

РОССИЯ И ВСЕМИРНАЯ ТОРГОВАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

*О.А. Монастырский, Всероссийский НИИ биологической защиты растений,
М.П. Селезнева, Высшая школа международного бизнеса, Краснодар*

В настоящее время Россия в этой организации имеет статус наблюдателя, хотя переговорный процесс по вступлению в ВТО продолжается уже давно. К сожалению, подавляющее большинство специалистов, чиновников и население почти ничего не знают о ВТО, ее роли в мировой торговле, выгодах и потерях, которые получит наша страна, став ее полноправным членом. В серии статей мы попытаемся дать ответы на эти вопросы.

Что такое ВТО

ВТО — межправительственная организация, занимающаяся вопросами регулирования международной торговли. Юридический статус ВТО получила в апреле 1994 г. после подписания странами-учредителями в г. Марракеше «Соглашения об учреждении ВТО», которое вступило в силу 1 января 1995 г. Это соглашение включило в себя три основных документа: «Генеральное соглашение по тарифам и торговле», «Генеральное соглашение по торговле услугами» и «Генеральное соглашение о торговых аспектах прав интеллектуальной собственности». Позднее в рамках этих соглашений был подписан ряд других документов, в т.ч. «Соглашение по сельскому хозяйству» и «Соглашение по санитарным и фитосанитарным мерам». Штаб-квартира ВТО находится в Женеве. Организация тесно сотрудничает с Международным валютным фондом (МВФ) и Международным банком реконструкции и развития (МБРР), издает три журнала. В настоящее время членами ВТО являются 148 стран. Торговую политику ВТО во многом определяют страны «квadro», куда входят США, Канада, Япония и ЕС как юридическое лицо. В торговле между собой страны «квadro» не взимают пошлин с поставок фармпрепаратов, целлюлозно-бумажной продукции, сельскохозяйственных товаров, строительных материалов, медицинского оборудования, стали, мебели, пива и спиртных напитков.

Статус ВТО — юридическое лицо с делегированными полномочиями, основной принцип — ведение торговли только на частной основе. Основные функции ВТО заключаются в обеспечении общих институциональных рамок для осуществления торговых отношений между странами ВТО. Организация играет роль форума для переговоров по торговым отношениям, выполняет административные функции при разрешении споров, а также следит за выполнением генеральных и сопутствующих соглашений и договоренностей членами ВТО.

ВТО функционирует на основе сложившейся Всемирной торговой системы (ВТС) как глобальной правовой системы регулирования международной торговли. ВТС охватывает торговлю всеми промышленными и большую часть торговли сельскохозяйственными товарами. ВТС допускает установление ограничений для торговли в форме тарифных квот, отказ в преференциях для импорта отдельных товаров из стран, успешно конкурирующих на внешнем рынке, а также странам, уровень экономического развития которых повысился, или тем, где не соблюдаются права человека.

Руководящий орган ВТО — Конференция министров всех стран-членов, которая собирается один раз в 2 года. Вопросами организации деятельности ВТО занимается ее Секретариат, возглавляемый Генеральным директором. Решения в ВТО принимаются на основе консенсуса, а если он невозможен — большинством голосов. В рамках ВТО действует правило: «одна страна — один голос».

Для осуществления постоянной и многогранной деятельности ВТО создан Генеральный Совет, куда входят министры всех стран-членов ВТО. Ему подчиняются Совет по

торговле товарами, Совет по торговле услугами, Совет по торговым аспектам прав интеллектуальной собственности, которые следят за выполнением соответствующих Генеральных соглашений, а также Орган по рассмотрению спорных вопросов.

В рамках Генерального Совета созданы 14 комитетов, курирующих все направления деятельности ВТО. Ряд комитетов (например, Комитет по ограничениям, связанным с платежным балансом, Комитет по бюджету, финансам и административным вопросам, Орган по проведению периодических обзоров торговой политики стран-членов ВТО) входят непосредственно в структуру Генерального Совета. Ряд других комитетов, в т.ч. Комитет по сельскому хозяйству и Комитет по санитарным и фитосанитарным мерам, подчиняется отдельным Советам. По мере необходимости могут создаваться новые Советы и Комитеты. Членство во всех Советах и Комитетах открыто для всех стран-членов ВТО. Страны «квadro» собираются на совещание один раз в 2 года, ведущие 16 стран — один раз в 4 года, остальные — один раз в 6 лет.

