие сады могут служить альтернативой традиционным технологиям. Для

отработки технологии имеет смысл заложить небольшие участки (1—2 квартала по 12—15 га) интенсивных садов на перспективных высокоустойчивых подвоях при условии соблюдения всех необходимых элементов технологии их возделывания.

В последнее время в России сделана попытка завезти и использовать в промышленном садоводстве подвой польской селекции типа Р59, Р60, Р22 и др. Эти подвои были получены для возделывания садов в мягком, влажном климате Западной Европы (сумма осадков около 700 мм). На территории РФ на небольших площадях положительные результаты получены в Белгородской обл. В отдельных районах Ростовской обл. и Краснодарского края сады на польских подвоях подсыхают из-за низкой засухоустойчивости. В средней зоне садоводства России (Центральное Черноземье, Нечерноземье, Среднее Поволжье) на больших площадях, которые занимают сады на польских подвоях, отмечены подмерзания деревьев, особенно зимой 2005—2006 гг.

В настоящее время рекомендовать польские подвои для широкого производственного использования не представляется возможным. По сравнению с польскими подвоями подвой селекции В.И. Будаговского (54-118, 62-396, Малыш Будаговского и др.) обладают гораздо более высокой засухоустойчивостью, морозостойкостью и зимостойкостью. Они уже широко испытаны, хорошо зарекомендовали себя в большинстве районов РФ, что также подтвердила зима 2005—2006 гг.

Таким образом, без широкого производственного испытания нецелесообразно использовать сорта, подвои и технологии, разработанные для других регионов мира с иными природно-климатическими (тепло, влага, продолжительность дня и вегетационного периода) и социально-экономическими условиями (наличие рабочей силы, специальная техника и т. д.). В то же время в нашей стране имеются сорта, подвои и технологии (за исключением специальной техники), позволяющие развивать интенсивное садоводство. ■

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОРТОВЫХ РЕСУРСОВ В СИСТЕМЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Ф.И. Бобрышев, А.И. Войсковой, Д.А. Бобрышев,
Ставропольский государственный аграрный университет

Разнообразие почвенно-климатических и сложившихся погодных условий определяют не только варьирование технологических схем основной, предпосевной подготовки почвы и ухода за посевами, но и использования сортовых ресурсов как фактора биологизации формирования урожая.

В настоящее время в Ставропольском крае рекомендовано для использования в производстве более 40 сортов озимой мягкой и 4 сорта озимой твердой пшеницы, 9 сортов озимого и 13 сортов ярового ячменя при узком сорimente других яровых зерновых культур. Ведущая роль в регионе в формировании валового урожая зерна принадлежит озимой пшенице, особенно ее базовым сортам (20),

занимающим более 70% всей посевной площади этой культуры. Поэтому особенно важно при оценке сортовых ресурсов и технологических схем производства зерна в крае уделить внимание именно этой культуре (табл. 1).

Увеличение в сортовых ресурсах слабых филеров оказывает негативное влияние на качественный состав зерна пшеницы в крае. По данным Государственной хлебной инспекции, за последние 5 лет содержание белка в зерне снизилось на 0,7%, клейковины — на 2%, а доля зерна третьего класса уменьшилась с 50—55 до 36—43%. Произ-

Таблица 1. Динамика сортовых ресурсов озимой пшеницы по количественным и качественным показателям

| Год | Российская Федерация | | | | Северо-Кавказский регион | | | | Ставропольский край | | | |
|------|----------------------|---------|--------|--------|--------------------------|---------|--------|--------|---------------------|---------|--------|--------|
| | Всего | из них | | | Всего | из них | | | Всего | из них | | |
| | | сильные | ценные | слабые | | сильные | ценные | слабые | | сильные | ценные | слабые |
| 1994 | 75/100* | 28/37 | 24/28 | 16/35 | 36/100 | 24/67 | 7/19 | 5/14 | 17/100 | 12/71 | 5/29 | — |
| 1999 | 107/100 | 37/35 | 33/30 | 37/35 | 56/100 | 31/55 | 11/20 | 14/25 | 21/100 | 12/57 | 4/19 | 5/24 |
| 2003 | 128/100 | 38/30 | 35/27 | 55/43 | 71/100 | 29/41 | 19/27 | 23/32 | 33/100 | 16/48 | 7/24 | 10/31 |
| 2006 | 149/100 | 39/26 | 46/31 | 64/43 | 86/100 | 29/24 | 28/32 | 29/34 | 42/100 | 19/45 | 12/29 | 11/26 |

* В числителе — число сортов, в знаменателе — их удельный вес

водство продовольственной пшеницы за эти годы возросло за счет сбора зерна четвертого класса. Увеличивающийся спрос на продовольственном рынке на зерно четвертого класса предопределяет и его производство за счет высокоурожайных сортов с более низкими хлебопекарными свойствами зерна.

Для стабилизации производства зерна не ниже третьего класса необходимо не только совершенствовать технологию его производства, но и ориентироваться на использование сортов, обеспечивающих высокие хлебопекарные качества.

На ближайшую перспективу по климатическим районам края рекомендуются следующие сорта из числа базовых и вновь рекомендованных производству:

— 1-й агроклиматический район (ГТК менее 0,5) — Дон 95, Дон 93, Донской маяк, Ермак, Прикумская 110, Прикумская 115, Подарок Дону, Донская юбилейная, Виктория одесская, Ростовчанка 3, Дея, Зерноградка 11;

— 2-й агроклиматический район (ГТК 0,5—0,7) — Ермак, Зерноградка 9, Зерноградка 11, Прикумская 110, Прикумская 140, Прикумская 141, Украинка одесская, Виктория одесская, Батько, Краснодарская 99, Донская безостая, Дон 95, Победа 50, Дея, Юбилейная 100;

— 3-й агроклиматический район (ГТК 0,7—0,9) — Краснодарская 99, Пал Пич, Ростовчанка 3, Скифянка, Украинка одесская, Виктория одесская, Ермак, Дея, Батько, Юбилейная 100, Старшина, Дон 95, Зерноградка 11, Донской маяк, Таня, Дар Зернограда;

— 4-й агроклиматический район (ГТК 0,9—1,1) — Краснодарская 99, Ермак, Дон 93, Победа 50, Украинка одесская, Виктория одесская, Батько, Донской маяк, Юбилейная 100, Пал Пич, Дар Зернограда, Донская безостая;

— 5-й агроклиматический район (ГТК 1,1—1,3) — Краснодарская 99, Ермак, Ростовчанка 3, Юбилейная 100, Батько, Виктория одесская, Зерноградка 11, Донская юбилейная, Дея, Зерноградка 9, Победа 50, Старшина, Таня.

На солонцеватых почвах по всем климатическим районам рекомендуются сорта Степная 7, Прикумская 115, Донской маяк, Донская юбилейная.

Во всех случаях необходимо ориентироваться на группу сортов, наиболее адаптивных к конкретным условиям зоны, а в ее пределах — на уровень интенсификации в хозяйстве, набор предшественников и рекомендаций по сортосмене (табл. 2).

Сорт (гибрид) как биологический объект подвержен определенным законам модификационной и биотипической изменчивости под влиянием технологических и природных условий, в т.ч. механического и биологического засорения в процессе воспроизводства сорта. В связи с этим необходимо проводить периодическую сортосмену и систематическое сортообновление.

По нашим данным, новые, рекомендованные производству сорта, повышают урожайность на 10—15% в сравнении с сортами, возделываемыми в течение 5—6 лет и еще

расширяющими ареал, а в сравнении с базовыми сортами — на 25-28% (табл. 3).

Приведенные материалы фиксируют значительное повышение урожайности новых сортов после включения их в реестр за счет резкого увеличения поставки семян высоких репродукций из селекционных центров и их размещение по лучшим предшественникам. Расширение посевной площади сортов за счет новых закупок показывает, что уже на четвертый год урожайность нового сорта фиксируется на отметке 116—117% к стандарту, но дальнейшее их размножение снижает урожайность до уровня стандарта.

Следовательно, сортообновление (в данном случае оно совпадает с сортосменой) необходимо проводить не позднее третьей-четвертой репродукции.

Отсюда следует, что быстрая сортосмена является основополагающим фактором повышения урожайности зерновых культур и, как следствие, энергосберегающим приемом существенного снижения затрат на единицу выращенной продукции.

Самый эффективный прием быстрой сортосмены и периодического сортообновления — снижение нормы высева на 50—70% в год приобретения высокопродуктивных семян с использованием черезрядных посевов или посев рядовым способом с максимальным использованием защитных мероприятий против сорняков, вредителей и болезней, созданием оптимальных условий для сохранения влаги в почве, особенно в засушливых районах, и обеспечением необходимого уровня минерального питания. В этих условиях в первый год урожайность снижается не более чем на 10—15%, при этом себестоимость семян повышается на 12—18% за счет дополнительных затрат на подготовку почвы, уход и уборку урожая со всей площади. Однако уже на следующий год затраты полностью окупаются, а рентабельность воспроизводства сорта повышается на 25—30% в основном за счет урожайных свойств нового сорта и формирования полновесных семян.

Поэтому в хозяйстве сортосмену можно осуществлять через 3—4 года, при этом ежегодно посеvy на семена должны составлять 15—20% от всей посевной площади этой культуры при 80%-й занятости в производстве товарного (продовольственного) зерна и обратной пропорции в элитно-семеноводческом хозяйстве.

Одно из важнейших условий успешного зернопроизводства — получение зерна с необходимыми технологическими свойствами. Из числа рекомендованных в крае сортов озимой пшеницы сильными являются Батько, Безостая 1, Виктория одесская, Дея, Дон 93, Дон 95, Донская безостая, Донская юбилейная, Победа 50, Подарок Дона, Руфа, Скифянка, Степная 7, Украинка одесская, Юна; ценными — Дар Зернограда, Ермак, Зерноградка 9, Зерноградка 11, Колос Дона. Ценное по качеству зерно имеют сорта овса Валдин 765, Козырь, Писаревский,

Таблица 2. Экономическая эффективность производства зерна озимой пшеницы по энергетическим затратам в зависимости от предшественника и технологических качеств зерна

| Предшественник | Затрачено совокупной энергии, МДж/га | Энергетический коэффициент дизельного топлива, МДж | Затрачено дизельного топлива, кг/га | Стоимость дизельного топлива | | Расчетная урожайность зерна, ц/га | Условно договорная цена зерна, руб/ц | Выручка от реализации зерна, руб/га | Расчетная прибыль от реализации зерна, руб/га | Рентабельность производства зерна, % |
|---|--------------------------------------|--|-------------------------------------|------------------------------|--------|-----------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---|--------------------------------------|
| | | | | руб/кг | руб/га | | | | | |
| Пар чистый | 34189 | 79,5 | 430 | 16,8 | 7224 | 45,0 | 550 | 24750 | 17526 | 242 |
| Зерно-бобовые | 32500 | 79,5 | 409 | 16,8 | 6868 | 40,0 | 550 | 22000 | 15132 | 220 |
| Кукуруза на зерно и силос, подсолнечник | 33200 | 79,5 | 418 | 16,8 | 7016 | 35,0 | 500 | 17500 | 10484 | 149 |
| Зерновые колосовые | 91308 | 79,5 | 394 | 16,8 | 6619 | 30,0 | 450 | 13500 | 6881 | 104 |

Таблица 3. Урожайность новых сортов озимой пшеницы в % к стандарту (сорт Донская юбилейная)

| Сорт | Год включения в Государственный реестр селекционных достижений РФ | 2003 г. | 2004 г. | 2005 г. | 2006 г. |
|------------------|---|---------|---------|---------|---------|
| Ермак | 2001 | 142 | 128 | 115 | 96 |
| Батько | 2003 | 130 | 150 | 122 | 116 |
| Краснодарская 99 | 2003 | 183 | 141 | 115 | 117 |
| Юбилейная 100 | 2004 | — | 182 | 141 | 116 |

ярового ячменя — зерноградец 770, зерноградский 584, мамлюк, нутанс 553, одесский 100, перелом, прерия, прикумский 22, прикумский 47, прикумский юбилейный, проса — быстрое, золотистое, мионовское 51, гречихи — богатырь, большевик 4 (тетраплоид), деметра, дождик, гороха — батрак, норд, орловчанин 2, труженник, пивоваренного ячменя — зерноградский 85, зерноградец 770, зерноградский 584, одесский 100.


В последнее десятилетие в первичном семеноводстве наматилась определенная переоценка методов отбора. При производстве элиты отмечен переход от использования индивидуально-семейного отбора к массовому (без оценки отобранных линий по потомству). С учетом ускоренной сортосмены этот метод, возможно, оправдывает себя, но необходима его конкретизация относительно

культуры, места выращивания и экономической целесообразности.

Наши многолетние исследования показали, что в экстремальных условиях (засуха, неудовлетворительные предшественники, поздние сроки сева) многолинейные сорта имеют определенное преимущество перед однолинейными, которыми являются практически все сорта зерновых колосовых культур.

Следует также учитывать, что многокомпонентные сортосмеси имеют преимущество при производстве кормового и продовольственного

зерна перед чистосортными посевами. Например, для озимой пшеницы на фоне повторных посевов после кукурузы на зерно, подсолнечника, сахарной свеклы в крайне засушливой зоне многокомпонентные смеси повышают урожайность на 3—5 ц/га, а в отдельных случаях и более при получении зерна не четвертого-пятого, а третьего класса.

Состав таких сортосмесей подбирают опытным путем, при этом сорта должны различаться по срокам созревания на 3—5 дн. и по высоте растений на 10—15 см. В сортосмесь должны входить сорта от сильных до слабых, но обязательно высокопродуктивные филлеры. Сорта эритроспермум отличаются экстенсивным типом, поэтому их лучше использовать на среднем и умеренно-среднем агротехническом фоне. 

СКРИНИНГ КОЛЛЕКЦИИ КУКУРУЗЫ ПО СЕЛЕКЦИОННО ЦЕННЫМ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИМ ПРИЗНАКАМ

Т.Ж. Олинга, И.А. Косарева, В.А. Кошкин, Г.В. Матвеева, Всероссийский институт растениеводства им. Н.И. Вавилова

Кукуруза — одна из важнейших кормовых, зерновых и овощных культур. Возможность ее продвижения в северные регионы РФ требует формирования нового исходного материала для создания скороспелых сортов, адаптированных к суровым почвенно-климатическим условиям.

Около 10% мировых обрабатываемых земель в мире занимают кислые почвы, в России — около 25%. Основная масса мировых коммерческих сортов кукурузы чувствительна к алюмоотоксичности кислых почв [1]*. Поэтому повышение их адаптивности к данному фактору является лучшей растениеводческой стратегией на почвах с низким рН и избытком подвижного алюминия. Тестирование алюмотолерантности растений можно проводить в полевых условиях, но дешевле и гораздо быстрее — в культуре питательных растворов [2, 3].

Другая важная проблема растениеводства в зонах рискованного земледелия — создание скороспелых сортов. В большинстве случаев это сорта со слабой фотопериодической чувствительностью (ФПЧ) [4].

Коллекция кукурузы Генного банка ВИР, содержащая более 15 тыс. образцов и отражающая уникальное мировое разнообразие подвидового состава по комплексу хозяйственно важных и биологически ценных для селекции признаков, практически не изучена по таким важным физиологическим свойствам как кислотоустойчивость, а также фотопериодическая чувствительность. В связи с этим целью наших исследований был подбор методов диагностики и проведение скрининга фрагмента форм кукурузы на устойчивость к алюмотоксичности, фотопериодическую чувствительность, раннеспелость.

Эксперименты проводили в 2006 г. на базе Пушкинского филиала ВИР. Исследования фотопериодической чувствительности растений вели на фотопериодической площадке в условиях вегетационного опыта. Растения

выращивали на дерново-подзолистой почве в 6-литровых вегетационных сосудах, в условиях естественного длинного (11 ч 53 мин — 18 ч 52 мин) и короткого (12 ч) фотопериодов. Короткий день (КД) создавали, закатывая вагонетки с вегетационными сосудами в светонепроницаемый фотопериодический домик на период с 21.00 до 9.00. Растения, которые выращивали в условиях длинного дня (ДД), закатывали на этот период времени в стеклянный павильон. У каждого растения отмечали дату появления метелки, вычисляли продолжительность периода всходы — выметывание метелки. ФПЧ устанавливали по величине задержки выметывания метелки на ДД по сравнению с КД ($T_1 - T_2$) и предложенного нами коэффициента ФПЧ ($K_{фпч}$), вычисляемого по формуле ($K_{фпч} = T_1 / T_2$), где T_1 и T_2 — продолжительность периода посев — начало выметывания метелки (сут.) у растений, выращенных, соответственно, в условиях длинного естественного и короткого 12-часового дня [6]. Образцы, задерживающие выметывание метелки на ДД по сравнению с КД в пределах 0—7 сут. и имеющие $K_{фпч} = 1,00—1,10$, классифицировали как слабочувствительные к фотопериоду.

Лабораторную диагностику алюмотолерантности проводили в культуре питательных растворов в контролируемых условиях среды: фотопериод — 14 ч, освещенность — 5 клк, дневная температура — 19—21°C, ночная температура — 16°C. Использовали известный тест [7], в основе которого лежит учет восстановления (или отсутствия восстановления) митотической активности корней проростков, подвергнутых шоковому воздействию токсичного алюминия.

Семена проращивали в чашках Петри в термостате при +22°C. «Наклюнувшиеся» семена переносили в растительные с сетчатым дном, которые погружали в контейнеры с питательным раствором (рН=4,2) на 2 сут. Затем сетки

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

с проростками переносили на питательный раствор с хлоридом алюминия (200—250 мМ) и рН=4,2 на 24 ч. Через сутки растения на сетках переносили на свежий питательный раствор без алюминия на 48 ч. Затем окрашивали корни 0,1%-м раствором *Eriochrome cyanine R*. Проростки с корневыми меристемами, поврежденные алюминием, имели интенсивное окрашивание верхушки корня, в то время как неповрежденные имели окрашенную секцию, за которой следовала белая отросшая верхушка корня. Измеряли отросшую часть корней и рассчитывали средний прирост корня после действия стрессора.

Скрининг 100 образцов кукурузы на алюмотолерантность показал значительную изменчивость этого признака в изученном фрагменте коллекции: прирост корней после алюмостресса варьировал у разных образцов от 0 до 2,05 см; 73% образцов не восстанавливали митотическую активность корневой системы после действия стрессора и были отнесены нами в группу неустойчивых к алюмотоксичности; 17% образцов демонстрировали прирост корней до 0,5 см (слабоустойчивые), 9% — отрастали на 0,51—1 см (среднеустойчивые) и только 2% образцов дали прирост более 1 см и были отнесены в группу устойчивых к алюмотоксичности (табл. 1). Это сорта местный (к-13701) из Китая и Golden Beauty (к-14096) из Судана. Последний демонстрировал наиболее высокий прирост корней после неблагоприятного воздействия алюминия ($2,05 \pm 0,03$ см), что, вероятно, связано с наличием кислых почв в стране происхождения данного сорта.

Результаты оценки ФПЧ 30 образцов кукурузы различного эколого-географического происхождения показали, что изученные формы значительно различались по продолжительности периода всходы — выметывание метелки при выращивании как при длинном, так и при коротком дне. При этом все образцы демонстрировали более раннее цветение в условиях короткого дня по сравнению с длинным, что позволило нам отнести кукурузу к растениям короткого дня.

Среди изученных образцов обнаружены 4 источника раннеспелости и слабой ФПЧ (табл. 2). Это Белая ночь (к-21446), Россия; W 85 (к-21723), Канада; Грушевская (к-21449), Украина; Д 306 (к-21451), Казахстан. Образцы характеризовались небольшой задержкой в сроках выметывания метелки и, соответственно, низким $K_{фпч}$ (0,99—1,10). Наиболее слабой ФПЧ отличался образец из Канады W85, который практически не задерживал выметывание метелки при длинном дне.

Среднечувствительными к длине дня ($K_{фпч} = 1,15—1,25$) оказались 10 образцов из Нидерландов, Германии, России,

Таблица 1. Алюмотолерантные образцы кукурузы

| № каталога ВИР | Название образца | Происхождение | Средний прирост, см | Стандартная ошибка | Степень толерантности |
|----------------|------------------|---------------|---------------------|--------------------|-----------------------|
| 14144 | Местный | Индия | 0,66 | 0,03 | Средняя |
| 619 | N.D. White corn | США | 0,58 | 0,03 | Средняя |
| 5335 | Местный | Россия | 0,78 | 0,03 | Средняя |
| 648 | Sanford | США | 0,58 | 0,04 | Средняя |
| 12250 | Популяция - 424 | Голландия | 0,69 | 0,03 | Средняя |
| 21769 | Линия Q-210 | Канада | 0,55 | 0,05 | Средняя |
| 14096 | Golden Beauty | Судан | 2,05 | 0,03 | Высокая |
| 13701 | Местный | Китай | 1,01 | 0,04 | Высокая |

Таблица 2. Характеристика образцов кукурузы по показателям ФПЧ

| № каталога ВИР | Название образца | Происхождение | Продолжительность периода всходы — выметывание метелки, сут. | | $(T_1 - T_2)$, сут. | $K_{фпч}$ |
|----------------|------------------|---------------|--|----------|----------------------|-----------|
| | | | ДД | КД | | |
| 21723 | W85 | Канада | 51,0±1,3 | 51,0±0,3 | 0 | 1,00 |
| 21446 | Белая ночь | Россия | 57,0±2,6 | 56,0±1,0 | 1,0 | 1,02 |
| 21449 | Грушевская | Украина | 67,3±0,9 | 66,0±1,9 | 1,3 | 1,02 |
| 21451 | Д 306 | Казахстан | 67,0±0,4 | 60,8±2,4 | 6,2 | 1,10 |
| 21455 | Б 196 | Россия | 71,2±1,9 | 61,7±3,0 | 9,5 | 1,15 |
| 21452 | Б 157 | Россия | 68,2±1,6 | 54,3±0,4 | 13,9 | 1,25 |
| 13633 | Местная | Китай | 87,0±0,4 | 65,7±2,6 | 21,3 | 1,32 |
| 13637 | Среднеспелая | Китай | 99,2±0,2 | 68,0±1,7 | 31,2 | 1,45 |
| 14140 | Местная | Индия | 90,7±0,5 | 64,5±3,0 | 26,2 | 1,40 |
| 12694 | CM1 | Аргентина | 87,8±0,5 | 66,5±0,9 | 21,3 | 1,32 |

Бангладеш, Мексики, Кении, Судана, Китая. Образцы кукурузы со значительной задержкой выметывания метелки при длинном дне и, соответственно, высоким $K_{фпч}$ (1,26—1,52) отнесены к позднеспелым и высокочувствительным в реакции на длину фотопериода. Это образцы из Эфиопии, Канады, Германии, Китая, Аргентины и Индии. Вероятно, они могут представлять интерес для селекции кукурузы, используемой на кормовые цели.

Таким образом, проведенный скрининг мировой коллекции кукурузы по селекционно ценным физиологическим признакам (алюмотолерантность, ФПЧ и раннеспелость) показал их значительную изменчивость в изученном наборе образцов.

Выделенные формы с высокой алюмотолерантностью и слабой фотопериодической чувствительностью представляют интерес для создания новых, эдафически устойчивых, раннеспелых гибридов кукурузы. □

СОЗДАНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ МЯТЛИКА ЛУГОВОГО ПАСТБИЩНОГО ТИПА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЛЯ УСЛОВИЙ СРЕДНЕГО УРАЛА

Г.Л. Лукиных, Уральский НИИ сельского хозяйства

В Свердловской обл. укосная площадь под многолетними травами к 2005 г. составила около 400 тыс. га, из них злаковых — более 100 тыс. га. Для посева, в основном, используются кострец безостый, тимофеевка луговая, овсяница луговая, очень редко — ежа сборная. Однако в области существует острый дефицит

сортов типично лугопастбищных видов: мятлика, овсяницы красной, полевицы. Площадь их сортовых посевов незначительна.

В селекционной работе с мятликом луговым в период 1990—2005 гг. стояли задачи создания сортов, пригодных для пастбищного использования.

Экспериментальную работу проводили на полях селекционного севооборота Уральского НИИСХ (лесолуговая зона центральной части Свердловской обл.). Особенностью Среднего Урала является большая изменчивость его климатических ресурсов не только в широтном, но и в меридианном направлениях.

Почва в опытах — суглинистая. На участке коллекционных питомников реакция почвенного раствора нейтральная, на остальных — слабокислая (5,3—6,1). Обеспеченность подвижными формами фосфора, калия высокая и средняя, содержание гумуса — 5,02 и 0,95%. В целом, плодородие почвы на участке среднее и низкое. Участки под питомниками контрольным и конкурсного испытания характеризовались высоким содержанием подвижного фосфора, азота гидролизуемого, средним — калия. Содержание гумуса — 8,7%. Плодородие участка выше среднего.

Годы проведения исследований отличались разнообразием метеорологических условий, что позволило достаточно полно изучить исходный и селекционный материал и выявить адаптивные к условиям возделывания формы.

Исходный материал мятлика лугового — отечественные и зарубежные селекционные сорта и дикорастущие образцы коллекции ВИР различного эколого-географического происхождения, Ботанического сада Уральского государственного университета, лаборатории популяционной экологии растений Института экологии растений и животных, Ботанического сада Института леса, местные сорта и дикорастущие популяции, собранные в Свердловской обл. В коллекционных питомниках в 1990—2003 гг. изучали около 100 образцов.

Образцы многолетних низовых злаковых трав оценивали при пастбищном использовании в коллекционных питомниках, индивидуальном стоянии растений, а также в контрольных питомниках и конкурсного испытания в сплошном травостое. Стандартом служил районированный сорт мятлика лугового Ургу. Учет по 36 признакам, определявших кормовую и семенную продуктивность, а также оценку поражения и устойчивости образцов к болезням проводили по методикам ВИР (1979) и ВНИИ кормов (1985). Методы селекции — внутривидовая гибридизация, создание сложного гибридных популяций на основе поликросса, массовый негативный и позитивный, индивидуальный, семейственно-групповой отбор в естественных условиях и на провокационных фонах.

В коллекционном питомнике мятлика лугового в среднем за 1999—2002 гг. при 2—3-кратном скашивании выделена группа форм для пастбищного типа использования. Выявлены особенности морфобиотипа вида мятлика лугового.

Форма куста мятлика лугового в фазе полного кущения — от распластанной до развалистой или слегка раскидистой. Кусты, в основном, отличались высокой мощностью, с большим количеством прикорневых листьев и хорошим развитием корневой системы. В фазе цветения форма куста полуразвалистая, с раскидистой пирамидальной вертикальной метелкой зеленого цвета или зеленого с антоциановой окраской. Листья узкие, темно-зеленые. Мятлик луговой устойчив к полеганию и осыпанию семян. Высота листового горизонта у изученных образцов варьировала от 13 до 30 см, генеративных побегов — от 23 до 58 см (у стандарта — 25 и 66 см соответственно). Отрастание весной наблюдалось от медленного до быстрого и составило 3—7 баллов. После скашивания образцы мятлика лугового отрастали, в основном, хорошо, за исключением некоторых медленно отраставших форм. Отмечено среднее разрастание корневой системы в первый год вегетации и в сильной степени в последующие.

На основании сопряженности признаков кормовой продуктивности и облиственности побегов отбор образцов мятлика лугового проводили в фазе пастбищной спелости по обилию листьев. Установлена высокая облиственность почти у всех образцов, при стандартной — 68%. Масса 100 генеративных побегов стандарта составила 14 г, а вегета-

тивных удлинённых и укороченных соответственно — 4 и 2 г. Отобрано 10 образцов с массой генеративных побегов выше стандарта, 8 — с массой удлинённых вегетативных побегов, превысивших контроль, и 3 — с массой укороченных вегетативных побегов выше стандарта.

Установлено, что в общей доле сбора зеленой массы с единицы площади у мятлика лугового преобладали генеративные и удлинённые вегетативные побеги. Дикорастущие образцы (к-45582, к-36389, к-45596, к-45599) из России (Куйбышевская обл., Сахалин, Карелия, Мурманская обл.), Otofte 1 (к-31240), Annika (к-45573), Camilla (к-45572) из Дании, Primo (к-32426), Amazon (к-45579) из Швеции, Nutor (к-45574) из Германии, Enprina (к-38962), Monopoly (к-38965), Apast (к-563594), Filking (к-56359) из Нидерландов, Wazzens (к-40252) из Великобритании, Glade (к-45103) из Чехословакии, Merion (к-32911) из Канады — перспективны как быстро развивающиеся биотипы. Дикорастущий образец (к-45582) из России (Куйбышевская обл.), Camilla (к-45572), Annika (к-45573) из Дании, Monopoly (к-38965), Apast (к-563594), Filking (к-56359) из Нидерландов и Wazzens (к-40252) из Великобритании ценны по признакам многочисленных невысоких, хорошо облиственных побегов и высокой отавности.

Анализ образцов мятлика лугового по качеству кормовой массы позволил сделать вывод о том, что все образцы по сравнению со стандартом отличались сбалансированным содержанием питательных веществ. Так, у стандарта содержание сырого протеина, сырой клетчатки, общего сахара и сухого вещества составило соответственно 11,3%, 28,3, 6,8 и 24%.

По отдельным показателям или их комплексу отобрано 35 образцов, однако лучшими можно назвать 11 форм: 20/14 (к-40214), Glade (к-45103) из Чехословакии, Bensun (к-43222) из Франции, Bazon (к-37264) из Германии, Enprina (к-38962), Monopoly (к-38965), Apast (к-563594) из Нидерландов, Troy (к-40999), Park (к-46601), P-104 (к-47868) из США, Со 15 (к-41911) из Исландии. Содержание сухого вещества у названных образцов варьировало от 20 до 29%. Выделенные образцы содержали 13,5—20,4% сырого протеина, пониженное — сырой клетчатки (22,0—26,9%), повышенное — сахара (7,4—10,8%) на воздушно-сухое вещество. Выделенные образцы перспективны для использования на пастбищах.

У большинства образцов высокого варьирования признака урожайности кормовой массы не отмечено. В среднем за 2 года, урожайность сухой массы у стандарта составила 141 г/м². Достоверное превышение над стандартом по урожайности сухого вещества выявлено у 3 образцов: дикорастущий (к-31174) из России (Свердловская обл.), 20/14 (к-40214) из Чехословакии и Bensun (к-43222) из Франции (табл. 1).

Таблица 1. Кормовая продуктивность лучших образцов мятлика лугового при пастбищном использовании (индивидуальное размещение растений), 2000—2002 гг.

| Сорт, образец (номер каталога ВИР) | Происхождение | Урожайность сухой массы, г/м ² | Урожайность, ±% к стандарту |
|------------------------------------|---------------|---|-----------------------------|
| Ургу — стандарт | Россия | 141,0 | 0 |
| Дикорастущий (к-31174) | Россия | 159,0* | +13 |
| 20/14 (к-40214) | Чехословакия | 153,0* | +8 |
| Bensun (к-43222) | Франция | 201,0* | +42 |
| HCP ₀₅ | | 7,0 | |

Следовательно, образцы из России, Чехословакии и Франции перспективны для использования на пастбищах. Остальные формы включены как родительские компо-

ненты во внутривидовую гибридизацию. Оценка высоты листового горизонта позволила выделить низкорослые образцы Ланка (к-43923) из Литвы, Camilla (к-45572) из Дании, Pallo (к-45580) из Швеции, Nutor (к-45574), Yaskia (к-45576) и Vazon (к-37264) из Германии, Gazfield (к-40998) из США и P 25 (к-41907) из Исландии. Мощные кусты на второй и третий годы жизни с обилием прикорневых листьев и сильно развитой корневой системой отмечены у 15 образцов (38% от числа изученных).

Признак семенной продуктивности аддитивный и складывается обычно у многолетних злаковых трав из шести составляющих: длина соцветия, завязываемость семян, масса 1000 семян, количество продуктивных стеблей, продуктивность одного побега и урожайность семян.

Оценка структуры семенной продуктивности мятлика лугового позволила выделить 13 коллекционных образцов перспективных как по отдельным показателям, так и по комплексу признаков. Более длинные соцветия отмечены у сортообразцов Гаусса (к-476091) из Литвы, Охтинского (к-46412) и дикорастущего (к-45596) из России (Ленинградская обл. и Карелия), Avanti (к-47863) из Швеции. У лучших образцов масса 1000 семян варьировала от 0,2 до 1 г. Отобраны крупносеменные дикорастущие (к-45596, к-45597, к-45583) из России (Карелия, Орловская обл.), Hija 21/15 (к-41922) из Финляндии и мятлик сплюснутый (к-41939) из Чехословакии. Лучшие образцы мятлика лугового превысили в среднем стандарт по урожайности семян на 14—137% (табл. 2).

В результате изучения исходных образцов мятлика лугового при пастбищном использовании, индивидуальном размещении растений выделены перспективные по комплексу признаков семенной продуктивности образцы. Это Гаусса (к-47609) из Литвы, Охтинский (к-46412) из России (Ленинградская обл.), дикорастущий (к-41925) и Hija 21/15 (к-41922) из Финляндии, Otofte 1 (к-31240) из Дании. По комплексной урожайности семян и кормовой массы выделялись образцы дикорастущий (к-31174) из России (Свердловская обл.) и 20/14 (к-40217) из Чехословакии.

В сплошном травостое в 2002—2005 гг. сложногогибридные популяции мятлика лугового из Свердловской обл. отбирали на основании анализа сопряженности признаков кормовой и семенной продуктивности. Выделен 21 обра-

зец по проектному покрытию на уровне стандарта (сорт Ургу — 99%). Засухоустойчивость сорта Ургу составила 6 баллов. Отобрано три сложных гибрида мятлика лугового, полученных с участием сорта Охтинский (к-46412), дикорастущего (к-45597) из России и Hija 21/15 (к-41922) из Финляндии с устойчивостью к высоким температурам выше стандарта.

Оценка образцов мятлика лугового по признакам темпа роста травостоя после скашивания и высоте растений позволила отобрать из них пригодные для пастбищного использования. Отмечено, что высота растений в конце цветения почти не зависела от условий года.

В среднем за 2 года отобраны по данному признаку три короткостебельные формы (34—35 см), полученные с участием местных образцов и сорта Avanti (к-47863) из Швеции. Образец, полученный с участием мятлика сплюснутого (к-41939) из Чехословакии, превысил стандарт по урожайности зеленой массы на 19% и воздушно-сухого вещества на 2%.

Содержание сырого протеина и сырой клетчатки у стандартного сорта Ургу в сплошном травостое составило 8,4 и 32%. Отобраны 4 сложногогибридные популяции, созданные на основе сортов Hija 21/15 (к-41922) из Финляндии, мятлика сплюснутого (к-41939) из Чехословакии и дикорастущих образцов местного происхождения с высоким содержанием сырого протеина и низким — сырой клетчатки по сравнению со стандартом (9,4—10,4 и 28,8—31,3%).

На основании оценки урожайности семян отмечены некоторые закономерности формирования признаков семенной продуктивности мятлика лугового в зависимости от условий года. Отмечено, что при рядовом способе посева ни у одной сложногогибридной популяции число генеративных побегов на третий год вегетации не увеличилось. Урожайность семян у 31% сложных гибридов мятлика лугового была выше по сравнению с предыдущим годом. Продуктивность одного побега в засушливом 2004 г. у данного вида была ниже в 1,5—2 раза по сравнению с годами с нормальным увлажнением, что позволило сделать отбор засухоустойчивых продуктивных форм.

В контрольных питомниках мятлика лугового отобраны образцы, превысившие стандарт по числу генеративных побегов и урожайности семян. Так, 12 сложногогибридных популяций

Таблица 2. Элементы семенной продуктивности лучших образцов мятлика лугового при пастбищном использовании, индивидуальном размещении растений, 2000—2002 гг.


| Сорт, образец (№ каталога ВИР) | Происхождение | Длина соцветия, см | Завязываемость семян, % | Масса 1000 семян, г | Число генеративных побегов, шт/м ² | Продуктивность одного побега, г | Урожайность семян, г/м ² | Урожайность, ±% к стандарту |
|--------------------------------|---------------|--------------------|-------------------------|---------------------|---|---------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| Ургу — стандарт | Россия | 8,2 | 87 | 0,4 | 642 | 0,08 | 24,8 | 100 |
| Гаусса (47609) | Литва | 13,0 | 85 | 0,4 | 551 | 0,08 | 44,1* | 178 |
| Охтинский (46412) | Россия | 13,4 | 60 | 0,2 | 682 | 0,07 | 40,9* | 165 |
| Дикорастущий (45596) | Россия | 9,5 | 98 | 0,5 | 682 | 0,08 | 34,1* | 138 |
| Дикорастущий (45597) | Россия | 7,1 | 65 | 1,0 | 614 | 0,06 | 30,7* | 124 |
| Дикорастущий (31174) | Россия | 8,8 | 62 | 0,4 | 568 | 0,09 | 28,4* | 114 |
| Дикорастущий (45583) | Россия | 8,0 | 54 | 0,5 | 610 | 0,05 | 30,5* | 123 |
| Дикорастущий (45582) | Россия | 6,7 | 99 | 0,2 | 410 | 0,03 | 28,7* | 116 |
| Дикорастущий (41925) | Финляндия | 8,2 | 93 | 0,2 | 1177 | 0,07 | 58,8* | 237 |
| Hija (41922) | Финляндия | 7,5 | 93 | 0,5 | 1194 | 0,11 | 47,8* | 193 |
| Otofte (131240) | Дания | 7,5 | 90 | 0,3 | 907 | 0,05 | 45,4* | 183 |
| Avanti (47863) | Швеция | 11,6 | 92 | 0,4 | 705 | 0,08 | 35,2* | 142 |
| 20/14 (40217) | Чехословакия | 4,5 | 67 | 0,3 | 568 | 0,04 | 34,1* | 138 |
| Мятлик сплюснутый (41939) | Чехословакия | 6,3 | 83 | 0,5 | 1100 | 0,09 | 33,0* | 133 |
| НСР ₀₅ | | | | | | | 1,2 | |

мятлика лугового, созданных с участием сортов Avantí (к-47863) из Швеции, Hija 21/15 (к-41922) из Финляндии, мятлика сплюснутого (к-41939) и 20/14 (к-40217) из Чехословакии, дикорастущих образцов (к-45597, к-52, 2, 3, 18, 37, 38) и Охтинского (к-46412) из России (Карелия, Ленинградская и Свердловская обл.), выделены по числу генеративных побегов (2390—5295 шт./10 м²), 11 форм перспективны по урожайности семян (112,0—191,3 г/10 м²). Лучшие из них представлены в табл. 3. Перспективные образцы включены в конкурсное сортоиспытание с 2005 г.

По результатам совместной селекционной работы с Ботаническим садом Уральского государственного университета создан перспективный сорт мятлика лугового Висим для условий Северного, Северо-Западного, Волго-Вятского, Уральского и Западно-Сибирского регионов. В Государственный реестр селекционных достижений РФ сорт занесен в 2004 г., он характеризуется хорошей адаптацией к природным условиям Среднего Урала. Зимостойкость его высокая, к весне на второй год вегетации сохраняется 100% растений, засухоустойчивость отличная. Сорт устойчив к вымоканию и выпреванию. Семена не осыпаются. Полегаемости генеративных побегов в период восковой спелости семян не наблюдалось. Поражаемости мучнистой росой и бурой ржавчиной не отмечено. Высокий урожай зеленой массы (80 ц/га), сухого вещества (17 ц/га) и семян (2 ц/га). Содержание сырого протеина — 12%, сырой клетчатки — 24%. Высокая пластичность.

Таблица 3. Некоторые признаки семенной продуктивности у лучших образцов мятлика лугового в контрольных питомниках, 2003—2005 гг.

| Сорт, образец | Число генеративных побегов, в среднем | | Урожайность семян, в среднем | |
|-------------------|---------------------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------|
| | шт/м ² | ± % к стандарту | г/10м ² | ± % к стандарту |
| Ургу — стандарт | 2131 | — | 104,0 | — |
| Рмл-кп-6 | 4046 | +90 | 132,1 | +27 |
| Рмл-кп-25 | 2681 | +25 | 191,3 | +84 |
| Рмл-кп-27 | 5295 | +148 | 138,0 | +33 |
| НСР ₀₅ | 106 | | 5,2 | |

Таким образом, комплексная оценка образцов мятлика лугового по признакам кормовой и семенной урожайности и устойчивости к болезням позволила отобрать лучшие формы, созданные с участием сортов Avantí (к-47863) из Швеции, Hija 21/15 (к-41922) из Финляндии, мятлика сплюснутого (к-41939) и 20/14 (к-40217) из Чехословакии, дикорастущих образцов (к-45597, к-52, 2, 3, 18, 37, 38) и Охтинского (к-46412) из России (Карелия, Ленинградская и Свердловская обл.), пригодные для пастбищного использования. Сорт мятлика лугового Висим занесен в Государственный реестр селекционных достижений РФ. 

К ПОИСКУ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ И АДАПТИВНЫХ К АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ

С.В. Усов, В.Ф. Фирсов, Мичуринский государственный аграрный университет

Урожайность картофеля в Тамбовской обл. остается катастрофически низкой: в 2000—2005 гг. по всем категориям хозяйств она варьировала от 86,6 до 121,8 ц/га, а в среднем за указанный период составила 106 ц/га. Такая ситуация во многом связана с выращиванием сортов не приспособленных проявлять свою высокую продуктивность в условиях области.

На Екатеринбургской опытной станции ВИР в 2000—2004 гг. мы провели испытания ранних, среднеранних, среднеспелых и среднепоздних сортов картофеля с целью выявить высокоурожайные сорта с наименьшей вариабельностью урожайности по годам, характеризующихся высокой

товарностью и крахмалистостью клубней и наиболее приспособленных к условиям Тамбовской обл.

Растения высаживали в I декаде мая по схеме 70 x 40 см. Товарность клубней определяли согласно ГОСТу 7176-85, а крахмалистость — с использованием весов Парова.

Высокой урожайностью клубней отличались сорта Сантэ, Лазурит, Победа, Светлячок, Ильинский, Алмаз, Владикавказский, Луговской, Удача и Голубизна (рис. 1). В среднем за годы исследований их урожайность превысила 200 ц/га, а у сортов Победа, Алмаз и Владикавказский — 250 ц/га. Наибольшая урожайность была получена у сорта Победа — 283,1 ц/га.

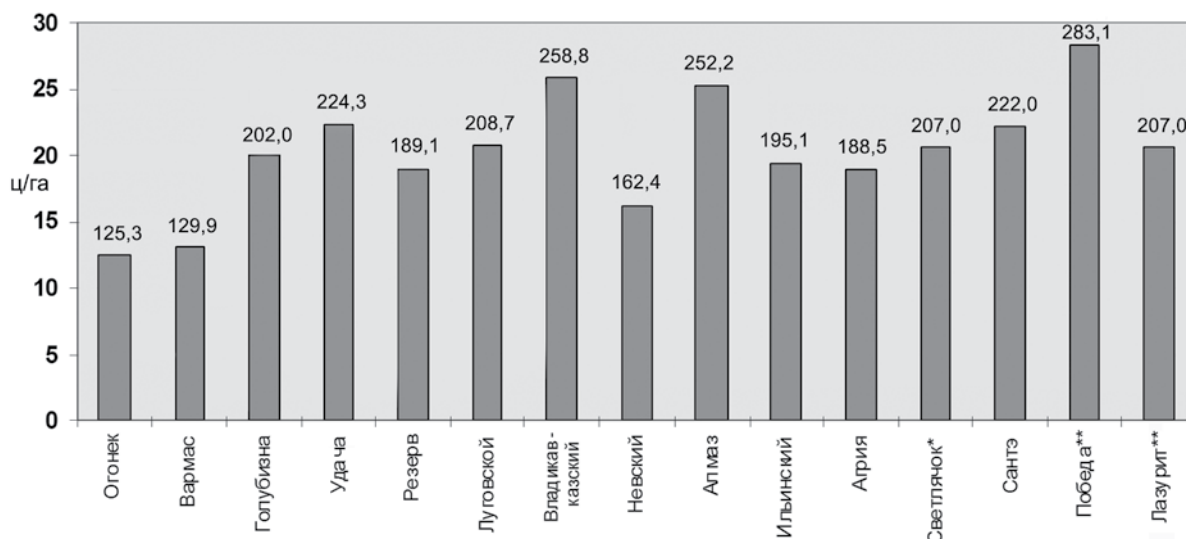


Рис. 1. Урожайность сортов картофеля (среднее)

* Светлячок — средние данные за 2000—2003 гг.; ** Победа, Лазурит — приведены средние данные за 2002—2004 гг.

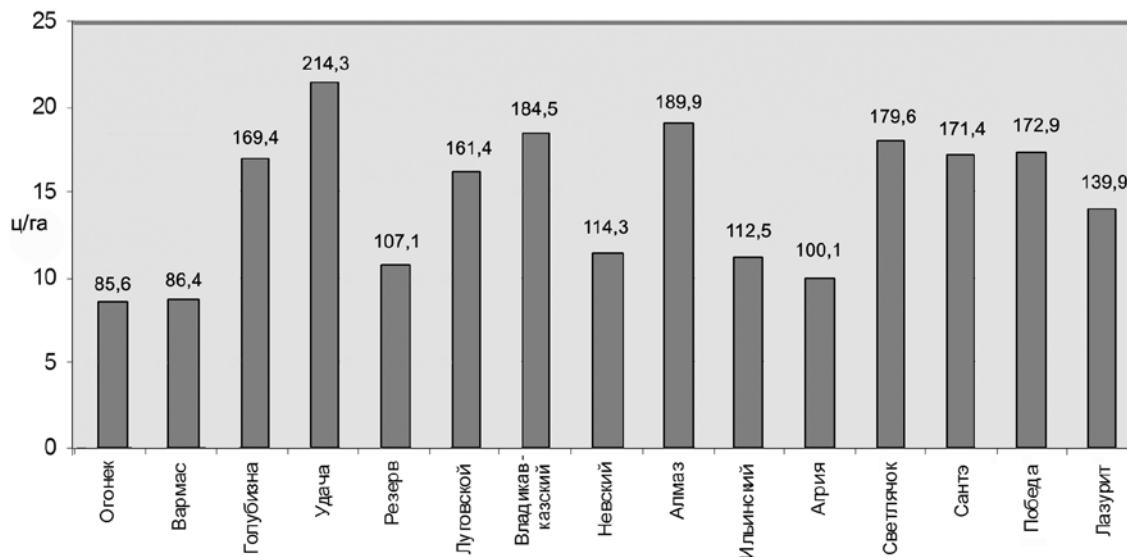


Рис. 2. Урожайность сортов картофеля в год с наименьшим выпадением осадков за вегетационный период

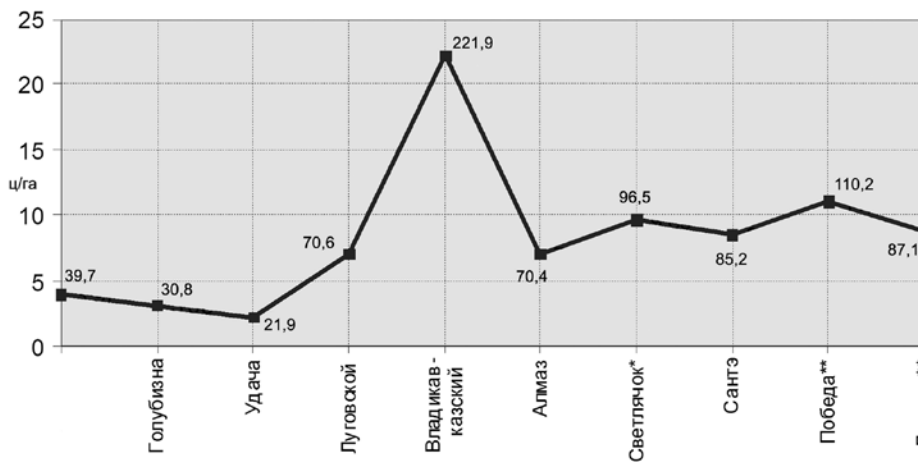


Рис. 3. Показатели максимального отклонения урожайности сортов картофеля от среднего по каждому сорту значения

* Светлячок — средние данные за 2000—2003 гг.; ** Победа, Лазурит — приведены средние данные за 2002—2004 гг.

| Показатели товарности сортов картофеля | | | |
|--|---|---------|-----------------------------|
| Сорт | Товарность, % | | Отклонение от стандарта, ±% |
| | Колебания по годам (минимум — максимум) | Среднее | |
| Ранние сорта | | | |
| Алмаз | 35,7—90,6 | 66,8 | +13,4 |
| Вармас | 30,2—72,1 | 62,2 | +8,8 |
| Лазурит | 25,5—76,9 | 58,5 | +5,1 |
| Светлячок | 57,1—94,1 | 70,1 | +16,7 |
| Удача | 56,7—96,3 | 80,3 | +26,9 |
| Среднеранние сорта | | | |
| Владикавказский | 78,6—88,7 | 84,9 | +31,5 |
| Ильинский | 38,5—91,7 | 67,6 | +14,2 |
| Невский | 57,5—86,2 | 71,5 | +18,1 |
| Сантэ | 66,7—98,1 | 76,6 | +23,2 |
| Среднеспелые сорта | | | |
| Луговской | 38,9—87,5 | 67,9 | +14,5 |
| Огонёк (стандарт) | 39,7—64,1 | 53,4 | — |
| Резерв | 31,0—73,5 | 59,5 | +6,1 |
| Среднепоздние сорта | | | |
| Агрия | 55,5—100 | 72,3 | +18,9 |
| Голубизна | 67,6—90,1 | 79,2 | +25,8 |
| Победа | 43,5—86,5 | 68,3 | +14,9 |

Немаловажной агроэкологической характеристикой сорта является и его продуктивность в годы с наименее благоприятными погодными условиями. Для Тамбовской обл. достаточно типичны засушливые годы с низким уровнем выпадения атмосферных осадков. Наименее благоприятным по данному фактору был 2002 г. (наименьшее выпадение атмосферных осадков в течение вегетации). В частности, с I декады мая по III декаду августа в 2002 г. выпало всего 92,8 мм осадков, что более чем в 3 раза ниже того минимума осадков за вегетацию, который обеспечивает получение высокого урожая клубней картофеля в условиях Центрального Черноземья [Федотов и др., 1998].