В настоящее время ВТО контролирует примерно 92% всей мировой торговли.

Основным документом ВТО является Генеральное соглашение по тарифам и торговле (ГАТТ). Оно провозглашает право на коммерческое присутствие любого бизнеса или профессионального учреждения на территории любого члена ВТО. Главными принципами этого соглашения, равно как и других Генеральных соглашений, которых должны придерживаться все члены ВТО, являются следующие:

— Принцип, или положение, о режиме наибольшего благоприятствования, согласно которому товары и услуги одной страны при их ввозе на территорию другой страны должны пользоваться теми же льготами, привилегиями, преимуществами и другими выгодами, что и товары и услуги из любой другой страны.

— Принцип прозрачности (гласности, открытости) предусматривает обеспечение свободного доступа ко всей информации, законам, административным положениям, касающимся регулирования споров, относящихся к компетенции ВТО, соблюдение полной гласности во всех действиях, имеющих отношение к международной торговле.

— Принцип недискриминации — торгово-политическое правило, согласно которому юридическим и физическим лицам одного государства предоставляются в их торговле, промышленной и иной хозяйственной деятельности на территории другого государства такие же условия, которые предоставлены на этой территории юридическим и физическим лицам третьих государств.

— Принцип «свертывания» предусматривает устранение ограничений в торговле, противоречащих нормам ГАТТ.

— Принцип «статус-кво» — в международной торговле не должны применяться ограничения, несовместимые с нормами ГАТТ. Он обязывает страны не принимать в одностороннем порядке мер, ужесточающих действующий режим торговли.

— Принцип взаимности — страна, требующая от своих партнеров по переговорам улучшения условий доступа на их рынки, должна быть готова к уступкам, которые ее партнеры сочтут адекватными.

— Принцип единого пакета — весь комплекс соглашений и других договоренностей, существующих в ВТО, должен быть принят страной без каких либо исключений при ее вступлении в ВТО.

В настоящее время ГАТТ — совокупность многосторонних договоренностей, включающая в себя собственно текст соглашения, а также ряд смежных соглашений, разъясняющих и интерпретирующих его статьи. Основной текст ГАТТ состоит из 38 статей, разделенных на четыре части, из которых первые две касаются торгово-политического режима, третья — процедур и четвертая — условий участия развивающихся стран в ГАТТ. Соглашение провозглашает право защиты внутреннего рынка исключительно с помощью тарифных мер и деятельность на последовательное и постоянное снижение таможенных тарифов. Важная часть ГАТТ — оформление процедуры разрешения торговых споров между странами-участниками соглашения. Основными смежными с ГАТТ соглашениями являются «Соглашение по предотгрузочной инспекции», «Соглашение по защитным мерам», «Соглашение по правилам происхождения», «Соглашение по техническим барьерам в торговле», «Соглашение по процедурам импортного лицензирования». Особое место занимают соглашения по применению VI и VII статей ГАТТ. Соглашение по применению VI (или Антидемпинговый кодекс) содержит нормы, регулирующие процедуру установления демпинга, расследование ущерба и правила расчета размера антидемпинговой пошлины. Это соглашение устанавливает минимальный размер импорта товара по демпинговым ценам и минимальный разрыв в ценах, ниже которого антидемпинговое расследование не должно производиться. Соглашение по применению статьи VII касается оценки товаров для целей взимания таможенных пошлин. Статья очень сложная в техническом и методологическом плане. Соглашение устанавливает методы определения таможенной стоимости и содержит принцип, согласно которому таможенная оценка не должна превращаться в скрытый барьер в международной торговле.

Другие статьи устанавливают такие важные меры и правила, как «свобода транзита», обеспечивающая беспрепятственный поток товаров и услуг; запреты на количественные ограничения импорта, валютные мероприятия, субсидии, правительственную помощь развитых стран бедным странам, меры наказания за нарушение правил ВТО и ГАТТ.