Наибольшая урожайность клубней в условиях дефицита атмосферных осадков отмечена у сорта Удача (на 129 ц/га выше стандарта — Огонек). На втором месте была группа сортов (Алмаз, Владикавказский, Светлячок, Победа, Сантэ, Голубизна и Луговской) с урожайностью 161,4—189,9 ц/га. Урожайность остальных сортов в 2002 г. была значительно ниже (рис. 2).

Важное хозяйственно-экологическое значение при формировании устойчивых агроценозов картофеля имеет комплексная адаптивность сортов к почвенно-климатическим условиям. Она проявляется не только в высокой урожайности, но и в наименьшей ее вариабельности по годам.

Отклонение показателя урожайности сортов картофеля от среднего по каждому сорту приведено на рисунке 3. В данный анализ включены сорта с урожайностью, в среднем за годы исследований превышающей 20 т/га.

Наименьшее изменение урожайности за годы исследований отмечено у сорта Удача (рис. 3). Низкая вариабельность этого показателя выявлена также у среднепозднего сорта Голубизна. Остальные сорта характеризовались более высокой вариабельностью урожайности, причем наибольшее изменение урожайности по годам было у сорта Владикавказский. Это может говорить о невысокой адаптивности этого сорта к погодно-климатическим условиям Тамбовской обл.

Наименьшее изменение урожайности за годы исследований отмечено у сорта Удача (рис. 3). Низкая вариабельность этого показателя выявлена также у среднепозднего сорта Голубизна. Остальные сорта характеризовались более высокой вариабельностью урожайности, причем наибольшее изменение урожайности по годам было у сорта Владикавказский. Это может говорить о невысокой адаптивности этого сорта к погодно-климатическим условиям Тамбовской обл.

При проведении хозяйственно-экологической оценки сортов важное место уделяется выходу товарных клубней. Этот показатель на уровне 79—85% отмечен у сортов Владикавказский, Удача и Голубизна (у стандарта — 26—31,5%). Товарность клубней у сорта Сантэ составила 76,6%. Самый низкий показатель товарности был у сорта Огонек (табл.).

По содержанию крахмала в клубнях абсолютным лидером можно считать среднепоздний сорт Голубизна (20,9%). Около 19% (в среднем за годы исследований) было содержание крахмала в клубнях сортов Лазурит,

Победа и Агррия. Содержание крахмала у остальных сортов было ниже 19%, а наименьшее значение данного показателя отмечено у сорта Вармас (15,4%).

Таким образом, для формирования устойчивых и высокопродуктивных агроценозов картофеля с учетом комплекса хозяйственно-экологических признаков из числа ранних сортов особое внимание заслуживает Удача, а также Алмаз и Лазурит, среднеранних — интересен Сантэ, среднеспелых — Луговской, среднепоздних — Голубизна и Победа. Наименьшая вариабельность урожайности по годам отмечена у раннего сорта Удача и среднепозднего сорта Голубизна. ■

БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ФИТОЦЕНОТИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ ЧЕРНИКИ ОБЫКНОВЕННОЙ В УСЛОВИЯХ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

А.Б. Конобеева, Мичуринский государственный аграрный университет

Биология черники обыкновенной (*Vaccinium myrtillus* L.) еще недостаточно изучена, поэтому исследования ценопопуляций брусничных в условиях Тамбовской обл. позволят решить задачу рационального использования недревесных растительных ресурсов. Кроме того, черника является местным популярным и востребованным ягодным сырьем.

В современных условиях антропогенной трансформации растительного покрова происходит сокращение ареалов ряда аборигенных видов растений, в частности, брусничных. Черника обыкновенная распространена по всей лесной зоне России, в моховых, лишайниковых и горных тундрах [1, 4, 5, 7]*. Ее ареалы занимают Среднюю, Восточную и Атлантическую Европу, Скандинавию, Западное Средиземноморье, Балтийский полуостров, часть Азии. В России черника занимает ареалы всей европейской части от Кольского полуострова до Причерноморья и Нижнего Дона, Западной Сибири и большую часть Восточной Сибири и Дальнего Востока [2]. Она отличается достаточно широкой экологической амплитудой и малотребовательна к увлажнению почвы, поэтому встречается на влажных и сухих участках [5].

Черника относится к жизненной форме кустарничков, которые на пути эволюции занимают промежуточное положение между деревьями и травами [6], и является полиморфным видом [7]. Эти растения выработали приспособления к определенным почвенно-климатическим и ценоотическим условиям. Приуроченность корневой системы к поверхностному почвенному горизонту является древней специализированной системой, т.к. корневая система брусничных исторически сформировалась в условиях бореальных таежных лесов с развитыми подзолистыми почвами, глубинные слои которых отрицательно воздействовали на жизнедеятельность корней (вечная мерзлота). Этим и объясняется поверхностное залегание корней брусничных (до глубины 10—20 см) [6]. Указывается на наличие подземных столонов — побегов, у которых после выхода на поверхность почвы отмирает верхушечная почка, и в дальнейшем столоны продолжают расти симподиально [4]. Черника имеет сложную систему подземных столонов, залегающих поверхностно и объединяющих множество компактных парциальных кустов. Длинное, ползущее корневище дает множество побегов. Основная масса корневой системы, включая множество ветвящихся придаточных корней, расположена в подстилке на глубине 7—16 см. Длина корневища материнского растения достигает 7 м, диаметр — 7 мм. С его помощью формируются новые кусты и далее новые поколения парциальных кустов.

Корневая система дочерних кустов длиной от 10 до 35 см также залегает неглубоко и находится в верхнем горизонте почвы (до 15 см).

Исследования, проведенные нами в 1997—2006 гг., показали, что черника обыкновенная сохранилась в фитоценозах (смешанный и хвойный) Тамбовской обл. лишь на отдельных участках, где встречается под пологом леса с различной полнотой древостоя. Здесь черника занимает участки между стволами деревьев и приствольные повышения, где ее фитомасса зависит от уровня увлажнения почвы: черника лучше всего развивается в достаточно освещенных и увлажненных низинных местах (на пониженных рельефах леса) под разреженными кронами деревьев. Данные фитоценозы подвергаются антропогенным воздействиям (рубка леса, прокладка дорог, проезд тяжеловесного автотранспорта, массовые сборы лесной продукции), в связи с чем видовое обилие и коэффициент встречаемости некоторых ценных видов уменьшаются. Куртины черники проявляют экологическую устойчивость в качестве доминанта второго яруса лесного сообщества и сохраняют ценоотические позиции в данном фитоценозе, где разреженно перемежаются с вереском обыкновенным (*Calluna vulgaris*), брусничкой обыкновенной (*Vaccinium vitis-idaea*), грушанкой круглолистной (*Pyrola rotundifolia*), майником двулистным (*Maianthemum bifolium*) на возвышенных частях сосняка и в низинах, где долго сохраняются дождевые и грунтовые воды. Кусты черники обладают здесь полустелящейся формой с многочисленными ветвями и обитают в затененных местах с рассеянным светом.

Район наших исследований характеризуется разнообразием погодных условий и не является оптимальным для роста и развития кустарничков (периодическое повторение засушливого периода, неравномерное выпадение осадков в течение вегетации, недостаточный световой режим). Среднее многолетнее количество осадков составляет 541 мм, в период вегетации (апрель-октябрь) — 358 мм. В условиях умеренно-континентального климата Тамбовской обл. с небольшим годовым количеством осадков (540—650 мм) развитие и распространение черники зависит, прежде всего, от влагообеспеченности мест обитания, т.к. основным источником влаги в данном фитоценозе являются атмосферные осадки, а также от светового режима. Последний наиболее благоприятен для развития кустарничков черники.

Оптимальные условия для развития черничников — ценозы с полнотой древостоя 0,6—0,8. Наиболее продуктивные заросли черники встречались нами при сомкнутости древесного полога 0,5—0,6, менее продуктивные — 0,7—0,8.

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

Видовое обилие и проективное покрытие черники невысокие, поскольку кусты не образуют сплошного покрова.

В условиях смешанного леса черника наиболее распространенный вид травяно-кустарничкового яруса, хотя и занимает незначительную часть фитоценоза. Микророщенос с участием *V. myrtillus* характеризуется средним обилием (30%). Эдификатором здесь выступает *V. vitis idaea*. Травянистый покров развит слабо и состоит из хвоща, вереска (пятнами), плауна (единично), осок (множественно) и орляка (пятнами). В моховом ярусе доминируют *Funaria*, *Sphagnum* и *Politrichum*.

Почвы черничников исследуемых лесхозов — песчаные, иногда с участками грубого гумуса из полуразложившихся растительных остатков. Отмечено, что черника лучше развивается и плодоносит на влажных почвах. Кроме того, она предпочитает богатые лесные почвы, т.к. обычно произрастает в сосняках с сомкнутыми древесными пологами, микроклимат которых смягчает отрицательное воздействие низких температур. Так, выявлено, что кусты черники лучше развивались под пологом древостоя, чем на вырубках.

За годы исследований плодоношение черники было различным и зависело от условий мест обитания, но отсутствие урожая ягод не было отмечено ни разу. Это можно объяснить тем, что черника произрастает в сосняках, микроклимат которых смягчает отрицательное воздействие низких температур.

Анализ литературных данных [3, 5] и наши исследования показали, что для черники характерна более широкая экологическая амплитуда, чем для других видов семейства брусничных — брусники обыкновенной (*Vaccinium vitis idaea*) и клюквы болотной четырехлепестной (*Oxycoccus palustris* = *O. quadripetalis*). Цветение ее наступает в конце апреля — начале мая и длится от 8 до 20 дн. Столь продолжительный срок цветения способствует длительному опылению цветков немногочисленными насекомыми-опылителями — осами, пчелами, шмелями, муравьями, мухами, жуками и др. Через 1,5–2 мес. (конец июня — начало июля) начинают созревать ягоды, сбор которых ведется во II–III декадах июля. Вегетационный период длится 178–184 дн. (обычно с конца марта до октября).

Наблюдения за фенофазами развития черники обыкновенной в условиях фитоценозов области проводили

Даты наступления фенологических фаз развития черники обыкновенной (Ранинское и Хоботовское лесничество)

| Фаза | 1997 г. | 1998 г. | 1999 г. | 2000 г. | 2001 г. | 2002 г. | 2003 г. | 2004 г. | 2005 г. |
|----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Начало вегетации | 21.04 | 28.04 | 27.04 | 24.04 | 23.04 | 21.04 | 20.04 | 24.04 | 23.04 |
| Начало роста побегов | 28.04 | 06.05 | 06.05 | 05.05 | 03.05 | 29.04 | 28.04 | 28.04 | 30.04 |
| Начало цветения | 04.05 | 19.05 | 17.05 | 20.05 | 16.05 | 07.05 | 12.05 | 06.05 | 10.05 |
| Массовое цветение | 15.05 | 25.05 | 22.05 | 26.05 | 22.05 | 16.05 | 15.05 | 19.05 | 18.05 |
| Конец цветения | 29.05 | 08.06 | 04.06 | 12.06 | 06.06 | 29.05 | 30.05 | 29.05 | 28.05 |

на опытных участках с сомкнутостью полога древостоя 0,6–0,7 (табл. 1).

Термические показатели (сумма активных температур в пределах области колеблется от 2220° до 2680°С) и сравнительно продолжительный вегетационный период (165–180 дн.) создают в целом благоприятные условия для роста и развития ягодников, хотя влагообеспеченность почв лесов в отдельные годы бывает явно недостаточной, особенно в летний период — зачастую засушливый характер лета угнетает их рост и развитие, снижая тем самым урожайность. На некоторых участках соснового леса (с примесью березы) Хоботовского лесничества насчитывалось 18–21 кустов/м², которые достигали высоты 35–55 см. В типичном фитоценозе Ранинского лесничества черника местами образовывала плотные заросли (8–24 кустов/м², в среднем — 12). На осветленных участках леса они достигают высоты 24–36 см, в тенистых — до 50 см. На одном побеге было 3–7 плодов. Масса 1 ягоды составляла 0,3–0,8 г, урожай с 1 куста — 2,4–22,3 г. В целом урожайность черники составляет 80–175 кг/га, биологический урожай — 11–22 ц/га.

Таким образом, исследования показали, что черника нуждается в поддержании своих жизненных параметров, т.к. антропогенные факторы существенно влияют на черничный ценоз, видоизменяя его. Ее видовое обилие и проективное покрытие небольшое ввиду недостаточной приспособленности к широкой амплитуде условий внутри ареала. Низкая урожайность вызвана несколькими причинами: проективное покрытие черничников незначительное, местами — мозаичное, рассеянное; черника конкурирует с другими видами микрогруппировок (с участием кукушкина льна, папоротников, купены, костяники, подроста дуба и др.); освещенность, температурный режим, количество осадков не оптимальны и варьируют по годам; полнота древостоя не способствует полному проявлению продуктивных качеств кустов. ■

СОХРАНЕНИЕ ГЕНОФОНДА ФИТОПАТОГЕННЫХ БАКТЕРИЙ МЕТОДОМ ЛИОФИЛИЗАЦИИ

Е.В. Матвеева, Всероссийский НИИ фитопатологии

Во ВНИИФ в лаборатории бактериальных болезней растений создана коллекция живых культур микроорганизмов, в которой представлены большинство известных возбудителей бактериозов, распространенных на территории России и некоторых стран СНГ. Для сохранения имеющихся видов в неизменном состоянии необходимо использовать наиболее перспективные методы хранения. Наиболее перспективными методами длительного хранения бактериальных культур в настоящее время являются лиофилизация и криоконсервация.

Цель настоящих исследований — изучение способов сохранения жизнеспособности, фенотипических и патогенных свойств фитопатогенных бактерий методом высу-

шивания из замороженного состояния — лиофилизации. Впервые использованный Альтманом еще в 1890 г., этот метод нашел широкое применение во многих областях биологии [5, 6]*.

Для сохранения жизнеспособности бактериальных клеток в период лиофилизации и последующего хранения большое значение имеют состав защитной среды, остаточная влажность препаратов, температура и атмосфера хранения. Защитная среда, используемая при лиофилизации бактерий, играет важную роль для сохранения жизнеспособности клеток. Различные вещества, включая углеводы, протеины молока, пептон, желатин, мясной экстракт, глицерин и фосфаты, необходимы для

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

Таблица 1. Список лиофилизированных штаммов фитопатогенных бактерий

| Вид | Штамм | Растение-хозяин |
|---|-----------------------|---|
| <i>Erwinia carotovora</i> subs. <i>carotovora</i> | 246, 301, 216 | <i>Brassica oleracea</i> L. |
| <i>Pseudomonas atrofaciens</i> | W-9, W-7 | <i>Triticum aestivum</i> L. |
| <i>P. fuscovaginae</i> | 15, 12, 3, 92, 50 | <i>Oryza sativa</i> L. |
| <i>Pseudomonas</i> spp. | R88, R111, Bt2 | <i>Triticum aestivum</i> L. |
| <i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>campestris</i> | 22, 26, 27, 2286 | <i>Brassica oleracea</i> L. |
| <i>X. oryzae</i> | D-5, 39, 21, 4, PXO61 | <i>Oryza sativa</i> L. |
| <i>X. malvacearum</i> | 10, 16 | <i>Gossypium herbaceum</i> L. |
| <i>X. phaseoli</i> | 41, 42, 51, 52 I-533 | <i>Glycine max</i> L. |
| <i>X. translucens</i> | W-11, B-3003, B-606 | <i>Triticum aestivum</i> L. |
| | R-1007, W-1008 | <i>Hordeum vulgare</i> L. <i>Secale cereale</i> L. |

Таблица 2. Выживаемость фитопатогенных бактерий сразу после лиофилизации в зависимости от компонентов защитной среды, %

| Вариант | <i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>campestris</i> , 22* | <i>Erwinia carotovora</i> pv. <i>carotovora</i> , 216 | <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i> , 38 | | | | |
|-------------------------------|---|---|--|-------|--------|-------|--------|
| | | | | 1 год | 2 года | 1 год | 2 года |
| Контроль (без защитной среды) | 3,96±0,7 | 1,7±0,4 | 2,5±0,4 | | | | |
| I | 70,5±3,5 | 65,4±4,5 | 70,4±4,2 | | | | |
| II | 74,8±4,1 | 84,7±3,9 | 82,1±2,7 | | | | |
| III | 76,2±3,2 | 75,9±2,7 | 75,2±4,1 | | | | |
| IV | 70,4±2,8 | 70,4±1,2 | 47,1±1,8 | | | | |
| V | 37,6±3,8 | 42,8±3,6 | 32,8±3,4 | | | | |
| VI | 26,7±4,2 | 31,2±2,9 | 31,6±3,1 | | | | |
| VII | 18,9±2,9 | 21,8±4,3 | 21,3±2,9 | | | | |
| VIII | 6,8±5,6 | 11,6±2,7 | 9,7±2,4 | | | | |

Таблица 3. Выживаемость различных видов бактерий рода *Xanthomonas* после лиофилизации в ЖС

| Вид | Штамм | КОЕ/мл × 10 ⁹ до лиофилизации | КОЕ/мл × 10 ⁹ после лиофилизации | Выживаемость, % | |
|-----------------------|--------|--|---|-----------------|-----|
| | | | | | W-9 |
| <i>X. phaseoli</i> | 41 | 5,4±1,8 | 3,2±0,4 | 59,2 | |
| | 42 | 4,1±1,1 | 3,4±0,2 | 82,9 | |
| | 494 | 5,6±1,2 | 4,2±0,3 | 75,0 | |
| | 33 | 5,7±0,9 | 4,9±0,7 | 85,9 | |
| | M±m | | | 75,75±5,5 | |
| <i>X. malvacearum</i> | 10 | 1,8±0,2 | 1,6±0,5 | 88,8 | |
| | 16 | 6,2±0,4 | 6,2±0,9 | 100 | |
| | 50 | 6,8±0,8 | 5,9±0,7 | 86,7 | |
| | M±m | | | 91,8±1,7 | |
| <i>X. translucens</i> | W-11 | 2,5±0,6 | 2,5±3,0 | 100,0 | |
| | B-3003 | 3,3±0,4 | 2,6±0,3 | 78,8 | |
| | R-1007 | 6,3±0,7 | 3,8±0,3 | 60,3 | |
| | M±m | | | 79,7±6,5 | |
| <i>X. campestris</i> | 22 | 6,8±0,7 | 6,4±0,2 | 94,1 | |
| | 27 | 2,9±0,3 | 3,1±0,3 | 103,4 | |
| | 2286 | 1,3±0,2 | 1,0±0,1 | 76,9 | |
| M±m | | | 90,3±4,5 | | |

защиты клеток от повреждений. В литературе имеется некоторая информация по лиофилизации различных видов фитопатогенных бактерий [1, 3, 4, 7, 8, 9, 11, 12, 13], но в то же время условия длительного хранения сухих культур изучены недостаточно.

Таблица 4. Выживаемость возбудителей бактериозов через год после сушки в зависимости от компонентов защитной среды, %

| Вариант | Ожог риса (штамм Д-5) | Бурая гниль (штамм 50) | Базальный бактриоз (штамм П-7) |
|---------|-----------------------|------------------------|--------------------------------|
| II | 88,8±8,2 | 69,5±2,4 | 76,4±1,2 |
| III | 79,3±3,4 | 54,3±3,8 | 66,7±2,7 |
| VI | 10,8±1,9 | 38,2±2,7 | 29,1±3,9 |
| V | 27,1±4,8 | 39,8±3,4 | 38,1±4,1 |
| VII | 6,6±0,9 | 12,8±0,5 | 23,7±1,2 |
| VIII | 4,2±0,7 | 5,8±0,2 | 10,9±2,7 |

Таблица 5. Выживаемость (%) лиофилизированных клеток возбудителя сосудистого бактериоза капусты и ожога риса в зависимости от атмосферы, температуры и продолжительности хранения (защитная среда — вариант II)

| Вариант | Температура, °C | <i>Xanthomonas oryzae</i> , штамм Д5 | | <i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>campestris</i> , штамм 22 | |
|------------------|-----------------|--------------------------------------|----------|--|----------|
| | | 1 год | 2 года | 1 год | 2 года |
| Вакуум | 20 | 1,2±0,03 | 0,005 | 0,5 | — |
| | -4...-5 | 68,6±3,5 | 60,1±2,8 | 68,3±4,8 | 40,1±2,8 |
| | -20 | 79,4±5,6 | 75,6±3,6 | 74,4±2,8 | 72,6±2,6 |
| Азот | 20 | 2,5±0,04 | 0,0004 | 0,005 | — |
| | -4...-5 | 47,5±7,6 | 39,7±2,9 | 61,4±2,9 | 31,7±3,4 |
| | -20 | 47,2±3,2 | 42,7±5,4 | 32,8±4,6 | 43,4±4,9 |
| Осушенный воздух | 20 | 0,03 | 0,03 | — | — |
| | -4...-5 | 26,6±3,2 | 19,1±4,5 | 15,1±2,5 | 19,1±4,5 |
| | -20 | 32,2±2,1 | 26,7±3,4 | 12,7±0,4 | 6,7±0,9 |

Таблица 6. Влияние остаточной влажности на выживаемость (%) лиофилизированных клеток при хранении в вакууме при -4°C в течение года

| Остаточная влажность, % | Вид, штамм | | | | | |
|-------------------------|--------------------------------|------|---------------------------|------|---|------|
| | <i>Pseudomonas atrofaciens</i> | | <i>Erwinia carotovora</i> | | <i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>campestris</i> | |
| | W-9 | W-7 | 246 | 301 | 22 | 26 |
| 9,3 | 9,2 | 11,8 | 12,8 | 11,1 | 13,4 | 16,5 |
| 8,9 | 8,9 | 10,2 | 11,9 | 13,6 | 11,6 | 12,6 |
| 7,2 | 9,4 | 12,6 | 12,7 | 14,5 | 18,5 | 15,4 |
| 6,5 | 11,2 | 14,8 | 14,6 | 15,1 | 21,1 | 15,6 |
| 6,0 | 15,6 | 14,3 | 19,7 | 14,7 | 24,2 | 18,2 |
| 5,5 | 49,5 | 44,5 | 37,4 | 25,6 | 42,3 | 36,2 |
| 4,9 | 46,8 | 42,3 | 4,5 | 27,1 | 47,8 | 41,8 |
| 4,0 | 54,2 | 50,7 | 49,8 | 52,8 | 49,3 | 42,4 |
| 3,8 | 54,7 | 60,6 | 45,7 | 60,8 | 57,1 | 40,7 |
| 3,1 | 60,8 | 72,6 | 63,4 | 64,7 | 69,4 | 72,6 |
| 2,7 | 70,2 | 74,5 | 70,7 | 64,5 | 72,2 | 68,8 |
| 1,5 | 53,3 | 70,6 | 73,6 | 65,0 | 69,3 | 66,3 |
| 0,7 | 57,6 | 72,3 | 51,2 | 50,2 | 72,8 | 62,4 |

Главная задача настоящих исследований — изучить влияние различных факторов, влияющих на выживаемость фитопатогенных бактерий в период лиофилизации и дальнейшего длительного хранения.

Список бактерий, использованных в данном исследовании, приведен в табл. 1. Все штаммы выращивали на агаровых косяках при 28°C в течение 48 ч на подходящих для их роста питательных средах: PSA использовали главным образом для роста видов рода *Xanthomonas* и некоторых других видов фитопатогенных бактерий, YDC

— *Clavibacter*, *Rathobacter* и *Xanthomonas*, КА — *Erwinia*, *Ralstonia* и *Pseudomonas*.

Двухдневную бактериальную культуру смешивали с защитными средами, ставили на 1 ч на качалку для получения однородной массы и доводили концентрацию до 10^2 — 10^{10} КОЕ/мл. С целью подбора оптимальной защитной среды были изучены следующие защитные среды (%):

I. Желатино-сахарозная среда (ЖС): желатин (1), сахара (10);

II. ЖС + тиомочевина (0,5);

III. ЖС + глутамат натрия (5);

IV. ЖС + агар (0,1);

V. Пептон-крахмальная: пептон (5), крахмал (17);

VI. Декстран-сахарозная: декстран (8), сахара (7,52);

VII. Снятое молоко;

VIII. Мальтоза (10).

Бактериальную массу разливали по 0,2—0,3 мл в ампулы. Материал предварительно замораживали при $-20 \pm 3^\circ\text{C}$ в течение 2 ч. Ампулы помещали в камеру установки (Secfua или LP3, YOUAN) и высушивали при остаточном давлении $3,2 \cdot 10^{-2}$ мВ и температуре конденсатора $-53^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$. Конечная температура сушки была 17 — 20°C . Остаточная влажность препаратов — 1,5—3,0%. После лиофилизации ампулы запаивали под вакуумом, азотом и осушенным воздухом и хранили при разных температурах (комнатная, 5° , -2 ... -4° и -20°C). Для определения числа жизнеспособных клеток (КОЕ) ампулы вскрывали и заливали 0,2—0,3 мл регидранта, подобранного нами для указанных культур (сахароза — 2%, L-глутаминовая кислота — 0,5%, pH=6,8). Полученную суспензию выдерживали в этой среде в течение 1 ч при комнатной температуре, после чего готовили разведения общепринятыми методами. Виды рода *Xanthomonas* высевали на следующую среду (г/л): пептон (5), сахара (10), глутаминовая кислота (2), дрожжевой экстракт (10), азотнокислый кальций (0,5), натрий фосфорнокислый двухзамещенный (2), генциан-виолет (3 мл 0,1%-го водного раствора с pH=6,6—6,8). Виды рода *Pseudomonas* высевали на картофельный агар с генциан-виолетом или на среду Кинга Б. Остаточную влажность препаратов определяли методом Долинова [2]. Статистическую обработку материала проводили по общепринятой методике [10].

Определение числа жизнеспособных клеток изучаемых возбудителей сразу после лиофилизации показало необходимость наличия протективных веществ в суспензионной среде. Процент жизнеспособных клеток в значительной степени зависел от состава защитной среды. Из ряда испытанных нами защитных сред наибольшее число жизнеспособных клеток возбудителей базального и черного бактериозов зерновых, сосудистого бактериоза капусты, мягких гнилей овощных и некроза груш (от 70 до 89%) сохранялось на ЖС или ее модификациях. Высушивание бактериальной массы без защитных сред приводило к гибели 95—99% клеток (табл. 2, 3). В других вариантах, в частности, при замене желатины декстраном или при применении в качестве компонентов защитной среды пептона или крахмала, число выживших клеток уменьшалось вдвое, а при использовании молочной среды падало до 30%. Как показали дальнейшие исследования, ЖС была благоприятной также для высушивания и хранения различных патотипов *Xanthomonas campestris*, *Xanthomonas oryzae*, *Erwinia carotovora* и *Pseudomonas syringae*. Эта же среда была оптимальной и для последующего длительного хранения лиофилизированных клеток (табл. 4). Напротив, молочная, декстран-сахарозная среды и мальтоза оказались непригодными как для лиофилизации, так и последующего хранения.

При выборе режимов хранения установлено, что выживаемость фитопатогенных бактерий выше при хранении материала под вакуумом, чем в атмосфере азота и осушенного воздуха (табл. 5). Комнатная температура оказалась непригодной для хранения сухого материала. При остальных испытанных температурных режимах хранения выживаемость была тем выше, чем ниже температура хранения.

Опыты по определению динамики числа жизнеспособных клеток в зависимости от времени хранения показали, что наибольший процент гибели клеток наблюдался в первый период хранения, а в дальнейшем скорость отмирания резко замедляется. Клетки лучше выживали при остаточной влажности ниже 4% (табл. 6). Наибольшая выживаемость клеток фитопатогенных бактерий отмечена при обводнении сухих культур в питательном среде (сахароза с глутаматом натрия). ■

ПАТОГЕННЫЙ КОМПЛЕКС ВОЗБУДИТЕЛЕЙ СЕПТОРИОЗА ПШЕНИЦЫ В ЦЕНТРАЛЬНОМ ЧЕРНОЗЕМЬЕ И СРЕДНЕМ ПОВОЛЖЬЕ РОССИИ

В.П. Судникова, С.В. Артемова, филиал Тамбовского НИИ сельского хозяйства «Среднерусская научно-исследовательская фитопатологическая станция», Ю.В. Зеленева, Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина

Большой вред посевам сельскохозяйственных культур приносят грибные болезни, среди которых в последние десятилетия широкое распространение получил септориоз. Один из наиболее эффективных и экологических способов борьбы с этой болезнью — возделывание устойчивых и слабовосприимчивых сортов.

Цель исследований — изучение патогенного комплекса возбудителей септориоза пшеницы в Центральном Черноземье и Среднем Поволжье России.

Материалом для исследований служили инфицированные образцы пшеницы, собранные в результате обследований производственных и селекционных посевов в Центральном Черноземье (Орловская, Тамбовская, Липецкая, Курская, Воронежская, Белгородская обл.) и Среднего Поволжья (Пензенская, Самарская обл.).

Видовая структура возбудителей септориозных пятнистостей в этих регионах представлена *Septoria tritici* Rob et. Desm., *Stagonospora avenae* f. sp. *triticea* Jons. [Syn.

Septoria avenae f. sp. *triticea*], *Stagonospora nodorum* [Berk] Castellani & E.G. Germano [Syn. *Septoria nodorum* Berk.]. В обоих регионах доминировал *S. tritici*, на долю которого в патогенном комплексе приходилось в ЦЧР 63,7%, Среднем Поволжье — 55%. Вторую позицию в среднем по региону занимал *S. nodorum* (19,4 и 28,0% соответственно).

На видовой состав возбудителей септориоза пшеницы оказывает влияние генотип растений. Наиболее распространенный патоген *S. tritici* показал самую высокую встречаемость в регионах (40—100%). Так, например, на сорте Воронежская 6 он отмечен в 99% образцов, Безенчукская 139 — 96, Мироновская 808 — 90, Московская 39 — 89%. На сортах Белгородская 12, Инна, Волжская 100, Волжская К, Львовская 167 его представленность составляла 100%. Меньше всего *S. tritici* выявлено на сорте Дарья — 20%.

S. nodorum является менее распространенным видом и поражает растения с появлением флагового листа. Частота

встречаемости от 0,1 (Безенчукская 139) до 50% (Одесская 267). Возбудитель поражает сорта озимой, яровой твердой и мягкой пшеницы.

S. avenae f. sp. *triticea* Jons имеет частоту встречаемости от 0,8 до 40% и поражает сорта в фазе флагового листа. Этот вид, как и *S. nodorum*, отмечен на всех сортах твердой и мягкой яровой пшеницы. На сортах озимой пшеницы его встречаемость составляла 55%. На сортах Воронежская 12, Московская 39, Курская 2038, Л-503, Безенчукская 182 он имеет незначительную частоту встречаемости — 1%. Чаще данный вид отмечен на сорте Прохоровка (14%), чуть реже на сортах Воронежская 10 (11,8), Воронежская 7 (11,6), Степь 37 (10,8%).

В результате многолетних исследований динамики распространения видов рода септория пшеницы выявлено, что в начальные фазы вегетации растений (кущение и выход в трубку) поражение обуславливает один вид — *S. tritici*.

От флагового листа (при доминировании *S. tritici*) прослеживается нарастание частоты встречаемости видов *S. nodorum* и *S. avenae* f. sp. *triticea*. В фазе молочно-восковой спелости распространение этих видов резко возрастает. Различий в динамике распространения видов в зависимости от сорта не отмечено.

Проведено изучение встречаемости видов *Septoria* на конкретном сорте, возделываемом в различных областях ЦЧР. На сорте озимой пшеницы Мироновская 808 доминировал *S. tritici* (52—91%). *S. nodorum* встречался реже (9—41%), а *S. avenae* f. sp. *triticea* обнаружен только в Воронежской и Тамбовской областях (7%). На яровой пшенице сорта Прохоровка в Курской, Воронежской и Тамбовской обл. превалировал *S. tritici* (63, 59 и 49% соответственно), а в Липецкой обл. — *S. nodorum* (52%). На посевах сорта Воронежская 6 в Курской и Липецкой обл. преобладал *S. tritici* (62 и 68% соответственно). В Воронежской обл. частота встречаемости видов примерно одинаковая (*S. tritici* — 35%, *S. nodorum* — 33%, *S. avenae* f. sp. *triticea* — 32%). Анализируя частоту встречаемости видов *Septoria* на сортах пшеницы по годам (2002—2006 гг.), сделан вывод, что во все годы исследований доминировал вид возбудителя *S. tritici*. Численность видов *S. nodorum* и *S. avenae* f. sp. *triticea* варьировала по годам. В одни годы наблюдалось увеличение распространенности *S. nodorum*, в другие — увеличивалась встречаемость *S. avenae* f. sp. *triticea*.

В литературе отмечается, что на развитие септориоза пшеницы оказывают влияние предшествующие культуры в севообороте. Так, сильное поражение отмечается на посевах по клеверу и гороху, слабее болезнь развивается по чистому пару. Мы изучали влияние предшествующей культуры на динамику распространения и частоту встречаемости видов возбудителей септориоза. Предшественниками были чистый пар, многолетние травы, озимая пшеница и яровой ячмень.

Существенного влияния на динамику распространения доминирующего вида *S. tritici* предшественники не оказывали. В динамике *S. nodorum* и *S. avenae* f. sp. *triticea* в начальных периодах появления отмечены некоторые отличия. Так, в фазы цветения и флагового листа содержание в структуре популяции *S. nodorum* на растениях, выращенных по пшенице и многолетним травам, было в 2—10 раз выше, чем по чистому пару и ячменю, а *S. avenae* f. sp. *triticea* наоборот — по чистому пару и ячменю в 2 раза выше, чем по пшенице и многолетним травам. В фазе молочно-восковой спелости влияние предшественников на частоту встречаемости видов было незначительным.

Изучение внутривидовой дифференциации популяций по морфолого-культуральным признакам, скорости роста и споруляции *in vitro* проводили на изолятах *S. nodorum* и *S. tritici*. Подтверждена вариабельность культуральных признаков грибов рода *Septoria*, способность одного и того же вида образовывать различные по фенотипу колонии.

По результатам исследований морфолого-культуральных свойств возбудителя *S. nodorum* установлено, что в средневожжской и центрально-черноземной популяциях преобладают колонии смешанного типа. Для них характерна зональная 2—3-цветная окраска, шерстистость, воздушный мицелий. Доминировали медленнорастущие изоляты со средней степенью споруляции.

Изучение внутривидовой дифференциации популяции наиболее распространенного вида рода *Septoria* — *S. tritici* по морфолого-культуральным свойствам выявило, что в центрально-черноземной и средне-вожжской популяциях преобладали изоляты, формирующие на КДА дрожжеподобные и смешанные колонии. Исключение представляют субпопуляции из Белгородской и Пензенской обл., где преобладающим типом колоний является смешанный, а в Курской обл. — мицелиальный.


По скорости роста колонии разделены на 3 типа: медленнорастущие, со средней степенью роста и быстрорастущие. В обеих популяциях преобладали (53,3%) колонии со средней степенью роста. У изолятов *S. tritici* выявлена связь между морфологическим типом колоний, скоростью роста на КГА и спорулирующей способностью *in vitro*. Среди изолятов дрожжеподобного типа встречаются преимущественно колонии со средней скоростью роста, а среди смешанного типа — быстрорастущие. Наибольшее количество спор образуют изоляты дрожжеподобного типа. Среди колоний смешанного типа встречаемость высокоспорующих ниже. Спорующия изолятов меньше и в связи с возрастом культуры. Максимальное количество спор образуют 25—30-дн. культуры. По спорующей способности изоляты разделены на 2 группы: высокоспорующие, которые преобладали в средне-вожжской популяции, среднеспорующие — в центрально-черноземной.

Стандартного набора тест-сортов для дифференциации состава возбудителей септориоза пшеницы до настоящего времени не было рекомендовано. Поэтому оценку патогенности изолятов возбудителей *S. nodorum* и *S. tritici*, у которых пока не обнаружены специфические гены вирулентности, проводили на районированных сортах пшеницы (Л-503, Оренбургская 10, Безенчукская 182, Безенчукская 200, Прохоровка, Пирамида, Мироновская 808), различающихся по устойчивости к болезни в условиях ЦЧР и Среднего Поволжья. Используя градацию Саниной (1991), изоляты по патогенным свойствам разделены на высокопатогенные, средне- и слабопатогенные.

Среди популяций *S. tritici* слабопатогенные изоляты встречались редко. Высокопатогенные преобладали в субпопуляциях Белгородской, Липецкой и Самарской обл., среднепатогенные — Пензенской и Тамбовской. В Курской и Орловской обл. представленность в субпопуляциях средне- и высокопатогенных изолятов одинакова. Отмечены различия по патогенности в зависимости от сорта-хозяина. Высокой патогенностью обладали изоляты, выделены с сортов Оренбургская 10 (Пензенская обл.), Мерлибен (Липецкая обл.), Мироновская 808 (Тамбовская обл.), слабой — Волжская 100 (Тамбовская обл.). Испытанные тест-сорты проявили неидентичную реакцию к изолятам патогена. Из 28 находящихся в испытании изолятов *S. tritici*, 24 поразили на уровне 3—4 баллов (восприимчивый тип *S*) сорта Л-503 и Мироновская 808, 20 — сорт Прохоровка, 17 — сорт Пирамида, 10 — сорт Оренбургская 10, 6 — сорта Безенчукская 182 и Безенчукская 200.

Среди изолятов средне-вожжской популяции *S. nodorum* встречались все категории патогенности: высокопатогенные преобладали в Пензенской (60%), среднепатогенные — в Самарской (49,5%) обл. В центрально-черноземной популяции гриба не отмечено высокопатогенных изолятов, число средне- и низкопатогенных изолятов в субпопуляциях гриба было примерно равным и колебалось в пределах 49,5—50,5%.

Наши исследования подтвердили выводы Саниной и Андцифировой (1991) об отсутствии связи между споруляцией изолятов *S. nodorum* и *S. tritici in vitro* и их патогенностью. При оценке сортообразцов пшеницы на устойчивость

к септориозу целесообразно использовать средне- и высокопатогенные изоляты со степенью поражения тест-сортов более чем 50% и интенсивностью споруляции *in vivo* от 100 тыс. спор/лист и более. 

ОТНОШЕНИЕ К ФУНГИЦИДАМ И АГРЕССИВНОСТЬ ИЗОЛЯТОВ ФИТОФТОРЫ

Ю.С. Троицкая, А.С. Черняховская, А.Н. Смирнов,
Российский государственный аграрный университет —
Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева

Исследования *in vitro* большого количества изолятов фитопатогенов позволяют за короткий период времени получить их достоверные характеристики. Для *Phytophthora infestans* [Mont.] de Bary это актуально из-за появления новых биотипов, изменения уровня устойчивости к основным фунгицидам, применяемым против фитофтороза, патогенности (вирулентности и агрессивности), а также изменения устойчивости растений-хозяев.

В исследованиях использовали 26 изолятов *Ph. infestans* с типами спаривания А1 и А2 из разных регионов России, которые выделили в 2003—2004 гг. с листьев картофеля и томата, а также плодов томата из Калужской (3 — А1 и 2 — А2), Московской (7 — А1 и 1 — А2), Новгородской обл. (3 — А1 и 4 — А2) и Москвы (3 — А1 и 3 — А2). Устойчивость изолятов *Ph. infestans* к фунгицидам Квадрис (азоксистробин), Ширлан (флуазинам) и Ридомил (металаксил) определяли *in vitro* путем вычисления наименьшей сдерживающей концентрации к препаратам. Для этого в чашки Петри с питательной средой (овсяный агар) добавляли фунгициды в различных концентрациях. Для определения агрессивности изолятов *Ph. infestans* на дисках клубней картофеля Санте и Луговской (после 8 мес. хранения), а также сегментах листьев сорта Луговской (взятых из полевого опыта) измеряли следующие параметры (повторность — 3-кратная): инкубационный (ИП), латентный (ЛП) периоды, размер некрозов (РН), интенсивность спороношения (ИС), частоту инфекции (ЧИ).

ИП — промежуток времени (сут.) от инокуляции до того дня, когда впервые было отмечено появление симптомов фитофтороза (некроза или спороношения). ЛП — промежуток времени (сут.) от инокуляции до того дня, когда было отмечено спороношение. РН учитывали на 5-й день после инокуляции по специальной шкале в баллах (1 балл — некротизировано до 10% поверхности; 2 балла — 11—30%; 3 балла — от 31—60%; 4 балла — от 61—90%; 5 баллов — 91—100%). ИС определяли на 5-е сут. после инокуляции и оценивали в баллах (1 балл — до 10% поверхности покрыто спороношением; 2 балла — 11—30%; 3 балла — 31—60%; 4 балла — 61—90%; 5 баллов — 91—100%). ЧИ — наличие признаков заражения фитофторозом на 5-й день после инокуляции, который учитывали в баллах отдельно по каждой повторности (1 балл — заражен 1 диск или лист; 2 балла — 2 диска или листа; 3 балла — 3 диска или листа; 4 балла — 4 диска или листа; 5 баллов — заражены все диски или доли листьев). После получения вышеперечисленных параметров вычисляли итоговый индекс агрессивности (ИИА) по следующей формуле: $ИИА = (ЧИ \times РН \times ИС) / (ИП \times ЛП)$.

Результаты по каждому показателю агрессивности на основе средних значений ранжировали. Это позволило выделить высоко-, умеренно- и малоагрессивные изоляты *Ph. infestans* (табл. 1).

Только один московский изолят (с типом спаривания А1) был устойчивым к фунгициду Ридомил. Рост его мицелия ограничивался на среде с максимальной концентрацией данного препарата (100 мкг/мл). Остальные изоляты были примерно в равной степени чувствительны к Ридомилу.

Более устойчивыми к фунгициду Ширлан на фоне остальных (ограничение роста мицелия только при концентрации фунгицида 0,1%) были 5 изолятов с типом спаривания А1 из Московской и Новгородской обл. и всего 1 новгородский изолят с типом спаривания А2. Таким образом, к Ширлану большую устойчивость проявили изоляты с типом спаривания А1.

Более устойчивыми к фунгициду Квадрис были 3 изолята с типом спаривания А1 и 5 изолятов с типом спаривания А2 из Московской и Новгородской обл. Рост их мицелия ограничивался на среде с концентрацией фунгицида 0,001%.

Таблица 1. Агрессивность изолятов *Phytophthora infestans*

| Ранг агрессивности | ЧИ, РН, ИС (балл.) | ИП, ЛП (сут.) | ИИА (индекс) |
|---------------------|--------------------|---------------|--------------|
| Малоагрессивные | 0—1,9 | >4,0 | 0—3,5 |
| Умеренноагрессивные | 2,0—3,9 | 3,1—4,0 | 3,6—6,5 |
| Высокоагрессивные | 4,0—5,0 | 2,1—3,0 | >6,5 |

При определении агрессивности изолятов *Ph. infestans* на клубневых дисках выявлен широкий диапазон значений ее компонентов.

Распределение ИИА показало, что на клубневых дисках сорта Санте из 26 проверенных были высокоагрессивными 2 изолята с типом спаривания А1 из Новгородской и Калужской обл. и 2 изолята с типом спаривания А2 из Новгородской обл. Умеренно агрессивными были 5 изолятов с типом спаривания А1 из Москвы, Московской и Новгородской обл. и 2 — с типом спаривания А2 из Москвы и Новгородской обл.

Распределение ИИА на клубневых дисках сорта Луговской показало, что из всех проверенных были высокоагрессивными 6 изолятов А1 из Калужской, Новгородской обл. и Москвы и 4 изолята с типом спаривания А2 из Москвы и Новгородской обл. Умеренно агрессивными были 3 изолята с типом спаривания А1 из Москвы, Московской и Калужской областей и 3 — с типом спаривания А2 из Новгородской обл. и Москвы.

Достоверные различия между изолятами с типами спаривания А1 и А2 в пользу А2 выявили по ИС на сорте Санте. ЧИ на сорте Луговской была достоверно больше у изолятов с типом спаривания А1 (табл. 2). ЛП был меньше, а ИИА — больше у изолятов с типом спаривания А2 на обоих сортах.

На сегментах листьев сорта Луговской все изоляты оказались малоагрессивными. Только у 4 (все с типом спаривания А1) из 15 изученных изолятов было отмечено слабое спороношение. Остальные изоляты листья не заразили.

Корреляции между ИИА при инокуляции клубней картофеля и отношением к фунгицидам у изолятов с типами спаривания А1 и А2 обнаружено не было (табл. 3). Однако на листьях мы выявили среднюю степень корреляции между итоговым индексом агрессивности и отношением к фунгициду Квадрис. Поскольку и некроз, и спороношение мы наблюдали только при инокуляции листьев изолятами с типом

Таблица 2. Сравнение изолятов *Phytophthora infestans* с типами спаривания А1 и А2 по агрессивности на клубневых дисках двух сортов картофеля

| Компонент агрессивности | Сорт Сантэ | | Сорт Луговской | |
|-------------------------|----------------------|------|----------------------|------|
| | Средние для изолятов | | Средние для изолятов | |
| | A1 | A2 | A1 | A2 |
| ЧИ | 4,1 | 4,3 | 4,6* | 3,2* |
| РН | 2,9 | 3,0 | 3,6 | 3,8 |
| ИС | 2,4* | 2,8* | 2,6 | 3,3 |
| ИП | 3,0 | 3,1 | 3,4 | 3,4 |
| ЛП | 3,9 | 3,1 | 3,9 | 3,5 |
| ИИА | 3,2 | 4,1 | 4,6 | 5,7 |

* Различия достоверны согласно критерию χ^2


Таблица 3. Значения коэффициентов корреляции (с учетом ошибки) между ИИА и отношением к фунгицидам изолятов *Phytophthora infestans*

| ИИА | Отношение к фунгицидам | | |
|-------------------------------|------------------------|------------|-----------|
| | Квадрис | Ширлан | Ридомил |
| Диски клубней сорта Санте | -0,13±0,20 | 0,07±0,20 | 0,11±0,20 |
| Диски клубней сорта Луговской | -0,13±0,19 | -0,27±0,19 | 0,18±0,20 |
| Листья сорта Луговской | 0,57±0,17 | 0,13±0,27 | 0,17±0,20 |

спаривания А1, можно считать, что именно они внесли свой вклад в корреляцию с отношением к Квадрису. Эти данные подтверждают результаты предшествующих исследований И.М. Яшиной о том, что изоляты *Ph. infestans* по-разному проявляют себя на листьях и клубнях картофеля.

Таким образом, мы не обнаружили существенных различий по отношению к фунгицидам и компонентам агрессивности при сравнении изолятов *Ph. infestans* с типами спаривания А1 и А2 из разных регионов. Лишь по интенсивности спороношения на клубневых дисках сорта Сантэ изоляты с типом спаривания А2 превосходили изоляты с типом спаривания А1. Последние имели большую частоту инфекции на клубневых дисках сорта Луговской и были более устойчивы к фунгициду Ширлан.