Большое значение имеет осуществляемый в рамках ГАТТ механизм обзора торговой политики. Согласно ему ежегодно торговая политика нескольких стран-участниц подвергается процедуре, напоминающей сдачу экзаменов на соответствие требованиям ГАТТ. Периодичность обзоров разная для разных стран. Так, страны «квадро» экзаменуются раз в 2 года, следующие развитые 16 стран — раз в 4 года, все остальные раз в 6 лет. Ревизуемая страна предоставляет подробный доклад о своем торгово-политическом режиме. Секретариат ВТО составляет собственный доклад об этой стране. Обсуждение обоих докладов проводится Генеральным Советом, после чего оба доклада, протокол дискуссии в Генеральном Совете и его решение публикуются в специальном документе. Вслед за решением могут последовать санкции.

Генеральное соглашение по торговым аспектам прав интеллектуальной собственности регулирует следующее: авторское право, товарные знаки, географические указания, промышленные образцы, промышленный дизайн, патенты, топологию интегральных схем, охрану закрытой информации, осуществление контроля за антиконкурентными приемами, конфиденциальную информацию. Цель соглашения — содействовать техническому прогрессу, передаче и распространению технологий к взаимной выгоде производителей и пользователей технологических знаний, способствовать социально-экономическому благосостоянию и достижению баланса прав и обязательств. Важно, что соглаше-

ние предусматривает меры для предотвращения злоупотреблений правами интеллектуальной собственности со стороны владельцев.

Генеральное соглашение по торговле услугами регулирует торговлю 161 видом услуг, которые разделены на 12 разделов: деловые услуги, услуги связи, строительные, дистрибьюторские, общеобразовательные, финансовые, транспортные, телекоммуникационные, культуры и спорта и др. Соглашение предусматривает создание национальных перечней услуг, где фиксируется максимальный уровень требований, соблюдение которых необходимо для работы на рынке. Страна имеет право дискриминировать услуги, если их предоставление не определено специальными соглашениями в рамках ВТО.

Особый характер имеют Соглашения с ограниченным числом участников, которые перечислены в отдельном приложении к Соглашению об учреждении ВТО. К ним относятся «Соглашение по правительственным закупкам», «Соглашение по молочным продуктам», «Соглашение по говядине», «Соглашение по информационным технологиям» и другие. Эти соглашения не входят в единый пакет обязательств, которые принимают на себя страны-участницы и страны, присоединяющиеся к ВТО, и действуют только для стран, их подписавших. В этих соглашениях наибольшее значение имеет «Соглашение по правительственным закупкам», т.е. закупкам, производимым правительственными органами. На долю правительственных закупок во многих странах приходится до 15% валового национального продукта, а удельный вес этих закупок в международной торговле постоянно возрастает. В число правительственных учреждений могут быть включены министерства, органы власти субъектов федерации, крупные государственные предприятия. Основное требование Соглашения — руководствоваться исключительно коммерческими соображениями при закупке, не делая различий между отечественными и иностранными поставщиками. Соглашение не распространяется на закупку военной техники.

При вступлении России в ВТО одним из самых важных соглашений будет «Соглашение по сельскому хозяйству».

Соглашение по сельскому хозяйству и смежные соглашения

Соглашение по сельскому хозяйству устанавливает правила торговли сельскохозяйственной продукцией: доступ ее на международный рынок, формирование внутригосударственных программ поддержки и экспортных субсидий. В отношении последних Соглашение по сельскому хозяйству представляет собой исключение из правил ВТО, поскольку разрешает более широкое применение государственных субсидий, в т.ч. и экспортных, запрещенных к использованию Соглашением по субсидиям и компенсационным мерам в других отраслях национального хозяйства. Страны-члены ВТО обязаны принимать жесткие меры по устранению большинства нетарифных барьеров, т.е. количественных ограничений на экспорт (импорт), различных административных запретов, лицензирование и др. Всего классифицировано более 600 видов нетарифных ограничений, включающих различные налоги, сборы, финансовые меры, субсидии экспортерам, импортзамещающие производства, таможенные формальности и другие, которые не должны применяться. Страны-импортеры обязаны связать максимально импортные тарифы с тем, чтобы они не являлись барьером для свободного импорта. Согласно Соглашению по сельскому хозяйству, страна должна четко определить размер разрешенных экспортных субсидий по стоимости и группам товаров, определить уровень суммарной внутригосударственной поддержки сельского хозяйства. Правда, Соглашение разрешает странам-импортерам применять специальную защитную оговорку в интересах своих производителей, т.е. установить конкретный повы-