При инокуляции клубней итоговый индекс агрессивности изолятов с типами спаривания А1 и А2 не коррелировал с отношением патогена ко всем изученным нами фунгицидам. При инокуляции листьев выявили среднюю степень корреляции между итоговым индексом агрессивности и отношением к фунгициду Квадрис. Эта взаимосвязь в большей степени определялась изолятами с типом спаривания А1.

В целом, полученные результаты свидетельствуют о том, что в полевых условиях не требуется методов защиты картофеля, отличающихся друг от друга в зависимости от типа спаривания изолятов *Ph. infestans*. Но в отдельных случаях, против тех или иных конкретных популяций это может иметь принципиальное значение. Вклад изолятов определенного типа спаривания в агрессивность или устойчивость к фунгицидам полевой популяции может оказаться решающим. Такие изоляты могут попадать в популяции, например, в результате миграций и значительно менять их потенциал. Однако вследствие половой и (или) вегетативной гибридизации, эти различия между изолятами разных типов спаривания будут постепенно или быстро сглаживаться. 

ВЛИЯНИЕ НОРМЫ ВЫСЕВА НА ПРОЯВЛЕНИЕ ПЫЛЬНОЙ ГОЛОВНИ В ПОСЕВАХ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

Е.А. Крылов, Всероссийский НИИ фитопатологии

При возделывании ярового ячменя необходимо обеспечить защиту посевов от головневых болезней. Согласно требованиям ГОСТ Р 52325-2005, максимально допустимая пораженность пыльной головней посевов товарного назначения не должна превышать 0,5% [1]*. Основной способ борьбы с головней в настоящее время — протравливание семян фунгицидными препаратами, что, однако, не исключает использования каких-либо дополнительных мер. Так, с увеличением нормы высева наблюдается снижение пораженности пыльной головней яровых ячменя и пшеницы [2, 3].

Нормы высева определяются региональными и технологическими условиями производства и зависят от местных агротехнических и метеорологических условий, составляя обычно 3,5—6 млн всхожих семян/га [4]. При возделывании пивоваренного ячменя сортов отечественной селекции рекомендуется повышать норму высева для получения растений с малым числом продуктивных стеблей [5].

Цель нашей работы — оценка влияния нормы высева на проявление возбудителя пыльной головни (*Ustilago nuda*). Во все годы исследований (2004—2006) использовали один и тот же посевной материал урожая 2000 г. (сорт Эльф), инфицированные *U. nuda* на уровне 10,8%. Мелкоделяночные опыты (размер делянки 1 м², повторность 4-кратная, расположение рендомизированное) на опытных полях ВНИИФ. Опытное поле включено в 4-польный севооборот (яровые озимые зерновые, зернобобовые смеси и кар-

тофель). Предшественник ярового ячменя — картофель. Почва дерново-подзолистая, среднесуглинистая, гумусовой структуры, рН_{сол.} = 5,5—6,0, содержание комков — 3—3,5%. Обработку почвы производили в соответствии с рекомендациями для Московской области. Под вспашку вносили N₉₀P₁₂₀K₁₀₀. Использовали следующие нормы высева: 480 семян/м² (4,8 млн семян/га, 200 кг/га), уменьшенную — 240 семян/м² (2,4 млн семян/га, 100 кг/га) и повышенную — 900 семян/м² (9,0 млн семян/га, 375 кг/га). Для каждого варианта опыта заранее отсчитывали необходимое количество семян с учетом их лабораторной всхожести. В фазе третьего листа проводили обработку посевов Би-58 Новым (1 л/га). Фунгициды и гербициды не применяли.

В ф. 82 по Zadoks [6] с каждой из делянок выкапывали все растения и проводили подсчет числа визуально здоровых и пораженных *U. nuda*. Далее оценивали величину инфекционного потенциала (плотность инокулюма). В России принято оценивать пораженность посевов, т.е. определять частоту встречаемости больных колосов (растений) среди общего числа колосов (растений) в конкретном посеве на единице площади. В практике оценка с подсчетом растений затруднена, и пораженность определяют при подсчете колосов. Очевидно, что пораженность является относительной величиной, которая может варьировать в зависимости от соотношения числа больных и здоровых колосов (растений). Уровень пораженности посева определяется

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

густотой стояния растений и плотностью стеблестоя. Следовательно, для выяснения взаимосвязи между нормой высева и степенью пораженности посевов ячменя *U. nuda* необходимо оценить влияние величины семенной нагрузки на всхожесть и кустистость растений. Для статистической обработки использовали программы Straz, Regre 2.75 и методическое руководство Доспехова [7].

Установлено, что полевая всхожесть не коррелировала с нормой высева. Определяющее влияние на этот показатель имели метеоусловия конкретного года испытаний. Так, в 2005 г. сразу после посева прошел ливень, и на фоне повышенной температуры воздуха образовалась почвенная корка. В связи с этим полевая всхожесть была ниже, чем в другие годы. Отмечена тенденция увеличения данного параметра с повышением семенной нагрузки. По-видимому, большее число проростков успешнее преодолевали плотный слой почвы.

При увеличении нормы высева во все годы увеличивалось число как здоровых, так и больных растений (табл. 1). Отмечена тесная корреляционная связь между числом здоровых и больных растений ($r=0,96$). Вопреки распространенному мнению, пораженные пыльной головней растения ячменя не уступали здоровым в выносливости. Можно отметить, что наибольшее число растений утрачивалось преимущественно в загущенных посевах.

| Норма высева, шт/м ² (фактор В) | Год исследования (фактор А) | | | В среднем | Доля влияния фактора А, % |
|--|-----------------------------|-------|-------|-----------|---------------------------|
| | 2004 | 2005 | 2006 | | |
| Число здоровых растений, шт/м ² | | | | | |
| 240 | 194,0 | 110,3 | 206,8 | 170,4 | 16,2 |
| 480 | 303,3 | 227,5 | 409,3 | 313,4 | |
| 900 | 425,5 | 458,8 | 632,5 | 505,6 | |
| Доля влияния фактора В, % | 75,8 | | | | — |
| Число больных растений, шт/м ² | | | | | |
| 240 | 10,5 | 8,3 | 16,3 | 11,7 | 18,5 |
| 480 | 22,3 | 19,3 | 35,8 | 25,8 | |
| 900 | 35,0 | 32,8 | 48,5 | 38,8 | |
| Доля влияния фактора В, % | 67,0 | | | | — |

Густота стеблестоя также в значительной степени определялась нормой высева: доля влияния этого фактора составляла 39,3—47,9%. При этом развитие определенного числа здоровых колосьев сильно зависело от погодных условий (доля влияния — 49,4%), а на число больных погодные условия влияли в меньшей степени. При учете по колосьям, погодные условия влияют на пораженность опосредованно, через коэффициент кустистости растения-хозяина. Коэффициент корреляции между числом здоровых и больных колосьев составил 0,66.

Наряду со всхожестью, густоту стеблестоя определяет и степень кущения. При оценке коэффициента кустистости установлено, что норма высева практически наполовину определяет данный параметр как визуально здоровых, так и больных растений. С повышением нормы коэффициент кустистости обеих групп растений снижался. Пораженные растения кустились в меньшей степени, чем здоровые, при использовании всех норм высева. Доля влияния фактора инфицирования растений головней составляет 19,6%. Полученные данные не подтверждают существующего мнения о том, что пораженные головней растения кущаются в большей степени, чем здоровые. По-видимому, это все-таки видовая особенность патогенов при взаимоотношениях с хозяином, поскольку для некоторых видов, например,

Tilletia controversa, усиление кущения является наиболее характерной симптоматикой.

Метеоусловия в различные годы испытаний отличались весьма значительно, и доля влияния этого фактора на кустистость составила 19,9%. По-видимому, условия, наиболее благоприятные для кущения здоровых и больных растений, несколько отличаются. Установлено, что при использовании разных норм высева пораженные *U. nuda* растения в наибольшей степени кустились в 2005 г., коррелируя с общей продолжительностью периода от ф. 3-го листа до начала трубкования и значениями гидротермического коэффициента за этот период [8]. Следовательно, несмотря на очень тесные взаимоотношения облигатного патогена и хозяина, пораженные растения характеризуются физиологическими особенностями, отличающимися от здоровых растений. Коэффициент кустистости тесно связан с нормой высева и метеоусловиями в период кущения. С увеличением нормы высева кустистость снижается. Тот же эффект отмечали при повышенных температурах и недостаточном увлажнении в период кущения. Растения, пораженные пыльной головней, кущаются меньше, чем визуально здоровые.

Как уже упоминалось, величина инфекционного потенциала повышается с увеличением нормы высева. Другими словами, при высеве большего числа инфицированных семян на единицу площади появляется большее число больных растений и колосьев. Увеличение числа больных растений носило коррелятивный линейный характер независимо от того, увеличивали или уменьшали норму высева по сравнению с общепринятой (480 семян/м²).

Установлено, что показатель пораженности при оценке по числу больных растений был выше, чем при оценке по числу больных колосьев (табл. 2). По-видимому, это является следствием различий коэффициента кустистости больных и здоровых растений. Величина пораженности, полученная при сопоставлении числа больных и здоровых колосьев, в подавляющем большинстве оценок различалась по годам, и влияние условий составило 45,1%. Следовательно, норма высева не является фактором, определяющим величину показателя пораженности. В то же время повышение нормы высева обеспечивало увеличение инфекционного потенциала пропорционально увеличению числа растений и колосьев. Очевидно, величина этого потенциала зависит от исходной зараженности зерна, всхожести семян и кустистости растений.

| Норма высева, шт/м ² (фактор В) | Год исследования (фактор А) | | | В среднем | Доля влияния фактора А, % |
|--|-----------------------------|-------------------|-------------------|-----------|---------------------------|
| | 2004 | 2005 | 2006 | | |
| Пораженность при учете по больным растениям, % | | | | | |
| 240 | 5,08 | 7,08 | 7,30 | 6,49 | 8,1 |
| 480 | 6,77 | 7,75 | 8,03 | 7,52 | |
| 900 | 7,65 | 6,60 | 7,13 | 7,13 | |
| Доля влияния фактора В, % | 7,3 | | | | — |
| Пораженность при учете по больным колосьям, % | | | | | |
| 240 | 3,25 ^a | 6,50 ^a | 5,38 ^a | 5,04 | 45,1 |
| 480 | 3,98 ^a | 6,41 ^a | 5,00 | 5,13 | |
| 900 | 4,74 ^a | 6,17 ^a | 5,15 ^a | 5,35 | |
| Доля влияния фактора В, % | 1,3 | | | | — |

Таким образом, повышение нормы высева семян не может служить дополнительным приемом в системе защиты ярового ячменя от пыльной головни (*Ustilago nuda*). ■

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОБРАБОТКИ КЛУБНЕЙ ФУНГИЦИДАМИ И ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ ПРИ РАННЕЙ ПОСАДКЕ КАРТОФЕЛЯ

**Э.Д. Адиньяев, Горский государственный аграрный университет,
С.С. Гагиева, Северо-Кавказский НИИ горного и предгорного сельского хозяйства,
В.Х. Козонов, ЗАО колхоз «Ногир»,
Т.Т. Доев, СПК «Де-Густо»**

Ранний картофель пользуется высоким спросом у населения, который удовлетворяется пока недостаточно. При ранней посадке картофеля особенно важна защита клубней от почвенных патогенов, а в дальнейшем — растений культуры от сорняков.

Цель исследований — испытание гидрофобной пленки (NaKМЦ) с введением в нее фунгицидов и удобрений, а также подбор высокоэффективных гербицидов для борьбы с сорняками в посевах перспективных сортов картофеля.

Опыты закладывали в 2000—2005 гг. в ОПХ «Михайловское» СКНИИГПСХ и ЗАО колхоз «Ногир» в травопольных севооборотах по предшественнику озимая пшеница в 3-кратной повторности. Общая площадь делянки — 120 м², учетная — 50 м². Расположение вариантов — рендомизированное, сорта Волжанин и Владикавказский. Почва опытных участков чернозем выщелоченный, тяжелосуглинистого механического состава с залеганием галечника на глубине 30—50 см, рН_{кон.} = 5,48—6,92, содержание гумуса — 5—6%, общего азота — 0,4%, общего фосфора — 0,2—0,3%, калия — 1,6—1,9%. Почва богата медью, хорошо обеспечена марганцем, средне — бором и кобальтом, бедна — молибденом.

Критический период в развитии картофеля — 15—20 дн. после сева. Именно в этот период чрезвычайно опасны различные стрессоры — недостаток влаги, тепла, питания и заражение проростков почвенными патогенами [Тютчев, 2000]. Возбудители основных заболеваний картофеля связаны с почвой и семенным материалом. Это требует наиболее активной химической и агротехнической профилактики до посадки клубней [Воловик, Борисенко, 1984]. Поэтому при ранней посадке картофеля защита клубней от внешних неблагоприятных факторов (низкая температура, почвенные патогены) весьма актуальна.

В опыте изучали ранний (температура почвы на глубине посадки +4...+6°C) и оптимальный (+7...+8°C) сроки посадки. Варианты предпосадочной обработки клубней были следующими: К — контроль (без обработки); I — Максим (эталон); II — Текто* (эталон); III — NaKМЦ + Максим; IV — NaKМЦ + Текто; V — NaKМЦ + аммофоска; VI — NaKМЦ + Максим + аммофоска; VII — NaKМЦ + Текто + аммофоска.

Весь период роста картофеля условно можно разделить на 3 периода: первый (от всходов до начала цветения) — на этом этапе главным образом увеличивается масса ботвы, прирост клубней незначителен; второй (охватывает цветение и продолжается до прекращения прироста ботвы, т.е. практически до начала ее увядания) — прирост клубней происходит наиболее интенсивно; третий (от прекращения прироста ботвы до ее естественного увядания) — прирост клубней продолжается, но менее интенсивно, чем во втором периоде [Балицкая, 1933; Лорх, 1955].

Рост клубней и формирование ботвы на протяжении вегетационного периода происходили неодинаково. Сорта накапливали в первый период лишь 13,5% конечного урожая. Во второй период это накопление достигало 71,3%. Приросты клубней в третьем периоде находились на уровне 15,2%. Следовательно, второй период является

наиболее важным в формировании урожая клубней. В это время накапливается 63—75% конечного урожая.

При раннем сроке посадки в среднем за 3 года средняя урожайность клубней в первый срок копки (60-й день) в контроле составила 42,6 г/куст (Волжанин) и 43,6 г/куст (Владикавказский), во второй срок (70-й день) — 91 и 119 г/куст, в третий — 189,6 и 229,6 г/куст соответственно.

В период проведения первой и второй копок при раннем сроке посадки средняя урожайность была низкой, т.к. температура воздуха и почвы не соответствовала оптимальной [Писарев, 1990].

Различные варианты обработки клубней, как при раннем, так и при оптимальном сроке посадки способствовали увеличению урожайности, товарности клубней и их массы. Только за счет обработки клубней фунгицидами товарность в среднем по годам возросла к третьей копке на 24—28% (Волжанин) и на 24—29% (Владикавказский), а масса одного клубня на 6—10 и 12—15 г соответственно.

Более ощутимые результаты по динамике нарастания массы клубней картофеля получены в период третьей копки. При этом масса клубней во всех опытных вариантах в среднем за 3 года составила у сорта Волжанин 204—283 г/куст при раннем сроке посадки и 270—352 г/куст — при оптимальном, а у сорта Владикавказский — соответственно 240—320 и 307—400 г/куст. В вариантах I и II масса клубней достигала в отдельные годы 262 г/куст с товарностью до 75% (при раннем сроке посадки) и 351 г/куст с товарностью до 77% при оптимальном сроке у сорта Волжанин, а у сорта Владикавказский — соответственно 346 г/куст и 77%, 428 г/куст и 78%. В вариантах III и IV средняя масса клубней в среднем за 3 года составила у сорта Волжанин 283 и 272 г/куст при раннем сроке посадки и 352 и 344 г/куст при оптимальном сроке, а у сорта Владикавказский 320 и 312, 400 и 388 г/куст соответственно.

Следовательно, обработка клубней протравителями Максим, Текто, гидрофобной пленкой NaKМЦ с протравителями способствовала увеличению массы клубней по сравнению с контролем у сорта Волжанин на 57—65 г/куст при раннем сроке посадки и на 67—71 г/куст при оптимальном сроке, а у сорта Владикавказский — на 77—83 и 82-86 г/куст соответственно. При третьей копке за счет обработки клубней фунгицидами и агрохимикатами возрастала как товарность, так и масса одного клубня.

Средняя урожайность клубней за 3 года (контроль) по сортам и срокам посадки составила 113—149 ц/га. Обработка клубней фунгицидами Максим и Текто дала прибавку урожайности по сравнению с контролем у сорта Волжанин 41 и 32 ц/га (ранний срок), 26 и 19 ц/га (оптимальный срок), а у сорта Владикавказский — 40 и 37, 32 и 30 ц/га соответственно. Наибольшая урожайность получена при использовании NaKМЦ с Максимом и NaKМЦ с Текто. По отношению к контролю она увеличилась при раннем сроке посадки на 63 и 53 ц/га, при оптимальном — на 46 и 41 ц/га (Волжанин) и на 66 и 57, на 56 и 49 ц/га (Владикавказский) соответственно.

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

Установлено, что условия увлажнения оказывают существенное влияние на эффективность гербицидов. Так, в сухой год (2006) влажность пахотного слоя почвы в среднем за вегетацию повышалась по сравнению с контролем (без гербицидов) на 7,7% НВ при дождевом внесении Харнеса (2,0 л/га) и на 10,5% НВ при сочетании Харнеса с повсходовым внесением Зенкора (0,8 л/га). В среднесухой год (2005) влажность почвы в контроле (без гербицидов) была ниже в период бутонизации на 2,7—3,7%, цветения — на 3,9—5,3%, начала усыхания ботвы — на 4,9—6,3% НВ по сравнению с дождевым внесением гербицида. До- и повсходовое внесение гербицидов повышало влажность почвы еще на 1,0—1,4% НВ. Во влажный год (2004) существенных различий по динамике влажности почвы от применения гербицидов не установлено.

Уровень засоренности посевов определялся условиями увлажнения года, причем их улучшение оказывает на сорняки стимулирующее действие. Количество сорняков без внесения гербицидов в 5—12 раз было больше, чем при их внесении (Козонов В.Х., Адиньяев Э.Д., 2007). Дождевое внесение Харнеса приводило к гибели 75 %

сорняков. Наилучшие результаты (90,7 % гибели сорняков) получены при дождевом внесении Харнеса с повсходовым Зенкором. Незначительно (85% гибели сорняков) уступал вариант при сочетании Раундапа с Зенкором.

Средняя урожайность клубней за 3 года без внесения гербицидов по обоим сортам составила 173—204 ц/га. Дождевое внесение Харнеса обеспечило сохранение 61 ц/га (Волжанин), 97 ц/га (Романо) и 134 ц/га (Удача). При внесении Раундапа сохраненный урожай был ниже, чем при внесении Харнеса соответственно по сортам на 21, 29 и 34 ц/га. Наибольшая урожайность картофеля в среднем за 3 года получена при дождевом внесении Харнеса в сочетании с повсходовым внесением Зенкора. По отношению к контролю она увеличилась на 110 ц/га (Волжанин), 132,6 ц/га (Романо) и 184 ц/га (Удача), а по сравнению с обработкой Раундап + Зенкор — соответственно на 15, 15 и 17 ц/га.

Таким образом, обработка клубней протравителями и внесение гербицидов в сочетании с возделыванием перспективных сортов дает возможность существенно повысить урожайность и товарность раннего картофеля. ■

ОЦЕНКА БАКОВЫХ СМЕСЕЙ ГЕРБИЦИДОВ НА ЛЮПИНЕ

Н.К.Иванцов, Д.В.Русаков, И.М.Лебедева,
Великолукская государственная сельскохозяйственная академия

Люпин в начале вегетации растет медленно, долго находится в фазе розетки, поэтому не выдерживает конкуренции со стороны сорной растительности (порог вредоносности малолетних сорняков — 17—24 шт/м², многолетних — 3—5 шт/м²). В Северо-Западном регионе России сорняковый ценоз на посевах этой культуры представлен малолетними (эфемеры, яровые ранние, поздние, зимующие) и многолетними (корневищные и корнеотпрысковые) видами.

В связи с видовым многообразием засоренности посевов люпина и небольшим числом гербицидов, разрешенных к применению на этой культуре, для защиты от сорняков целесообразно применять баковые смеси препаратов. Правильно подобранные компоненты смеси дают возможность снизить норму расхода гербицидов за счет синергизма действующих веществ.

Полевые опыты проводили на опытных полях учхозов «Удрайское» и «Майкино» (Великолукский р-н, Псковская обл.) в 2005 и 2006 гг.

В учхозе «Удрайское» на люпине узколистном (сорт Кристалл) испытывали Пивот (0,4 л/га) и его баковые смеси (л/га): Пивот (0,2) + Фюзилад Супер (1,0), Пивот (0,2 л/га) + Фуроре Супер (1,0), Пивот (0,2) + Фуроре Супер (1,0), Пивот (0,2) + Центурион (0,5), Пивот (0,2) + Зеллек-супер (0,5), Пивот (0,2) и Набу-С (1,0).

Установлено, что Пивот сильно угнетает малолетние сорняки. Так, снижение количества и массы малолетних сорняков при применении этого гербицида составило 82 и 81% соответственно (табл.). Подавление Пивотом малолетних сорняков в смеси с противозлаковыми гербицидами несколько ослаблялось. Выявлено эффективное действие противозлаковых гербицидов в смеси с Пивотом против корневищных сорняков, основным из которых является пырей ползучий, тогда как эффективность Пивота против этой биологической группы сорняков была недостаточной. Высокой биологической эффективностью против корневищных сорняков отличались баковые смеси Пи-

вота с Фюзиладом Супер (87%), Центурионом (82%) и Зеллеком-супер (81%). Каких-либо закономерностей по снижению численности корнеотпрысковых сорняков при применении баковых смесей не выявлено.

Применение гербицидов способствовало повышению урожайности люпина. Так, урожайность культуры при применении Пивота и его баковых смесей повысилась на 17—42 % по сравнению с контролем (без гербицидов). Наиболее эффективными оказались баковые смеси Пивота с Зеллеком-супер и Центурионом.

В учхозе «Майкино» на люпине узколистном (сорт Белозерный) испытывали Хармони (8 г/га), Пивот (0,4 л/га)

Засоренность посевов люпина узколистного и его урожайность (2005—2006 гг.)*

| Вариант (норма расхода, л/га или г/га) | Всего | Малолетние | Многолетние | | Фактическая урожайность, ц/га |
|--|---------|------------|-------------|------------------|-------------------------------|
| | | | Корневищные | Корнеотпрысковые | |
| Пивот и его баковые смеси | | | | | |
| Контроль (без гербицидов) | 361/283 | 239/187 | 112/81 | 10/15 | 31,4 |
| Пивот (0,4) | 121/123 | 43/36 | 69/64 | 9/23 | 41,3 |
| Пивот (0,2) + Фюзилад Супер (1,0) | 91/234 | 62/55 | 14/21 | 15/158 | 37,8 |
| Пивот (0,2) + Фуроре Супер (1,0) | 166/158 | 75/61 | 81/52 | 10/45 | 36,8 |
| Пивот (0,2) + Центурион (0,5) | 131/207 | 100/70 | 20/25 | 11/111 | 43,9 |
| Пивот (0,2) + Зеллек-супер (0,5) | 217/178 | 187/124 | 21/14 | 9/40 | 44,6 |
| Пивот (0,2) + Набу-С (1,0) | 125/101 | 64/56 | 55/27 | 6/18 | 38,6 |
| НСР ₀₅ | | | | | 3,53 |
| Пивот, Хармони и их баковые смеси | | | | | |
| Контроль (без гербицидов) | 165/193 | 82/110 | 81/81 | 2/2 | 25,7 |
| Хармони (8,0) | 98/82 | 24/24 | 73/56 | 1/2 | 29,7 |
| Пивот (0,4) | 67/84 | 21/21 | 46/63 | —/— | 32,6 |
| Хармони (4,0) + Тарга Супер (1,0) | 43/42 | 10/13 | 33/29 | —/— | 36,0 |
| Пивот (0,2) + Тарга Супер (1,0) | 49/54 | 19/17 | 30/37 | —/— | 34,5 |
| Хармони (4,0) + Фюзилад Супер (1,0) | 32/28 | 18/15 | 13/10 | 1/3 | 36,9 |
| Пивот (0,2) + Фюзилад Супер (1,0) | 42/40 | 26/23 | 16/17 | —/— | 35,4 |
| НСР ₀₅ | | | | | 1,6 |

* В числителе — количество сорняков, шт/м², в знаменателе — масса, г/м²

и их баковые смеси (л/га, г/га): Хармони (4,0) + Тарга Супер (1,0), Пивот (0,2) + Тарга Супер (1,0), Хармони (4,0) + Фюзилад Супер (1,0), Пивот (0,2) + Фюзилад Супер (1,0).

Основы баковых смесей (Пивот и Хармони) угнетали малолетние сорняки в сильной степени. Так, Пивот снизил количество и массу сорняков этой биологической группы на 74 и 81%, а Хармони — на 70,7 и 78,2% соответственно (табл.). В то же время было выявлено эффективное действие противозлаковых гербицидов в смеси с Пивотом и Хармони против корневищных сорняков, основным из которых является пырей ползучий, тогда как Хармони и Пивот были не столь эффективны против этой биологической группы сорняков. Сильное угнетающее действие проявил Фюзилад Супер в смеси с Хармони и Пивотом: биологическая эффективность — 84 и 80% соответственно.

ПРИМЕНЕНИЕ БИОПРЕПАРАТА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ РАСТЕНИЙ К ЗАСУХЕ И ДРУГИМ СТРЕССОРАМ

А.К. Злотников, ООО НПФ «Альбит»,

К.М. Злотников, Института биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрябина

Засуха представляет серьезную опасность при возделывании всех сельскохозяйственных культур, причем их частота на территории России существенно возросла. Так, из числа последних лет 1998, 2000—2003, 2005, 2007 гг. были засушливыми либо на территории всех земледельческих регионов РФ, либо их части.

Одно из наиболее эффективных направлений защиты посевов от засухи — повышение естественной засухоустойчивости растений. Этой цели можно добиться двумя способами (не исключая друг друга): выведением засухоустойчивых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур и применением препаратов — усилителей засухоустойчивости. «Государственным каталогом пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации» с целью повышения устойчивости сельскохозяйственных растений к засухе рекомендован препарат Альбит.

Оценку влияния Альбита на засухоустойчивость растений провели в контролируемых условиях вегетационного опыта в ИФР им. К. А. Тимирязева на яровой пшенице. Засуха — комплексное явление, характеризующееся одновременным дефицитом влаги и повышенной температурой воздуха. Поэтому засухоустойчивость оценивали по сумме частных показателей, используя общепринятые методики: способность растений сопротивляться повышенной температуре — по показателю жароустойчивости, дефициту влаги — с помощью показателей влагоудерживающей способности, содержания воды в листьях и интенсивности транспирации (испарения воды листьями).

Использование Альбита достоверно увеличивало по сравнению с контролем все перечисленные показатели засухоустойчивости, за исключением интенсивности транспирации (табл.). Повышенная засухоустойчивость растений сохраняется в течение нескольких месяцев после обработки Альбитом.

Способность Альбита обеспечивать высокую урожайность в условиях засухи обусловлена не только индукцией собственно биохимических механизмов засухоустойчивости (жаростойкости, влагоудерживающая способность), но и тем, что препарат стимулирует формирование более мощной корневой системы.

Возможности Альбита повышать засухоустойчивость растений была неоднократно подтверждена на практике на различных сельскохозяйственных культурах (зерновые, сахарная свекла, зернобобовые, подсолнечник, овощ-

Применение Пивота, Хармони и их баковых смесей способствовало повышению урожайности на 15—43% по сравнению с контролем (без гербицидов). Наибольшая урожайность получена при применении баковой смеси Хармони с Фюзиладом Супер и Пивота с Фюзиладом Супер.

Применение баковых смесей положительно отразилось на качестве продукции: содержание сырого протеина возросло на 0,9—3,3%, сырой клетчатки, сырого жира, а также фосфора и калия было на уровне контроля.

Таким образом, применение баковых смесей на основе Пивота и Хармони на посевах люпина узколистного позволило эффективно бороться не только с малолетними, но и многолетними корневищными сорняками, что способствовало значительному увеличению урожайности культуры. ■

Опытами ЦИНАО (1997, 1998 гг.), Курганского НИИ зернового хозяйства (1998), ФГУ «Тувинская республиканская станция защиты растений» (2001 г.) доказана эффективность Альбита в условиях засухи.

| Влияние биопрепарата на засухоустойчивость яровой пшеницы (2000 г.) | |
|---|---------------------------------------|
| Показатель | Изменение по отношению к контролю, ±% |
| Влагоудерживающая способность | +4...+28 |
| Содержание воды в листьях | +7...+10 |
| Интенсивность транспирации | -31...-66 |
| Жароустойчивость | +18...+60 |

Так, в 2003 г. в хозяйствах Краснодарского края за счет повышения засухоустойчивости при использовании Альбита удалось получить высокие урожаи зерновых (50—70 ц/га) — на уровне 2002 г. с нормальным увлажнением.

По данным Курганского НИИ зернового хозяйства, даже в экстремально засушливых для Курганской области условиях 1998 г. Альбит был способен дать заметную прибавку урожайности яровой пшеницы — 2,3 ц/га (19,8%).

В опыте ФГУ «Областная станция защиты растений «Курганская» (2000 г.) в ЗАО «Лебяжьевское» Лебяжьевского р-на биологическая эффективность Альбита против корневых гнилей яровой пшеницы составила 83%, а прибавка урожайности составила 2 ц/га (16,7%). Причем этот год характеризовался неблагоприятными погодными условиями (затяжная весна с возвратом холодов, засуха и жара в первой половине лета).

В опытах, проведенных ГУ «Бурятская республиканская станция защиты растений» совместно с Бурятским НИИ сельского хозяйства (2003) на яровой пшенице сорта Селенга, биологическая эффективность Альбита (30 мл/т) против корневых гнилей в неблагоприятных погодных условиях (затяжная весна с возвратом холодов, засуха и отсутствие осадков) составила 65%. Достигнута прибавка урожая 1,0 ц/га (15,6%) при урожайности в контроле 6,4 ц/га.

В опытах ГУ «Пензенская областная станция защиты растений» (1998) на яровой пшенице и яровом ячмене с момента сева до фазы налива зерна не выпало осадков, а температура воздуха достигала +30...+32°C. И все же

растения на обработанных Альбитом участках имели более интенсивный рост и окраску, лучшую густоту стояния, практически не было пустоколосицы.

В засушливых условиях Степновского р-на Ставропольского края фермерские хозяйства (КФХ «Брызгалин», «Уваров», «Хижняк») на протяжении трех лет благодаря применению Альбита стабильно получают прибавки урожая озимой пшеницы на уровне 5—8 ц/га (пшеница 3 класса).

Благодаря выраженной способности индуцировать засухоустойчивость растений относительный эффект Альбита (процентная прибавка урожая) в условиях засухи бывает даже выше, чем при благоприятных погодных условиях.

Достаточно сравнить, например, действие Альбита на урожайность овощных культур в опытах Всероссийского НИИ селекции и семеноводства овощных культур. Так, 2001 г. был в Московской обл. засушливым, но под воздействием Альбита были получены гораздо большие прибавки урожайности овощных культур, чем в 2003 г., характеризовавшимся нормальными условиями вегетации. В вегетационном опыте ИФР РАН (2000) в условиях полива Альбит увеличил биологический урожай биомассы пшеницы на 13—17 %, в то время как в условиях засухи — на 50—195%. В полевых опытах Всероссийского НИИ зернобобовых культур предпосевная обработка Альбитом семян гороха сортов Орлус, Труженик и Вега в засушливых для Орловской обл. условиях вегетационного сезона 2002 г. обеспечила дополнительную урожайность 1,3—2,5 ц/га (9,4—14,7%), что превосходило результат

в обычном 2001 г. (прибавка — 9,3—7,9 %). В полевых опытах ЦИНАО и ФГУ «Рязанская областная станция защиты растений», проведенных на яровой пшенице на базе ОПХ «Алешинское» Рыбновского р-на, прибавка урожая к контролю под влиянием предпосевной обработки семян Альбитом в засушливом 1998 г. составила 23,8%, в то время как в 1997 г., характеризовавшимся нормальными условиями вегетации, — 13,6%.

В дальнейшем полевыми опытами в различных регионах России установлено, что Альбит повышает устойчивость растений не только к засухе и повышенным температурам, но и к другим стрессорам (перепады температуры, заморозки, избыточное увлажнение, химический стресс при использовании пестицидов и т. д.). Следовательно, повышение засухоустойчивости растений является частным случаем антистрессовой активности Альбита.

В целом, отмечена эффективность Альбита по преодолению следующих стрессовых факторов: повышенная температура и отсутствие влаги (засуха); пониженная температура, резкие колебания температуры (плохие условия перезимовки озимых культур, заморозки весной); химический стресс при обработке растений пестицидами; загрязнение почвы различными ксенобиотиками. Особенно отчетливо антистрессовое действие Альбита проявляется при обработке озимых по вегетации после перезимовки в стадии кущения. Растения, ослабленные перезимовкой, обработкой гербицидами, развитием корневых гнилей, отзываются на Альбит существенным увеличением урожайности (до 10 ц/га в производственных условиях).

ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В СИСТЕМЕ ЗАЩИТЫ ЛЕКАРСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ

Л.М. Бушковская, Г.П. Пушкина, Г.И. Климахин,
Всероссийский НИИ лекарственных и ароматических растений

При выращивании лекарственных культур наблюдается значительное повреждение растений различными видами вредителей. При разработке защитных мероприятий против вредителей в схему опытов был внесен вариант по совместному применению инсектоакарицидов и универсального стимулятора фотосинтеза Феровита (в состав этого микроудобрения входят железо и азот, которые являются составной частью белково-пигментного комплекса хлоропластов и играют важную роль в фотосинтезе). Необходимо отметить, что в Феровите железо содержится в форме хелатов, легко доступных растениям.

Опыты по совместному применению инсектицидов и Феровита проводили на лекарственных культурах — копеечнике альпийском (*Hedysarum alpinum*) и лапчатке белой (*Potentilla alba*).

Растения копеечника альпийского на ранних стадиях онтогенеза в значительной степени повреждаются клубеньковыми долгоносиками (*Sitona liniatus*), которые могут уничтожить 20—50% листовой поверхности. Растения с поврежденными листьями значительно медленнее растут и развиваются. Основная мера борьбы с долгоносиком — применение инсектицида Каратэ (0,15 л/га) при достижении ЭПВ (9—12% поврежденных листьев).

Биологическая особенность копеечника альпийского — неравномерность прорастания семян, что в дальнейшем приводит к позднему и неравномерному появлению всходов. Поэтому для повышения энергии прорастания семян и полевой всхожести нами был использован регулятор роста Циркон, которым семена обрабатывали в норме расхода 0,2 мл/кг.

Клубеньковые долгоносики грубо объедают листья, что отрицательно сказывается на росте и развитии растений. Для борьбы с ними Каратэ в смеси с универсальным стимулятором фотосинтеза Феровит. Микроудобрение Фе-

ровит применяли двукратно: во время первой обработки в баковой смеси с Каратэ, во второй — без Каратэ через 14 дн. после первой.

Установлено, что использование баковой смеси Каратэ с Феровитом существенно снизило поврежденность растений долгоносиком (табл. 1).

| Вариант | Исходная поврежденность, % | Поврежденность растений после обработки, % | | |
|------------------------------|----------------------------|--|--------------|--------------|
| | | Через 7 дн. | Через 15 дн. | Через 30 дн. |
| Контроль (без обработки) | 10,2 | 57 | 70 | 73 |
| Каратэ (эталон) | 10,1 | 2 | 0,8 | 0,5 |
| Каратэ с Феровитом + Феровит | 9,8 | 1,8 | 0,7 | 0,3 |

Поврежденность растений копеечника в эталонном и опытном вариантах не превышала 0,5%, в то время как в контроле составляла 73%, что свидетельствует о значительном изреживании посевов, оставленных без защиты. Растения копеечника в варианте с Феровитом были более развиты: в конце вегетации по высоте они превосходили эталон на 18%, а по массе — на 38% (табл. 2).

Хорошее развитие копеечника альпийского на первом году вегетации способствовало снижению гибели растений при перезимовке. Проведенные учеты урожая сырья показали, что при совместном применении инсектицида Каратэ и микроудобрения Феровит урожайность сырья (трава) повысилась на 26% по сравнению с эталоном (Каратэ).

Таблица 2. Влияние Феровита на рост растений копеечника альпийского первого года вегетации

| Вариант | Дата учета | | | | | |
|----------------------------------|---------------------|--------------|---------------------|--------------|----------------------------------|--------------|
| | 6.07.2006 | | 8.08.2006 | | 7.09.2006 | |
| | Высота растений, см | % к контролю | Высота растений, см | % к контролю | Масса растений, г/м ² | % к контролю |
| Каратэ, КЭ | 10,09±0,27 | 100 | 26,5±0,69 | 110 | 206 | 100 |
| Каратэ, КЭ с Феровитом + Феровит | 13,73±0,37 | 136 | 31,2±0,81 | 118 | 285 | 138 |

В последние годы в ВИЛАР проводятся исследования по введению паутинки белой в культуру с целью получения сырья для создания препаратов, используемых при лечении заболеваний щитовидной железы.

Наблюдения за ростом и развитием растений паутинки показали, что в июле-августе в период массового образования молодых листьев растения в значительной степени заселяются паутинным клещом (*Tetranychus urticae*). Поврежденные листья обесцвечиваются, приобретают бурю окраску, растения отстают в росте и развитии.

Для защиты паутинки от паутинного клеща мы провели испытания Каратэ (0,15 л/га), смеси Каратэ с Феровитом (0,4 л/га) с повторной обработкой Феровитом, смеси Фитоверма (0,5 л/га) с Феровитом с повторной обработкой Феровитом. Опыты закладывали в период массового размножения вредителя.

Установлено, что добавление Феровита к инсектицидам способствует уменьшению вредоносности паутинного клеща (табл. 3).

Следовательно, комплексное использование Фитоверма и Феровита (2-кратная обработка) способствует снижению поражения растений вредителем на уровне применения химического инсектицида Каратэ,

в то время, как при использовании одного Фитоверма требуется повторная обработка биопрепаратом через 10—14 дн.

Необходимо отметить, что применение Феровита способствовало более быстрому возобновлению растений паутинки, листья становились более зелеными, значительно увеличивалось нарастание листовой поверхности. Добавление микроудобрения Феровит в баковую смесь для защиты паутинки белой от вредителей дает возможность экологизировать систему защиты культуры от вредителей за счет пролонгации действия биопрепарата Фитоверма.

Таблица 3. Биологическая эффективность (%) различных методов борьбы с паутинным клещом на паутинке белой

| Вариант | Исходная численность вредителя особей/лист* | Через 7 дн. после обработки | 14 дн. после обработки | Через 24 дн. после обработки |
|--------------------------------|---|-----------------------------|------------------------|------------------------------|
| Каратэ (эталон) | 30 | 89 | 87 | 80 |
| Каратэ с Феровитом + Феровит | 34 | 92 | 97 | 99 |
| Фитоверм с Феровитом + Феровит | 35 | 81 | 82 | 79 |
| Фитоверм | 34 | 81 | 75 | 59 |

* Численность вредителя в контроле 32 особи/лист

Таким образом, в системе защиты лекарственных культур от вредителей целесообразно применение универсального стимулятора фотосинтеза Феровита. Его использование позволяет быстрее и эффективнее устранять негативные последствия повреждения растений вредителями.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ БАКТЕРИАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЕ

Р.И. Сафин, Э. Хузина, И.Х. Габдрахманов,
Казанский государственный аграрный университет

В последние годы в связи с существенным удорожанием минеральных удобрений ведется активный поиск альтернативных способов обеспечения потребности растений в элементах питания. Среди наиболее перспективных направлений в решении данной задачи особое место занимает использование бактериальных удобрений. К числу биопрепаратов на основе азотфиксирующих бактерий относится и препарат Азотовит на основе культуральной жидкости *Azotobacter chroococcum*. Биологическим агентом другого биопрепарата — Бактофосфина — является бактерия *Bacillus mucilaginosus*, обладающая способностью переводить недоступные для растений формы почвенного фосфора в доступные. Вместе с тем, наряду с обеспечением растений макроэлементами, в оптимизации минерального питания большую роль играют и микроэлементы. В связи с этим возникла необходимость в оценке эффективности применения данных биоудобрений в чистом виде и в смеси с жидкими хелатными комплексами микроудобрений — препараты ЖУСС-1 (медь-борный комплекс) и ЖУСС-2 (медь-молибденовый комплекс) на яровой пшенице в условиях Республики Татарстан.

Исследования проводили на опытных полях ФГОУ ВПО «Казанская ГСХА» в 2002—2005 гг. на яровой пшенице сорта Люба (предшественник — ячмень). Почва опытных участков серая лесная, среднесуглинистая с содержанием гумуса 2,9—3,1%, содержание подвижного фосфора

и обменного калия — повышенное. Агротехника общепринятая в зоне. Под предпосевную обработку вносили N₆₀P₆₀K₆₀. Варианты обработки семян: I — контроль (без обработки); II — Азотовит (0,5 л/т); III — Бактофосфин (0,5 л/т); IV — Азотовит + ЖУСС-1 (2 л/т); V — Азотовит + ЖУСС-2 (2 л/т); VI — Бактофосфин + ЖУСС-1 (2 л/т); VII — Бактофосфин + ЖУСС-2 (2 л/т). Расход рабочей жидкости — 10 л/т.

После обработки препаратами и их смесями провели фитопатологический анализ (на твердых питательных средах, агар Чапека) на зараженность семенного материала основными патогенными грибами. Результаты анализов показали, что наименьшая зараженность семян гелиминтоспориозом была при использовании Бактофосфина в чистом виде и в смеси с ЖУСС-1 и ЖУСС-2. Обработка семян Азотовитом против *Bipolaris sorokiniana* была неэффективной. Во всех опытных вариантах существенно снизилась зараженность семенного материала фузариозом и альтернариозом.

Установлено, что наименьшее поражение растений корневыми гнилями было в вариантах III и VII. Однако степень проявления положительного эффекта от предпосевной обработки семян во многом определялась погодными условиями в период всходы — кущение. Так, в 2003—2004 гг., когда эффективность препаратов против корневых гнилей была максимальной, агрометеорологические условия

характеризовались повышенной температурой воздуха и оптимальным количеством осадков. В 2005 г., когда эффективность препаратов была минимальной, в начале вегетации пшеницы стояла холодная погода с большим количеством осадков.

Таблица 1. Результаты фитозащиты семян перед посевом (среднее за 2002–2005 гг.), %

| Вариант | <i>Bipolaris sorokiniana</i> | <i>Fusarium spp.</i> | <i>Alternaria spp.</i> | Плесневые грибы |
|---------|------------------------------|----------------------|------------------------|-----------------|
| I | 8 | 7 | 90 | 4 |
| II | 17 | 0 | 76 | 12 |
| III | 2 | 0 | 64 | 0 |
| IV | 14 | 1 | 76 | 5 |
| V | 7 | 2 | 70 | 5 |
| VI | 3 | 0 | 65 | 2 |
| VII | 2 | 1 | 62 | 4 |

Биоудобрения и их смеси с микроудобрениями положительно влияли на развитие растений, но характер такого влияния менялся по основным фазам развития пшеницы. Так, в фазе всходов ни в одном варианте с биопрепаратами не было достоверного стимулирования роста надземной массы растения пшеницы, но уже в фазе кущения отмечалось достоверное увеличение данного показателя по сравнению с контролем. Для вариантов III и VI аналогичная тенденция проявлялась и на более поздних фазах развития культуры. По всей видимости, выявленные закономерности обусловлены тем, что в фазе всходов биопрепараты еще не могут обеспечить дополнительного поступления питательных веществ рас-

тениям, тогда как в более поздние фазы развития уже проявляется положительное действие биоудобрений на рост и развитие пшеницы.

В большинстве вариантов обработка семян способствовала повышению урожайности пшеницы (табл. 2). Однако по годам влияние препаратов на формирование урожая значительно различалось. Так, если в 2003–2004 гг. наибольшая урожайность получена в варианте VII, то в 2005 г. — в варианте IV.

Таблица 2. Урожайность яровой пшеницы при использовании биопрепаратов, ц/га

| Вариант | 2003 г. | 2004 г. | 2005 г. | В среднем |
|-------------------|---------|---------|---------|-----------|
| I | 27,1 | 29,5 | 33,3 | 30,0 |
| II | 29,2 | 33,4 | 35,4 | 32,7 |
| III | 26,9 | 31,7 | 36,4 | 31,7 |
| IV | 28,2 | 32,8 | 37,6 | 32,9 |
| V | 29,6 | 30,1 | 36,4 | 32,0 |
| VI | 29,6 | 32,7 | 30,9 | 31,1 |
| VII | 30,0 | 35,8 | 33,0 | 32,9 |
| НСР ₀₅ | 0,8 | 1,0 | 1,1 | |

Таким образом, предпосевная обработка семян яровой пшеницы биопрепаратами (Азотовит и Бактофосфин), а также их смесями с хелатными микроудобрениями (ЖУСС-1 и ЖУСС-2) показало, что данный прием позволяет значительно повысить урожайность культуры. В условиях недостатка влаги и повышенной температуры преимуществом обладает смесь Бактофосфина с ЖУСС-2, а при избыточном увлажнении — Азотовита с ЖУСС-1.

ВЛИЯНИЕ ПРИЕМОМ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И УДОБРЕНИЯ НА УСТОЙЧИВОСТЬ КАРТОФЕЛЯ К ЗАСУХЕ

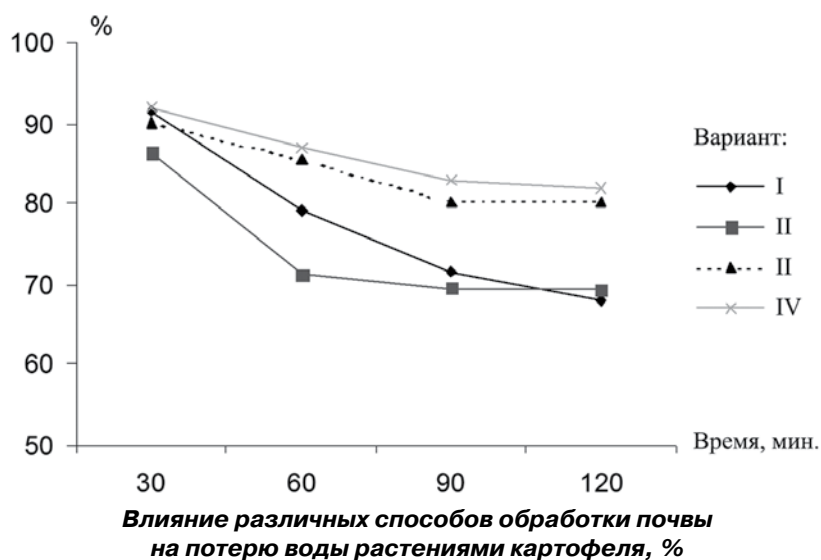
М.М. Хайбуллин, Башкирский государственный аграрный университет

Важнейшим фактором, обуславливающим получение высоких и устойчивых урожаев картофеля, является обеспечение растений влагой. В условиях неустойчивого увлажнения лесостепной и степной зон значение этого фактора существенно возрастает. Решение этой задачи возможно путем подбора засухоустойчивых сортов и разработки агротехники, позволяющей повысить устойчивость растений к дефициту влаги.

Исследования по оценке влияния системы обработки почвы и удобрений на водоудерживающую способность картофеля проводили в 2002–2005 гг. на территории учхоза Миловка Башкирского ГАУ. Почва участка — чернозем выщелоченный тяжелосуглинистого механического состава. Количество осадков — среднее многолетнее количество осадков — 320 мм, за год наблюдений — 328 мм, за вегетационный сезон — 230 мм. Опыт проводили с картофелем раннего сорта Пушкинец с невысокой засухоустойчивостью. Схема опыта: I — контроль (отвальная обработка без удобрений); II — отвальная обработка + расчетная норма минеральных удобрений на урожайность 250 ц/га; III — безотвальная обработка на глубину 25–27 см; IV — безотвальная обработка + расчетная норма минеральных удобрений на урожайность 250 ц/га.