шенный размер государственной поддержки сельскохозяйственного производства и благоприятные для страны экспортные субсидии. В частности, если Россия вступит в ВТО, то защитная оговорка будет действовать до 2010 г. Именно государственные субсидии являются основным инструментом поддержания конкурентоспособности экспортируемых сельскохозяйственных товаров. Однако, в отличие от «старых» членов ВТО, присоединяющиеся к организации страны с переходной экономикой испытывают очень жесткое давление в направлении минимизации бюджетной поддержки сельского хозяйства и полного отказа субсидирования экспорта сельскохозяйственных товаров.

Общее требование ВТО ко всем странам-членам — перевод всех нетарифных мер поддержки сельского хозяйства, к которым относятся субсидии, в тарифные. Однако ни одна страна, в т.ч. США и страны ЕС, до настоящего времени этого не сделали и не собираются делать.

В контексте Соглашения по сельскому хозяйству пересчет нетарифных мер в тарифные эквиваленты осуществляется на базе разницы между средней мировой ценой определенного товара и его национальной внутренней ценой. Полученная величина переводится в специфическую ставку и добавляется к уже действующей, что приводит к изменению таможенной пошлины при экспорте и (или) импорте товара.

В системе правового регулирования ВТО, субсидия — государственная финансовая дотация сельскому хозяйству в целом или его отдельным отраслям. Она включает прямую передачу средств, кредитные гарантии, финансовые и налоговые льготы, меры поддержки доходов и цен. Эти субсидии являются «специфическими» и подпадают под правила, определенные Соглашением по субсидиям и компенсационным мерам. Соглашение устанавливает правила использования субсидий и применения ответных мер, компенсирующих ущерб стран-импортерам, возникающий в результате субсидирования странами-экспортерами всего экспортируемого товара. В общем, запрещаются субсидии, усиливающие экспортную конкурентную способность национальных товаров и позволяющие сбывать товары внутреннего производства на более льготных условиях, чем сбываются сходные группы иностранных товаров. В то же время Соглашение устанавливает специальный режим для развивающихся стран, особенно в переходный период после вступления их в ВТО, позволяющий применять многие виды субсидирования. В первую очередь это касается стран, где валовой внутренний продукт составляет менее 1000 долл. на душу населения. Тем не менее все виды субсидирования используют все страны ВТО.

Соглашение по сельскому хозяйству устанавливает три основных меры-субсидии. Субсидии «голубой корзины» разрешают государству прямые платежи или любые другие меры поддержки сельского хозяйства, если они выделяются в объеме, не превышающем 5% от общей стоимости производства определенного вида сельскохозяйственной продукции.

Субсидии «желтой корзины» предписывают, чтобы не применялись или применялись в очень ограниченном виде меры внутренней поддержки сельского хозяйства: списание долгов, кредитование, страхование урожая, инвестиционные субсидии государства, дотации на производство сельскохозяйственной продукции и др.

Жесткие ограничения в государственной поддержке сельского хозяйства, определяемые двумя этими «корзинами», ставят в очень невыгодные условия конкуренции сельскохозяйственные товары стран с переходной экономикой, развивающихся и бедных стран и также сильно затрудняют развитие их национального сельского хозяйства.