Перед бутонизацией (начало активного оттока органических веществ из надземной части растений в клубни)


отобрали побеги с разных вариантов опыта. Растения помещали на фильтровальную бумагу, потерю воды измеряли каждые 30 мин. в течение 1,5 ч, масса растений — от 200 до 400 г. Оценивали среднюю потерю воды по 5 растениям, которую рассматривали как величину, обратную водоудерживающую способности растения. Результаты такой оценки отражают комплекс метаболических признаков засухоустойчивости, активность транспирации, дыхания, фотосинтеза, количество белковых коллоидов способных удерживать воду и т.д.



| Дисперсионный анализ влияния различных способов обработки почвы на потерю воды (%) растениями картофеля (среднее за 2002–2005 гг.) | |
|---|-----------------------|
| Фактор | Сила влияния η^2 |
| A — система основной обработки почвы и удобрение | 0,312 |
| B — время | 0,567 |
| Взаимодействие A и B | 0,112 |
| Факториальные средние по фактору A | |
| I | 90,96 |
| II | 82,00 |
| III | 78,37 |
| IV | 77,30 |
| Факториальные средние по фактору B | |
| 30 мин. | 77,64 |
| 60 мин. | 80,03 |
| 90 мин. | 84,03 |
| 120 мин. | 92,67 |

Полученные результаты обрабатывали с использованием двухфакторного дисперсионного анализа. Он позволил не только выявить динамику средней потери воды растениями в разных вариантах опыта, но и оценить долю влияния экологических условий и времени иссушения на динамику потери влаги.

Результаты экспертизы показаны в таблице и на рисунке. Из таблицы очевидно, что Влияние фактора экологических условий, которые формируются при разной обработке почвы и разном обеспечении растений элементами питания, очень существенно. Доля дисперсии (сила влияния фактора) составляет 0,312, что достоверно на доверительном уровне 0,95 и больше, чем половина от силы влияния фактора времени, которая, разумеется, оказалась выше 0,576 (табл., рис.). Средняя потеря воды с увеличением времени быстро возрастает, однако она существенно меньше при внесении удобрений и безотвальной обработке почвы. При безотвальной обработке почвы и внесении минеральных удобрений скорость потери воды снижается, следовательно, возрастает водоудерживающая способность растений и их засухоустойчивость.

Таким образом, за счет системы обработки почвы и удобрений можно существенно снизить влияние недостаточного количества осадков на урожайность картофеля. Это позволяет расширить адаптивный ареал возделывания культуры. 

ВЛИЯНИЕ ДОЛОМИТОВОЙ МУКИ И УДОБРЕНИЙ НА КАЧЕСТВО КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПРИОБЬЯ

В.А. Чумак, Югорский государственный университет

Урожайность картофеля в Ханты-Мансийском автономном округе — Югра даже в постперестроечные годы сохраняется на высоком уровне (150 ц/га). При высокой востребованности и значительных объемах производства картофеля в Западной Сибири качеству продукции должно уделяться большое внимание. Острота вопроса определяется природно-климатическими условиями региона. Во-первых, в силу короткого вегетационного периода (78—89 дн) здесь возделывают ранние сорта и лишь в исключительных случаях — среднеранние. Они накапливают меньше крахмала (9—12% против 17—22% у сортов с более продолжительной вегетацией и возделываемых в регионах с лучшим обеспечением теплом). Во-вторых, почва таежной зоны характеризуется очень высокой актуальной кислотностью (pH=3,5—4,0) и низким плодородием. Поэтому успешное картофелеводство можно вести только при интенсивном известковании и использовании высоких доз органических и минеральных удобрений. Однако проведение известкования противоречит задаче получения клубней, свободных от поражения паршой обыкновенной. Установлено [Воловик, 1986], что чем выше дозы известковых материалов, тем выше пораженность клубней паршой. Кроме того, величина этого показателя возрастает в годы последствия известки, а также при использовании свежего неперепревшего навоза. Показано [Коршунов, 2004], что из всех изученных агроприемов снятия отрицательного действия известки наиболее эффективна оптимальная влагообеспеченность картофеля в фазе бутонизации — цветения. Кроме того, отмечается положительное влияние физиологически кислых удобрений.

Мы на базе Ханты-Мансийской опытной станции НИИСХ Северного Зауралья разрабатывали элементы ресурсосберегающей технологии возделывания картофеля (сорт Приобский) для таежной зоны Западной Сибири. Почва опытного участка подзолистая, по механическому составу — суглинистая с очень высокой актуальной кислотностью

(pH=3,9), низким содержанием гумуса (1,7%), средней обеспеченностью подвижным фосфором (9,0—15,5 мг/100 г почвы) и обменным калием (7,5—16,0 мг/100 г). Изучали влияние доломитовой муки в дозах 0, 0,5 и 1,0 по гидролитической кислотности, навоза в нормах 0, 40, 80, 120, 160 т/га, а также минеральных удобрений $N_{90}P_{90}K_{90}$ на урожайность и основные показатели качества клубней (товарность, содержание сухих веществ, крахмала, витамина С, пораженность паршой обыкновенной). Учет перечисленных показателей осуществляли по общепринятым методикам.

Решение задачи получения высокого урожая клубней хорошего качества часто носит компромиссный характер. Поэтому при обосновании сочетания тех или иных приемов в рекомендациях производству следует использовать многокритериальный подход и соответствующий обстоятельный анализ.

Установлено, что известкование и внесение удобрений в год применения повышало урожайность картофеля и товарность клубней. Однако ряд показателей качества продукции изменялся в худшую сторону. Так, при использовании возрастающих доз навоза (от 40 до 160 т/га) содержание сухих веществ по сравнению с абсолютным контролем снизилось на 0,4—0,9%, крахмала — на 0,6—1,2%, витамина С — на 0,8—1,2 мг%. Минеральные удобрения в дозе $N_{90}P_{90}K_{90}$ не оказали существенного влияния на качество клубней. Отмечена только тенденция к увеличению содержания сухих веществ, крахмала и витамина С.

При сочетании $N_{90}P_{90}K_{90}$ с навозом содержание сухих веществ снижалось по сравнению с неудобранным контролем на 1,2%. На фоне возрастающих доз навоза минеральные удобрения сглаживали интенсивность уменьшения концентрации витамина С. Использование навоза в нормах 40, 80, 120 и 160 т/га совместно с $N_{90}P_{90}K_{90}$ оказало негативное действие на качество продукции в целом.

Таблица 1. Влияние доломитовой муки в последствии на качество картофеля

| Доза известки | Первый год | | | Второй год | | | Третий год | | | Среднее | | |
|------------------------------|-------------------|------------|----------------|-------------------|------------|----------------|-------------------|------------|----------------|-------------------|------------|----------------|
| | Сухое вещество, % | Крахмал, % | Витамин С, мг% | Сухое вещество, % | Крахмал, % | Витамин С, мг% | Сухое вещество, % | Крахмал, % | Витамин С, мг% | Сухое вещество, % | Крахмал, % | Витамин С, мг% |
| Контроль (без известкования) | 18,4 | 9,0 | 12,0 | 17,0 | 8,9 | 12,2 | 20,3 | 12,0 | 12,9 | 18,5 | 10,1 | 12,3 |
| 0,5 г.к. | 17,8 | 10,2 | 11,8 | 17,7 | 9,3 | 13,6 | 20,6 | 11,8 | 12,4 | 18,7 | 10,3 | 12,6 |
| 1,0 г.к. | 17,9 | 12,3 | 12,1 | 18,4 | 9,3 | 13,7 | 20,3 | 13,5 | 13,2 | 18,8 | 11,7 | 13,0 |

Доломитовая мука, внесенная под картофель из расчета по 0,5 г.к., повышала содержание сухих веществ в клубнях в среднем на 0,8%, крахмала — на 1,0% и витамина С — на 0,4%. Следовательно, известкование (0,5 г.к.) компенсировало снижение крахмалистости и витамина С, которое имело место при использовании возрастающих доз навоза. Однако при внесении более высоких доз доломитовой муки (по 1,0 г.к.) отмечалось ухудшение качества клубней. Так, в сравнении с контролем, содержание сухих веществ снижалось на 0,6%, а витамина С — на 2,2 мг%.

По совокупности данных основные показатели качества клубней картофеля при применении навоза (40 и 80 т/га) с $N_{90}P_{90}K_{90}$ на фоне известкования (по 0,5 г.к.) были на уровне контроля. Однако роль таких длительно действующих приемов как известкование, внесение органических и минеральных удобрений нельзя оценивать лишь прямым эффектом в год применения. Следует изучать их действие в последующие годы.

Крахмалистость клубней возрастала по сравнению с контролем по мере повышения доз доломитовой муки с 9,0 до 12,3% в первый год последствия, с 8,9 до 9,3% — во второй и с 12,0 до 13,5% — в третий. В среднем за 3 года величина этого показателя в контроле составила 10,1%, при 0,5 г.к. — 10,3% и при 1,0 г.к. — 11,7% (по отношению к неизвесткованному фону прирост варьировал от 0,2 и 1,6%).


Аналогичная зависимость выявлена и для содержания витамина С: в контроле оно было равно 12,3 мг%, при 0,5 г.к. — 12,6 и при 1,0 г.к. — 13,0 мг%.

В зависимости от фона удобрений в сравнении с неудобренным вариантом существенного ухудшения качества клубней по содержанию крахмала при использовании 80 т/га навоза не выявлено (получены равные показатели — 11,0%), по содержанию витамина С установлено повышение с 11,6 до 13,0 мг%. При внесении $N_{90}P_{90}K_{90}$ или навоза (80 т/га) с $N_{90}P_{90}K_{90}$ отмечено уменьшение крахмалистости соответственно на 0,4 и 0,7% и одновременно увеличение содержания витамина С на 0,9 и 0,7 мг% по сравнению с контролем.

Пораженность клубней картофеля паршой — один из ведущих показателей качества клубней при известковании почвы. Внесение на подзолистой почве доломитовой муки по 0,5 и 1,0 г.к. непосредственно под картофель не оказало отрицательного влияния на пораженность клубней паршой, а использование навоза в дозах 120 и 160 т/га повышало пораженность по сравнению с неудобренным контролем в среднем на 6,4—7,5%.

В последствии изучаемых приемов выявлены изменения развития парши обыкновенной. На фоне органических удобрений оно возросло в 1,45—1,53 раза по сравнению с прямым действием в год внесения. На фоне известкования наблюдалась даже тенденция некоторого снижения пораженности клубней болезнью. Особенно это заметно на второй год последствия. В частности, доля клубней, пораженных паршой обыкновенной в сильной степени на фоне 0,5 и 1,0 г.к. доломитовой муки, не превышала допустимого значения по ГОСТ 71 76-85 для продовольственного картофеля.

Исследования в длительном опыте показали, что содержание сухих веществ, крахмала и витамина С, а также пораженность клубней паршой обыкновенной зависят не только от системы удобрения и известкования, но и от сложившихся метеорологических условий вегетации, влияние которых в ряде случаев превосходило действие изучаемых в опыте факторов.

Таким образом, для получения высоких урожаев картофеля с хорошим содержанием сухих веществ, крахмала, витамина С, а также с низкой пораженностью клубней паршой обыкновенной в таежной зоне Приобья на подзолистой сильнокислой почве необходимо использовать доломитовую муку из расчета 0,5 г.к., по фону известкования вносить органические удобрения в виде навоза 80 т/га совместно с $N_{90}P_{90}K_{90}$. Такое сочетание позволило получить высокие урожаи картофеля (до 467 ц/га) без существенного ухудшения качества продукции. При увеличении доз навоза (120—160 т/га) отмечается снижение содержания сухих веществ, крахмала и витамина С. 

АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ СПОСОБ ДИАГНОСТИКИ ПИТАНИЯ РАСТЕНИЙ

И.Е. Автухович,

Российский государственный аграрный университет —

Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева

При ускоренном выращивании здорового, устойчивого и высококачественного посадочного материала древесных растений основное внимание необходимо уделить их питанию.

В опытах по определению реакции растений на изменения, происходящие в их корневом питании (избыток или недостаток элементов), хорошие результаты показали сравнительные химические анализы концентрации элементов в трех почвенных компонентах: на почвенно-корневой

поверхности (ПКП) — слое, непосредственно прилегающем к корням толщиной 0,5—1 мм, в ризосферной почвенной компоненте (Р) — корнеобитаемом слое толщиной 4,5 мм, в общей массе почвы (ОМП) — слое, наиболее удаленном от корней по сравнению с ПКП и Р.

Эксперимент по изучению особенностей корневого питания цинком был заложен в 1994 г. на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве с высоким содержанием гумуса (3,98%), $pH_{KCl} = 6,8$ и низким содержании как доступного

(0,3 мг/кг), так и общего (13,09 мг/кг) цинка. Использовано 27 вариантов при 4-кратной повторности. В каждом варианте вносили различные концентрации Zn, отличающиеся на 5 мг/кг: I — контроль (без внесения Zn), II — 5, III — 10, ..., XXVII — 130. С целью приближения почвенного распределения Zn к природному нами был выдержан 7-летний инкубационный период. В 2001 г. в почву каждого из вариантов были высеяны семена клена остролистного (*Acer platanoides* L.). Каждая повторность содержала по 8 растений (всего 864 растения). Через 2 вегетационных сезона растения извлекли из почвы для определения накопления Zn в корнях. Почву семян разделили на компоненты (ПКП, Р и ОМП) с целью определения pH и содержания различных форм Zn (обменный, фиксированный органическим веществом, связанный с полуторными оксидами, прочносвязанный, а также валовой по методике на атомно-абсорбционном спектрофотометре Perkin-Elmer). Для оценки жизнедеятельности растений в условиях данного эксперимента определяли следующие физиологические показатели: интенсивность фотосинтеза, суммарное содержание хлорофиллов и активность каталазы.

Выявлено, что с течением времени происходит значительное уменьшение содержания внесенного элемента во фракции обменных металлов за счет его фиксации органическим веществом, полуторными оксидами, гидроксидными и глинистыми минералами почвы. Фиксация Zn осуществляется наиболее интенсивно в первые годы после его внесения и в меньшей степени — в последующие. При этом прочность связывания элемента почвой зависит не только от времени инкубации, но и от свойств почвы (pH, содержание органического вещества, степень обеспеченности питательными веществами).

Нами выявлена взаимосвязь между накоплением Zn корнями растений и характером его распределения по почвенным компонентам. Было выделено 4 зоны обеспеченности цинком семян клена остролистного в пределах вариантов опыта: 1 — зона острого дефицита Zn; 2 — зона сглаживания дефицита Zn; 3 — зона насыщения растений Zn; 4 — зона перенасыщения растений Zn.

В зоне 1 происходит активное поглощение Zn из ПКП (варианты I—V при $C_1=0,15...$, $C_5=0,5$ мг/кг). Здесь происходит заметное обеднение данной почвенной компоненты обменным Zn по сравнению с Р и ОМП, вызванное очень высокой потребностью растений в Zn, связанной с его дефицитом. При этом содержание Zn изменяется следующим образом: ПКП < Р < ОМП. Обычно, в непосредственной близости от корней (в ПКП и Р) почва наиболее обогащена всеми элементами по сравнению с ОМП в силу повышенного содержания здесь органического вещества, органических кислот и скопления микроорганизмов. Кроме этого, более высокое накопление элементов в ПКП осуществляется за счет их подтягивания с массовым потоком из ОМП. В нашем случае вышеуказанной области графика соответствует низкий рост сеянцев и очень низкие физиологические показатели: интенсивность фотосинтеза, содержание хлорофилла, активность каталазы. В этой зоне

отмечается более кислая реакция почвы по сравнению с другими вариантами, что объясняется дополнительной экскрецией органических кислот корнями растений в ответ на дефицит Zn. Подобный механизм защиты от неблагоприятных условий, в данном случае, служит для высвобождения Zn из других фракций.

В зоне 2 (варианты VI—X, при $C_6=0,85$, ..., $C_{10}=3,93$ мг/кг) содержание обменного Zn в почве изменяется следующим образом: ПКП \geq Р \geq ОМП. Этому отрезку кривой соответствует значительное улучшение ростовых и физиологических показателей сеянцев в результате покрытия дефицита Zn. В этой зоне отмечено повышение содержания органического вещества в почве, обусловленное улучшением роста и развития растений, одновременно с этим увеличилось поглощение Zn, Cu, Fe и Mn сеянцами клена и повышается их фиксация органическим веществом, полуторными оксидами и гидроксидными в ПКП и Р почвенных компонентах.

Зона 3 (варианты XI—XXIV, при $C_{11}=5,10$, ..., $C_{24}=20,56$ мг/кг) оказалась наиболее продолжительной и отображает полное насыщение растений Zn. Здесь потребности сеянцев в этом элементе полностью удовлетворены и его поступление в их ткани осуществляется уже менее интенсивно. Кривая поглощения Zn растениями выходит на плато. При этом распределение обменного Zn в почве следующее: ПКП > Р > ОМП. В этой зоне рост растений стабилизируется. В конце зоны отмечается антагонизм между ионами Zn и Cu, Zn и Fe.

В зоне 4 происходит неконтролируемое растениями пассивное поглощение Zn (варианты XXV—XXVII, при $C_{25}=22,61$, ..., $C_{27}=25,18$ мг/кг). Здесь содержание обменного Zn в корнеобитаемом слое превышает предел его закрепления за счет внутренних ресурсов почвы, и распределение металлов в ней становится следующим: ПКП >> Р >> ОМП. При этом в корни поступают такие количества металла, которые мембраны уже не могут удержать, что ведет к нарушению их нормального функционирования. В результате этого поступление ионов или соединений металлов перестает регулироваться клеточными механизмами и происходит скачкообразно. В этой зоне отмечается резкое повышение поглощения Zn, Mn, Cu и Fe корнями сеянцев. В ответ на высокие концентрации металлов осуществляется выброс кислот корнями растений в ризосферу, что ведет к снижению pH. Так, в зоне 4 произошло значительное для молодых растений изменение в pH на почвенно-корневой поверхности сеянцев. Органические кислоты выступают в роли хелатообразующих агентов, снижающих токсичность металлов. Однако несмотря на это в зоне 4 отмечены самые низкие ростовые и физиологические показатели сеянцев.

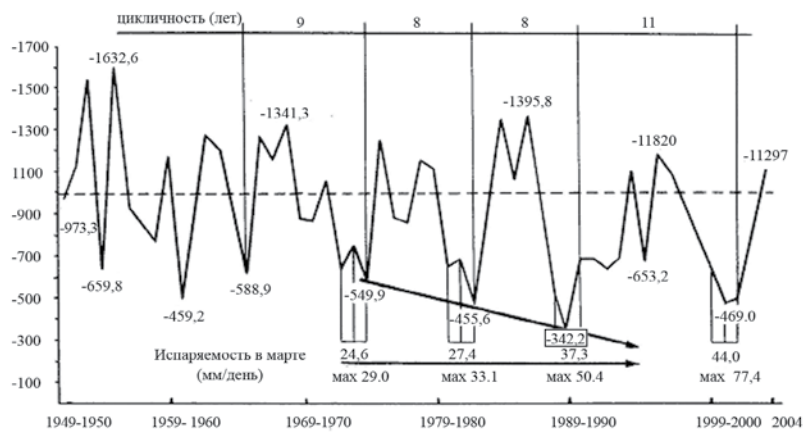
Таким образом, на основании проведенных исследований выявлено, что диагностику питания растений можно осуществлять, ориентируясь на распределение металлов по почвенным компонентам: почвенно-корневой поверхности (ПКП), ризосферной почвенной компоненте (Р) и общей массы почвы (ОМП). ■

ЗИМОСТОЙКОСТЬ И СТРЕСС У ЯБЛОНИ

И.П. Хаустович, В.А. Потапов, Мичуринский государственный аграрный университет

В настоящее время в связи с изменившимися климатическими условиями существующее понятие зимостойкости растений не позволяет объяснить причины снижения урожайности яблони при отсутствии подмерзания тканей. Так, в мае 1990 г. мы наблюдали у яблони значительные некротические повреждения листовых пластинок, плодов и чрезмерное их осыпание. Предшествующая этому зима 1989/1990 г. была самой теплой за последние 40 лет — сумма температур воздуха составила $-342,2^{\circ}\text{C}$,

что было в 1,5—2 раза меньше, чем в прошедшие теплые зимы (рис.). Увеличение количества дней с оттепелями до 40 (среднемноголетнее — 12) привело к сокращению продолжительности глубокого покоя деревьев в 3 раза и протеканию вынужденного покоя при положительной температуре. При таком состоянии деревьев колебания температуры вызвали подмерзание древесины на уровне 2—3 баллов, что указывало на неблагоприятный зимний период для яблони. Прослеживалась зависимость между



Сумма температур воздуха в зимний период (с 1.11 по 1.04) в 1950–2004 гг. (Мичуринск)

необычно теплой зимой и возникновением негативного явления в садах. Однако в плодородческой науке эта связь не получила дальнейшего развития, и на этот счет были высказаны различные точки зрения. Начиная с 1970-х гг. с каждым циклом в наиболее теплые зимы сумма отрицательных температур воздуха уменьшалась на 100°C (рис.), и необычно теплая зима 1989/1990 г. была закономерным явлением в процессе потепления климата. Одновременно в связи с повышением температуры и понижением относительной влажности воздуха увеличивалась испаряемость (иссушающая способность воздуха), особенно в дневные часы марта и апреля. За прошедшие 3 цикла в теплые зимы она возросла в марте с 24,6 до 37,3 мм и достигла в 1990 г. критического значения (50,4 мм), при котором, согласно имеющимся данным [Белобородова, 1978], происходит обезвоживание тканей. В сочетании с высокой испаряемостью в апреле, что характерно для этого месяца, увеличение ее в 1990 г. до 132,9 мм способствовало, как показали наши расчеты, к максимальным водным потерям деревьев за последние 40 лет.

Установлено, что менее пораженные некрозом сорта яблони, в отличие от более поврежденных имеют высокую водоудерживающую способность однолетних приростов. К ним относятся Ренет Черненко, Богатырь, Витязь. Полное отсутствие повреждений у яблони отмечалось у деревьев-доноров устойчивости к парше с геном W_f и W_m , однолетние приросты которых обладают большей водоудерживающей способностью, чем названная устойчивая группа сортов. Сильные некрозы наблюдались у сортов с низкой водоудерживающей способностью тканей (Антоновка обыкновенная, Мелба и Жигулевское). Такая же зависимость отмечалась ранее некоторыми авторами при изучении зимостойкости растений. Оказалось, что зимостойкие сорта характеризуются высокой водоудерживающей способностью однолетних приростов [Михайловский, Борзаковская, 1954; Филиппова, 1959; Сулейманов, 1963; Капля, 1968; Абрамидзе, 1968 и др.]. Аналогичные данные нами получены у груши, вишни, черной смородины, кры-

жовника, земляники, жимолости и озимой пшеницы. Это показывает, что в Центральном Черноземье у сортов с низкой водоудерживающей способностью древесины в зимне-весенние периоды наблюдается нарушение водного режима, и показатель зимостойкости необходимо рассматривать как устойчивость организма к высоким водным потерям. К такому выводу ранее пришли и другие авторы [Проценко, 1958; Гирник, 1958; Горин, 1962; Суздальцева, 1969; Мельников, 1970 и др.]. Интенсивность транспирации зависит от испаряемости, и выражение зимнего периода через этот показатель, в отличие от суммы отрицательных температур, позволяет судить в относительных величинах о состоянии растений по уровню водных потерь, который будет увеличиваться с подмерзанием тканей из-за снижения их водоудерживающей

способности. Иными словами, зимостойкость растений определяется величиной водоудерживающей способности древесины и испаряемости. В связи с продолжительным отсутствием оптимальной температуры почвы для начала функционирования основной массы корней, нарушение водного режима в 1990 г. продолжалось до середины третьей декады мая. Водные потери возрастали в результате увеличения площади листьев, эпифитотий парши и применения фосфорорганических препаратов, понижающих водоудерживающую способность листьев. На фоне увеличения испаряемости в сочетании с зимними транспирационными потерями все это привело к возникновению водного стресса, сопровождавшегося образованием некрозов на листьях, плодах и их осыпанием. В промышленных садах Тамбовской и Липецкой обл. после зим с высокой испаряемостью и при отсутствии подмерзания тканей в отдельные годы отмечался низкий урожай яблок. Корреляционный анализ показал, что снижение урожайности было связано с наибольшими водными потерями деревьев ($r=-0,8$). При высоком уровне агротехники эта зависимость уменьшается до $-0,55$. Отсюда следует: чтобы стабилизировать урожайность насаждений яблони в условиях возрастающей испаряемости, необходимо снизить водные потери у деревьев в зимне-весенние периоды. Это обеспечивается регулярной обрезкой деревьев, применением весной пестицидов, не нарушающих транспирацию листьев или умеренно ингибирующих ее (Скор, Арриво, Строби, Инсегар, Импакт и др.), размещением садов на быстро прогреваемых почвах, что достигается также осенней вспашкой междурядий сада, подбором сортов с высокой водоудерживающей способностью древесины и поддержание устойчивости этого признака повышением плодородия почвы. Таким образом, нарушение водного режима является основной причиной возникновения стрессовых явлений, которые наблюдались также в 1994 и 1997 гг. в связи с аналогичной погодной ситуацией. В зимний период высокие водные потери приводят к снижению зимостойкости и продуктивности деревьев. [1]

ДИНАМИКА ФОРМИРОВАНИЯ СИМБИОТИЧЕСКОГО АППАРАТА И ПРОДУКТИВНОСТЬ МАША В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИЕМОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ

У.М. Махмадеров, М.Д. Носирова, Таджикский аграрный университет

В Центральной Азии маш (азиатская фасоль) — очень ценная зернобобовая культура пищевого назначения. К сожалению, урожайность маша остается низкой, особенно в пожнивных посевах, его зерно стало дефицитным и

дорогим продуктом питания. Одна из причин низкой урожайности маша — отсутствие эффективных агроприемов, учитывающих конкретные зональные условия и биологические особенности районированных сортов.

Опыты проведены в 2000—2002 гг. в пожнивных посевах в специфических условиях Гиссарской долины на орошаемых луговых сероземах. Размер опытных делянок 50 м², размещение рендомизированное, повторность — 4-кратная. Предшественник мasha — озимая пшеница. Использовали районированные сорта Таджикиский 1 и Таджикиский 2. Семена мasha перед посевом обрабатывали Ризоторфином, под вспашку вносили P₅₀K₅₀ в подкормке — N₃₀P₃₀. Отметим, что влияние Ризоторфина в зависимости от приемов возделывания мasha на развитие культуры в условиях Таджикистана проведено впервые, поэтому вопросу образования клубеньков мы уделили особое внимание, т.к. от их количества зависит урожайность мasha и его почвоулучшающая способность.

Установлено, что сроки, способы посева и густота стояния растений оказали заметное влияние на динамику формирования клубеньков в пожнивных посевах мasha в течение всей вегетации (табл. 1 и 2).

Таблица 1. Динамика образования клубеньков в зависимости от сроков и способов посева мasha (2000—2002 гг.)*

| Вариант | Бутонизация | Цветение | Образование плодов | Созревание бобов |
|------------------------|-------------|-----------|--------------------|------------------|
| Сорт Таджикиский - 1 | | | | |
| Срок посева | | | | |
| 20.06 | 39,3/43,6 | 45,3/48,6 | 52,3/62,6 | 49,3/54,6 |
| 05.07 | 34,3/40,6 | 38,3/45,6 | 47,3/60,0 | 44,3/52,6 |
| 20.07 | 25,6/33,0 | 34,3/40,1 | 41,3/52,6 | 37,3/43,2 |
| Способ посева | | | | |
| Широкорядный (60 см) | 38,3/43,6 | 45,3/49,6 | 52,6/62,6 | 47,3/54,1 |
| Широкорядный (45 см) | 40,3/44,3 | 46,4/50,8 | 54,1/63,3 | 49,3/56,3 |
| Ленточный (45 x 15 см) | 30,3/33,9 | 44,0/48,3 | 47,3/59,6 | 42,3/51,6 |
| Сорт Таджикиский-2 | | | | |
| Срок посева | | | | |
| 20.06 | 41,5/44,5 | 46,5/51,5 | 53,8/63,5 | 50,0/56,4 |
| 05.07 | 35,8/41,5 | 41,0/48,2 | 48,5/60,0 | 45,5/53,6 |
| 20.07 | 26,4/33,3 | 35,0/41,4 | 42,5/53,0 | 38,5/43,5 |
| Способ посева | | | | |
| Широкорядный (60 см) | 39,8/43,8 | 46,5/50,5 | 53,5/62,5 | 48,5/55,5 |
| Широкорядный (45 см) | 41,5/45,5 | 47/52 | 56,5/64,5 | 51,5/56,1 |
| Ленточный (45 x 15 см) | 29,5/34,0 | 46,5/42,3 | 48,5/61,5 | 44,5/52,3 |

* В числителе — количество клубеньков, шт/растение, в знаменателе — масса клубеньков, мг/растение

Во всех вариантах максимальное количество и масса клубеньков образовались в фазе образования плодов. Ввиду отмирания части клубеньков в конце вегетации в фазе созревания бобов их количество и масса уменьшались во всех вариантах.

Начало образования клубеньков отмечено на 6—8-й дни после дружных всходов мasha, а их активизация — через 5—7 дн. после образования. По мере переноса срока посева мasha на более поздние сроки количество и масса клубеньковых бактерий значительно уменьшались. В фазе образования плодов мasha наибольшее количество и масса клубеньковых бактерий были при раннем сроке

посева. Способ посева не оказал существенного влияния на образование клубеньковых бактерий.

Развитие клубеньковых бактерий зависело от густоты стояния растений. С ее увеличением количество и масса клубеньковых бактерий на одном растении уменьшались в течение всей вегетации мasha.

Таблица 2. Динамика формирования клубеньковых бактерий в посевах мasha в зависимости от густоты стояния растений

| Густота стояния растений, тыс. шт/га | Бутонизация | Цветение | Образование плодов | Созревание бобов |
|--------------------------------------|-------------|-----------|--------------------|------------------|
| Сорт Таджикиский-1 | | | | |
| 250 | 39,3/44,6 | 50,6/53,6 | 59,3/64,6 | 52,3/55,3 |
| 350 | 38,6/46,7 | 46,6/50,3 | 57,3/63,3 | 50,3/53,3 |
| 450 | 36/43,3 | 44,3/48,6 | 51,3/61,3 | 44,6/52,0 |
| 550 | 36/41,3 | 41,3/46,3 | 48,2/58,4 | 41,0/49,6 |
| Сорт Таджикиский-2 | | | | |
| 250 | 44,5/46,5 | 51,5/53,5 | 63,5/67,2 | 55/57,5 |
| 350 | 43,5/45,6 | 48,5/51,0 | 60,5/64,5 | 52/55,3 |
| 450 | 40/44,4 | 46,5/50,2 | 54,5/62,5 | 47,5/53,5 |
| 550 | 38,5/43,0 | 43,5/48,4 | 50,3/59,8 | 43,5/50,5 |


* В числителе — количество клубеньков, шт/растение, в знаменателе — масса клубеньков, мг/растение

Срок, способ посева и густота стояния растений оказали значительное влияние на урожайность мasha (табл. 3).

Таблица 3. Урожайность мasha в зависимости от приемов возделывания (среднее за 3 года), ц/га (среднее за 3 года)

| Вариант | Таджикский-1 | Таджикский-2 |
|--------------------------------------|--------------|--------------|
| Срок посева | | |
| 20.06 | 20,8 | 21,5 |
| 05.07 | 18,4 | 19,2 |
| 20.07 | 16,7 | 17,8 |
| Способ посева | | |
| Широкорядный (60 см) | 18,7 | 19,5 |
| Широкорядный (45 см) | 20,4 | 21,4 |
| Ленточный (45 x 15 см) | 18,3 | 18,9 |
| Густота стояния растений, тыс. шт/га | | |
| 250 | 15,9 | 16,9 |
| 350 | 17,6 | 18,8 |
| 450 | 19,9 | 20,8 |
| 550 | 18,2 | 19,4 |

С переносом посева на более поздние сроки урожайность мasha достоверно снижалась во все годы опытов. При оптимальных сроках (20.06) формирование урожая происходило при более благоприятных погодных условиях, бобы созревали до заметного снижения осенней температуры. При этом все образовавшиеся на растениях бобы достигли полной зрелости, а в поздних посевах часть бобов верхнего яруса остались незрелыми, что привело к заметному снижению урожайности.

В среднем за 3 года самую высокую урожайность зерна мasha обеспечил посев 20.06 с междурядьем 45 см при густоте стояния растений 450 тыс. шт/га. 

НАСТРОЙКА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ШТАНГОВЫХ ОПРЫСКИВАТЕЛЕЙ

И.В. Горбачев, Н.Н. Швед, Российский государственный аграрный университет — Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева

Для обработки посевов полевых культур используют отечественные (ОП-2000-2-01; ОПМ-2001; ОМ-630 и др.) и зарубежные (Amazone, Dammann и др.) штанговые опрыскиватели. Основными их сборочными единицами являются резервуар с гидравлической мешалкой, насос, всасывающая и нагнетательная магистрали, пульт управления с регулятором давления, заправочное устройство, фильтры, секционное штанговое распыливающее устройство с распылителями, устройства для внутренней и внешней очистки бака.

Подготовка опрыскивателя к работе состоит в проверке его комплектности, правильности сборки и настройке на требуемый режим работы. Особое внимание обращают на исправность рабочих органов, приборов управления и контроля, насоса, прочность соединения трубопроводов и шлангов. Обнаруженные неисправности немедленно устраняют.

После проверки надежности всех креплений приступают к обкатке машины в течение 5 мин., заправив предварительно в резервуар чистую воду. Убеждаются в нормальной работе опрыскивателя и дополнительно проверяют герметичность всех соединений.

При обработке пропашных культур колеса трактора и опрыскивателя (прицепного) устанавливают на колею, соответствующую ширине междурядий, зерновых — ширине технологической колеи.

Для настройки опрыскивателя на заданную норму расхода пестицида вначале рассчитывают минутный расход рабочей жидкости (л/мин) по формуле:

$$M = Q \cdot B \cdot V / 600,$$

где Q — норма расхода пестицида, л/га; B — ширина захвата машины, м; V — рабочая скорость, км/ч.

Минутный расход не должен превышать 80% производительности насоса.

При расчетах важно правильно выбрать ширину захвата (B). При сплошном опрыскивании она равна ширине захвата штанги. Для подкормщиков (опрыскивателей, используемых с сеялками и культиваторами на сплошном или ленточном внесении пестицидов при культивации, посевах или на подкормке жидкими удобрениями при междурядной обработке) рабочая ширина захвата соответствует ширине захвата машины, с которой работает подкормщик.

Затем определяют минутный расход q (л/мин) через один распылитель:

$$q = M/n,$$

где n — число распылителей.

По минутному расходу, пользуясь таблицей, имеющейся в инструкции к машине или справочниках, выбирают рабочее давление (P), тип и диаметр отверстия (d) распылителей (каждому диаметру соответствует определенный цвет распылителя).

Одно из основных требований к опрыскиванию — равномерность нанесения рабочего раствора на обрабатываемую поверхность. Большая роль в выполнении этого требования отводится подбору распылителей. Они могут быть различных видов, каждый из которых имеет несколько типоразмеров, отличающихся выходными параметрами и материалом.

При внесении пестицидов и фунгицидов, а также баковой смеси их с раствором удобрений, рекомендованы центробежные (вихревые) распылители с различным диаметром выходного отверстия. Форма факела распыла таких распылителей — полый конус с углом распыла 60—90°. Опрыскивание полевых культур с нормой расхода рабочей жидкости 75—150 л/га эффективно осуществлять распылителями с диаметром отверстия 1,2 мм, при норме расхода свыше 150 л/га — 2 мм.

Для внесения гербицидов устанавливают щелевые распылители, которые образуют факел в виде веера. Наилучший распыл жидкости у щелевых распылителей достигается при давлении 0,2—0,4 МПа, когда форма веера представляет собой треугольник, верхний угол которого (угол распыла) составляет 90—120°. Корпуса распылителей в зависимости от диаметра выходного отверстия изготавливают из пластмассы разного цвета, что облегчает подборку и установку распылителей на штангу.

Для сплошного внесения пестицидов и жидких минеральных удобрений и при крупнокапельном распыле используют дефлекторные распылители, которые представляют собой распылительность плоскофакельных. Эти распылители имеют широкий (более 130°) угол распыла, что позволяет изменять их количество на штанге.

Распылители закрепляют на штангу соплами (выходными отверстиями) вниз по вертикали. Щелевые распылители фиксируют так, чтобы угол между щелью сопла и продольной осью штанги составлял 5—10°.

Заправленный водой опрыскиватель включают в работу, редукционным клапаном по манометру устанавливают необходимое рабочее давление и визуально проверяют качество факелов распыла жидкости. Они должны быть с равными углами у всех распылителей, сплошными (без отдельных струй), симметричными по отношению к вертикальной оси, проходящей через центр сопла. Распылители, у которых факелы распыла жидкости не соответствуют указанным требованиям, заменяют. Изменением высоты штанги над поверхностью поля добиваются такого положения, при котором факелы распыла жидкости соседних распылителей наполовину покрывают друг друга. Затем выборочно замеряют фактический расход жидкости несколькими распылителями (на всей длине штанги). Для этого под распылители подставляют мерные емкости вместимостью по 1,5—2 л и собирают в них воду в течение нескольких минут. Разделив собранный объем жидкости

Расход рабочей жидкости (q) через один распылитель в зависимости от рабочего давления (P), типа распылителя и диаметра отверстия (d), мм

| P, МПа (атм) | Щелевой распылитель | | | | Дефлекторный распылитель | | |
|--------------|---------------------|-------------------|-----------------|---------------|--------------------------|--------------------|----------------|
| | Желтый (d=0,6) | Оранжевый (d=1,0) | Красный (d=1,6) | Синий (d=2,5) | Черный (d=4,0) | Коричневый (d=1,6) | Черный (d=4,0) |
| 0,2 (2) | 0,45 | 0,70 | 1,13 | 1,77 | 2,83 | 2,12 | 8,40 |
| 0,3 (3) | 0,55 | 0,87 | 1,39 | 2,16 | 3,46 | 2,60 | 10,30 |
| 0,4 (4) | 0,63 | 1,00 | 1,60 | 2,50 | 4,00 | 3,00 | 12,10 |
| 0,5 (5) | 0,70 | 1,12 | 1,79 | 2,80 | 4,47 | 3,35 | 13,85 |

(л) на время опыта, определяют фактический минутный расход жидкости через один распылитель. Контрольные пробы берут 3—5 раз. Среднее значение должно равняться расчетному (табличному) с отклонением $\pm 5\%$. В случае, когда фактический минутный расход не совпадает с табличным, уменьшают или увеличивают давление и повторяют опыт до тех пор, пока не будет установлен требуемый расход.

Если на штанге опрыскивателя уже установлены исправные распылители определенного типа, диаметра (цвета) с известным минутным расходом жидкости, то по таблице определяют необходимое рабочее давление в нагнетательной магистрали и рассчитывают требуемую скорость движения (км/ч) по формуле:

$$V = 600 \cdot n \cdot q / (B \cdot Q),$$

где Q — норма расхода пестицида, л/га; B — ширина захвата машины, м; q — минутный расход пестицида, л/га; n — число распылителей.

При несоответствии полученной скорости движения условиям работы минутный расход жидкости через распылители увеличивают или уменьшают, изменяя рабочее давление в нагнетательной магистрали.

На обрабатываемом участке контролируют фактическую скорость движения опрыскивающего агрегата. Для этого отмеряют 2—3 отрезка длиной по 100 м и определяют время прохождения каждого отрезка агрегатом, движущимся с рабочей скоростью и включенным опрыскивателем, резервуар которого наполовину заполнен водой. Разделив пройденный путь на время, рассчитывают скорость движения, которая не должна отличаться от заданной.

Фактический расход жидкости (л/га) определяют по формуле:

$$Q = 104 \cdot G / (B \cdot L),$$

где G — контрольная навеска (фиксированное количество залитой в бак воды), л; B — ширина захвата опрыскивателя, м; L — длина контрольного пути (отрезка), м.

Если полученный расход жидкости в расчете на 1 га отличается от заданного менее чем на 5%, то можно приступать к обработке. В противном случае необходимо откорректировать давление, обеспечивающее нужный расход пестицида, и повторить проверку.

Перед опрыскиванием посевов выбирают направление движения агрегата, отмечают поворотные полосы и определяют места заправки. Основной способ движения, как правило, челночный. Ширину поворотной полосы устанавливают в зависимости от состава агрегата.

Опрыскивание следует выполнять в сжатые агротехнические сроки, в утренние (до 10) и вечерние (18—22) часы. Не рекомендуется обрабатывать посевы перед дождем, сразу после дождя, при обильной утренней росе, при температуре воздуха более $+20^\circ\text{C}$ и скорости ветра более 5 м/с. Не следует опрыскивать растения в период цветения.

Обработку участка начинают с таким расчетом, чтобы обработанная площадь находилась по ветру от работающего агрегата. Провешивают линию первого прохода и устанавливают рабочую скорость, выбранную в соответствии с заданной нормой расхода пестицида. Последующее опрыскивание проводят с этой же рабочей скоростью. Во время поворота агрегата подачу рабочей жидкости прекращают, для этого отключают ВОМ.

Во время работы опрыскивателя регулярно проверяют по манометру соответствие давления рабочей жидкости табличному и бесперебойность работы распылителей, контролируют уровень жидкости в баке.

Рабочий раствор приготавливают с использованием стационарной заправочной станции СЗС-10 или агрегатов СТК-5, АПЖ-12, АСЯ-4, МЖТ-8, МЖТ-16 и других емкостей, обеспечивающих хорошее перемешивание жидкости.

Работу опрыскивателей планируют и организуют так, чтобы одной заправки бака хватило на четное число проходов агрегата. В этом случае заправку проводят на одном конце поля. При нечетном числе проходов опрыскиватель заправляют на двух концах поля. Перед заправкой и в процессе заправки рабочую жидкость тщательно перемешивают.

Складывание или раскладывание штанги штанговых опрыскивателей, а также развороты агрегата с разложенной штангой следует проводить, убедившись, что поблизости нет людей.

В целях недопущения огрехов, исключения повторных обработок и повышения качества работы при опрыскивании культур сплошного способа посева агрегат ведут по технологической колее, а при ее отсутствии — по следу пенного маркера, используя следоуказатель СВА-1, или с помощью навигационной спутниковой системы GPS.

Для обеспечения точного совмещения смежных проходов штанговых широкозахватных машин можно размечать проходы с помощью сигнальщиков. Находясь на противоположных концах поля, они отмеряют нужную ширину захвата опрыскивателя и ставят сигнальные вешки. После прохода агрегата сигнальные вешки переставляют на ширину захвата нового прохода. Сменную производительность одного опрыскивателя (га/день) определяют по формуле:

$$П = 0,1 \cdot B \cdot V \cdot T \cdot K,$$

где T — время смены, ч; B — ширина захвата опрыскивателя, м; V — рабочая скорость, км/ч; K — коэффициент использования рабочего времени смены 0,4—0,6.

Количество опрыскивателей, необходимых для проведения работ в агротехнические сроки, можно вычислить по формуле:

$$N = F / (C \cdot П),$$

где F — подлежащая обработке площадь, га; C — агротехнический срок, дн. 

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН И УРОЖАЙНОСТЬ ШПИНАТА

А.Б. Малхасян, О.А. Васягина,

Великолукская государственная сельскохозяйственная академия

В Северо-западной зоне России интродукция зеленых растений с высоким содержанием биологически активных веществ, незаменимых аминокислот, минеральных солей актуальна в связи с недостатком этих соединений в рационе населения. Шпинат является лидером по биохимическому составу среди зеленых культур, но в отличие от большинства из них чувствительнее к перепадам температуры,

условиям освещенности и в большей степени способен накапливать нитраты.

В 2002—2004 гг. в лабораторных условиях Великолукской ГСХА и АО «Великолукское» (Псковская обл.) изучали возможность применения биопрепаратов Биоплан-Комплекс*, Биомин-Универсал*, штаммов дрожжей FS_4^* и FS_{11}^* , а также регулятора роста Эпин* с целью повышения всхожести

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

семян, урожайности и качества трех сортов шпината (Матадор, Виктория, Жирнолистный). Почва участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая, pH=6,6, содержание гумуса — 3,2%. Обработку шпината препаратами Биоплан-Комплекс, Биомин-Универсал, штаммами дрожжей FS₄, FS₁₁ осуществляли жидким раствором в разведении 1:200 и Эпина — 10⁵. Лабораторным методом исследовали действие биопрепаратов на посевные качества семян шпината (ГОСТ 12038-84). Семена замачивали в растворах биопрепаратов на 2 ч, Эпина — на 18 ч. Схема опыта включала: обработку водой (контроль); обработку семян и растений в фазе двух настоящих листьев. Повторность — 4-кратная, площадь учетной делянки — 3,5 м². Схема посева рядовая 3-строчная с расстоянием в ряду 20 см.

Установлено, что биопрепараты и Эпин повышали лабораторную всхожесть семян шпината по трем сортам на 9—31%. Наибольшим стимулирующим эффектом обладал Эпин, который повышал лабораторную всхожесть семян на 20—31%. Препараты микробного происхождения Биомин-Универсал и Биоплан-Комплекс повышали всхожесть на 16—20%. В полевых условиях действие препаратов на всхожесть семян снижалось. Эпин обладал более высоким стимулирующим эффектом (14—15%), чем препараты микробного происхождения. Штаммы дрожжей FS₄, FS₁₁ снижали всхожесть семян шпината на 3%.

В ранневесеннем посеве шпинат формировал урожай зелени на 22—31 дн. после массовых всходов. Биопрепараты сокращали межфазный период всходы — уборка: штаммы дрожжей — на 1 дн., Биомин-Универсал, Биоплан-Комплекс и Эпин — на 4—5 дн.

Урожайность шпината по годам в весеннем посеве варьировала от 0,9 до 1,7 кг/м². Максимальную урожайность шпината формировал сорт Виктория — 1,7 кг/м². Он же по

количеству листьев и массе растений опережал другие сорта, что и сказалось на урожайности зелени. Препарат Биоплан-Универсал обеспечивал прибавку продукции на 30,7%. В этом же варианте сорт Жирнолистный формировал урожайность до 1,3 кг/м², прибавка дополнительной продукции была выше на 62,5%.

Среди биопрепаратов наиболее эффективным действием в повышении урожайности шпината обладал препарат Биомин-Универсал. Однако урожайность зависела от биологических возможностей сорта.

В ранневесеннем посеве отмечено увеличение содержания сухого вещества в варианте с применением Эпина, что по сортам составило 0,7—1,0%. Наибольшее увеличение содержания витамина С (на 22,2%) и снижение нитратов в шпинате (на 25,4%) отмечалось у сорта Жирнолистный при применении препарата Биомин-Универсал.

В летне-осенний период выращивания с применением Биомин-Универсал урожайность зелени повышалась за счет увеличения высоты, количества листьев и массы растений у сорта Матадор на 40%, Виктория — на 18,8% и Жирнолистный — на 10,5%, а при использовании Эпина повышалась урожайность сортов Жирнолистный (на 5,2%) и Матадор (на 13%).

При применении Биомин-Универсал отмечена тенденция к снижению содержания нитратов в продукции: на 2,3% (Матадор), 12% (Виктория) и 12,3% (Жирнолистный).

Таким образом, при применении Биомин-Универсал отмечена существенная прибавка урожайности шпината в весеннем посеве у сорта Жирнолистный на 62,5% и у сорта Матадор на 40%. Биомин-Универсал сдерживал накопление нитратов, увеличивая при этом содержание аскорбиновой кислоты. В летне-осеннем сроке выращивания сохранялось положительное действие данного препарата в снижении количества нитратов в продукции шпината. ■

Сайт научно-практического журнала «Агро XXI»

Адрес сайта: <http://www.agroxxi.ru>

На сайте Вы можете ознакомиться с архивом журнала, быстро найти нужную статью, прочитать свежий номер журнала еще до выхода его из печати, принять участие в конкурсах. Авторы статей узнают, получила ли редакция их материал, просмотрев раздел «Новые поступления». Раздел «Фотогалерея» содержит фотографии, посвященные сельскому хозяйству — они будут полезны агрономам, фермерам, научным работникам, студентам. На сайте представлена информация о новинках «Издательства Агрорус», рецензии на новые книги по растениеводству.



WWW.AGROXXI.RU — это полезный и интересный ресурс, где каждый найдет для себя что-то интересное!