Негативное влияние на сельскохозяйственное производство первых двух «корзин» может в значительной степени быть ослаблено умелым использованием субсидий

«зеленой корзины». Здесь разрешается не ограничивать государственное финансирование сельскохозяйственных исследований, мероприятий по защите растений от болезней, вредителей и сорняков, ветеринарных мероприятий, маркетинга и услуг по продвижению сельскохозяйственных продуктов на рынок, а также страхование доходов, платежи в случае стихийных бедствий, финансирование мероприятий по охране окружающей среды, структурной перестройке сельского хозяйства, выплаты по региональным программам поддержки развития сельскохозяйственного производства, финансирование пенсионных программ и др. В общем, «зеленая корзина» разрешает государственное финансирование во всех областях, не влияющих на перераспределение средств потребителей и не выступающих в форме ценовой поддержки производителей.

Субсидиями «зеленой корзины» эффективно пользуются все развитые страны, особенно США и ЕС. Они имеют долгосрочную политику развития сельского хозяйства, которой нет у России и стран СНГ. В результате умелого использования разрешенных форм поддержки сельского хозяйства у «стран квадрата» за последние 10 лет субсидии на сельскохозяйственные исследования увеличились более чем в 20 раз, а в целом субсидии сельскому хозяйству увеличились на 244%. При этом следует учитывать, что в этих странах экспорт сельскохозяйственной продукции дает 30% доходов бюджета (более 300 млрд долл. в год). Экспорт сельскохозяйственной продукции России оценивается в 3,3 млрд долл. в год. Субсидии России сельскому хозяйству составляют около 1,5 млрд долл. в год, в «странах квадрата» — 1 млрд долл. в день.

В переговорах по вступлению России в ВТО в аспекте Соглашения по сельскому хозяйству нам предлагается зафиксировать господдержку на уровне 3,5 млрд долл. в год, что при намечающемся реформировании и развитии сельского хозяйства является недостаточным. При сравнении с развитыми странами-членами ВТО в России низкий уровень тарифной защиты аграрного рынка. В среднем он составляет 14%, тогда как, например, в Латвии — 33,5, Болгарии — 34,9, Польше — 52,8, Мексике — 42,9, Турции — 63,9, Норвегии — 123,7, Индии — 124,7%.

Трудно решается вопрос о квотировании импортируемой в Россию продукции сельского хозяйства, квоты на которую страны-члены ВТО стараются как можно сильнее снизить. В то же время использование Россией тарифных квот разрешено только до 2009 г., т.е. в период, когда сельское хозяйство России еще не будет реформировано и в достаточной степени обеспечено финансированием, учитывая, что в 2005 г. на сельское хозяйство выделялось средств менее 1% от бюджета. Можно ожидать, что при вступлении России в ВТО потери сельского хозяйства составят более 4 млрд долл. уже в первые 2—3 года.

Основные риски сельского хозяйства России при вступлении в ВТО:

- резкое увеличение импорта дешевых сельскохозяйственных продуктов, что приведет к снижению уровня отечественного сельскохозяйственного производства;
- сокращение технологичности и обеспеченности ресурсами;
- снижение экспорта сельскохозяйственной продукции;
- существенное ограничение сельскохозяйственных субсидий;
- снижение вклада научно-технического прогресса в прирост валового внутреннего продукта сельского хозяйства (в развитых странах он составляет 75—100%, в России — 2—3%).

Число и характер рисков могут увеличиться, поскольку в России практически не ведется подготовка сельского хозяйства к вступлению в ВТО. Подавляющее большинство руководителей и специалистов не знакомы с требованиями и правилами ВТО и практикой их применения. Подготовка специалистов по ВТО не ведется.

До вступления России в ВТО осталось не так много времени. Сумеем ли мы за это время сделать отечественное сельскохозяйственное производство конкурентоспособным на мировом рынке, чтобы противостоять угрозам партнеров-соперников? В следующей статье будут описаны основные меры, которые Россия должна предпринять, чтобы не оказаться в ВТО на правах «бедной родственницы».

Правила и процедуры урегулирования споров между странами-членами ВТО

В результате Уругвайского раунда переговоров была достигнута специальная «Договоренность в отношении правил и процедур урегулирования споров». В соответствии с нею был создан Орган по разрешению споров (ОРС). Он имеет своего председателя и может устанавливать свои правила и процедуры. ОРС входит в систему главных органов ВТО, являясь составной частью Генерального Совета ВТО. ОРС рассматривает спорные вопросы только между странами-членами ВТО и не принимает к рассмотрению споры частных, в т.ч. юридических, лиц — граждан или фирм стран-членов ВТО. Частные или юридические лица должны представить своему правительству убедительные доказательства, которые смогут заставить его обратиться в ОРС, который собирается регулярно в рамках сессии Генерального Совета и решает спорные вопросы по всем соглашениям, входящим в правовую систему ВТО. Исключение представляют только «соглашения с ограниченным кругом участников», например, «Соглашение о правительственных закупках». Для ряда соглашений, в частности, «Соглашения по применению санитарных и фитосанитарных мер», «Соглашения по техническим барьерам в торговле», «Соглашения по применению статьи VI ГАТТ — Антидемпинговый кодекс», «Генерального соглашения по торговле услугами», применяются специальные и дополнительные правила рассмотрения споров, которые могут порождать правовые несоответствия, а следовательно, и коллизии.

Решения ОРС должны приниматься путем негативного консенсуса, т.е. решения считаются принятыми, если нет возражающих.

Разрешение споров в ВТО включает 6 этапов, когда страна-истец обращается в ОРС с обоснованным перечнем претензий к ответчику.

Первый этап — взаимные консультации между странами (истцом и ответчиком) с использованием взаимных услуг, согласительных процедур, в т.ч. при посредничестве Генерального директора ВТО. Эти добровольные согласования могут продолжаться не более 2 месяцев. Обычно до 40% споров разрешается на этой стадии. Если мировое соглашение не достигнуто, ОРС создает группу экспертов, обычно из 3 человек, которая в течение срока от 45 дней до 6 месяцев подготавливает доклад и представляет его в ОРС. При споре развитых стран с развивающимися последние могут потребовать включить в число экспертов представителя развивающейся страны. По требованию развивающейся страны Секретариат ВТО может направить в страну полномочного квалифицированного эксперта для правовой помощи. Генеральный Совет ВТО рекомендует учитывать дифференциальный подход и осуществлять наибольшее благоприятное отношение в отношении развивающихся стран.

Второй этап — рассмотрение и утверждение ОРС доклада экспертов в срок до 2 месяцев.

Третий этап — выполнение государством-ответчиком рекомендаций, сформулированных в докладе экспертов и принятых ОРС. Выполнение рекомендаций контролируется как ОРС, так, естественно, и государством-истцом.

Дальше процедуры могут осуществляться в двух разных направлениях. Если рекомендации не выполняются и ответчик не устраняет нарушения, то вступает в действие четвертый этап — страна-истец делает запрос в ОРС и в

Секретариат ВТО об осуществлении мер и санкций в отношении ответчика. Эта процедура занимает до 20 дней. Если требования истца справедливы, ОРС в течение 1 месяца принимает решение о контрмерах против государства нарушителя: компенсационных, приостановке эквивалентных торговых уступок. Причем эта стадия может длиться так долго, сколько государство-нарушитель готово терпеть санкции.

Но процедуры разрешения споров могут развиваться и в другом направлении. Любая из спорящих сторон вправе обжаловать принятое по спору решение и требовать от ОРС создания Апелляционного органа, который и утверждается в составе 7 человек — специалистов по ВТО на срок 4 года с возможным последующим однократным назначением еще на один срок. В этот орган затем подается апелляция несогласной стороны. Начинается пятый этап разрешения споров. В течение 2—3 месяцев Апелляционный орган подготавливает свой доклад по правовым аспектам рекомендаций группы экспертов, дает им свое толкование, после чего вносит доклад на рассмотрение ОРС. После принятия доклада Апелляционного органа ОРС принимает окончательное решение о мерах и санкциях для страны-нарушителя.

Шестой этап — утверждение сессией Генерального Совета ВТО решения о формах наказания ответчика. Вместе с тем следует отметить, что рекомендации не являются юридически обязывающими нормами.

Таким образом, процесс рассмотрения спора может длиться от 420 до 670 дн.

По взаимному согласию стороны с целью разрешения спора могут использовать арбитраж. Соглашение их об арбитраже и решение арбитража доводятся до сведения ОРС и членов ВТО.

Участие стран-членов ВТО в каждом споре в качестве истца или ответчика влечет их материальные затраты в размере до 3 млн долл. за одно дело. В эти расходы не включается оплата труда членов Апелляционного органа, которая производится из бюджета ВТО.

Страны-члены ВТО не могут влиять на подготавливаемые Апелляционным органом решения, потому что в них входят лица, не являющиеся официальными представителями государств. Они руководствуются только правом ВТО.

Как показывает анализ торговых споров, основными нарушителями прав ВТО являются развитые государства. Но они же и чаще всего бывают истцами. Только примерно в 20—25% случаев истцами выступают развивающиеся страны. Предметом споров чаще всего бывают нетарифные барьеры: технические стандарты, санитарные и фитосанитарные меры, вопросы торговли сельскохозяйственными товарами, права на интеллектуальную собственность. Так, США подавали жалобу на ЕС за высокие импортные пошлины на зерно, а также по поводу ограничений на поставки мяса и мясopодуков с присутствием гормонов. ЕС жаловались на США по поводу увеличения пошлин на свою продукцию, мер, касающихся импорта некоторых продуктов из мяса птицы, антидемпинговых мер по импорту мочевины. В среднем за 5 лет рассматривается 230—250 споров.

В настоящее время идет работа над новым текстом Договоренности по разрешению споров. От стран-членов ВТО поступило более 50 предложений по изменению и дополнению почти всех положений действующей Договоренности. Самостоятельные комплекты предложений представили США и ЕС.

Умение целесообразно и эффективно применять правила и процедуры разрешения споров в ВТО — сложная дипломатическая и коммерческая задача. От этого умения во многом зависит экономический успех страны в ВТО. К сожалению, в России специалистов того профиля не готовят, что особенно отрицательно может сказаться на сельскохозяйственной сфере.

У одного из авторов был небольшой опыт участия в качестве эксперта при решении спора, касавшегося экспорта продукции сельского хозяйства из России в страну-член ВТО. Одних профессиональных знаний отечественного и зарубежного сельскохозяйственного производства оказалось недостаточно. Одновременно потребовалось хорошее владение юридическими аспектами и нормативной базой ВТО в соответствующей области. Пришлось сильно пожалеть, что этому не учили в академии, и, как говорится, был вынужден «на ходу влезть в тему». Но ведь это был лишь частный случай!

Что может ждать Россию после вступления в ВТО

Вполне вероятно, что Россия вступит в ВТО в конце 2006 г., но, скорее всего, в 2007 г. Переговоры о вступлении растянулись на 20 лет. Россия изъявила желание вступить в ВТО еще в 1986 г., однако против этого резко выступили США, которые до сих пор являются наиболее непримиримым противником вступления нашей страны в эту организацию. Статус наблюдателя в ВТО Россия получила в 1990 г. Непосредственно переговоры о вступлении в ВТО с ее членами Россия ведет с 1993 г. В 1997 г. закончился «информационный» этап ознакомления стран-членов ВТО с экономикой России. С 1998 г. и по настоящее время переговоры ведутся в практической плоскости с каждым из членов ВТО. В Минэкономразвития России создан специальный департамент, возглавляемый заместителем Министра М.Ю. Медведковым, который занимается исключительно переговорами со странами-членами ВТО. К настоящему времени несогласными с условиями вступления России в ВТО остались США и Колумбия. Их наиболее серьезные претензии сводятся к следующему. США требуют снижения пошлин и снятия всех ограничений на импорт мяса птицы и беспрепятственного открытия в России филиалов иностранных банков, а также строгого соблюдения прав интеллектуальной собственности. Колумбия — снятия всех барьеров для ввоза в Россию колумбийского сахара. С Колумбией, кажется, договорились, а США пока непреклонны.

К сожалению, к переговорам о вступлении России в ВТО по большому счету не привлекают ученых, общественность, руководителей бизнеса, если не считать основных лоббистов вступления в ВТО: руководителей сталелитейной и алюминиевой промышленности, энергетического комплекса и связанных с ним отраслей. Следует отметить, что Россия сделала уже много шагов к вступлению в ВТО. Страна отказалась от монополии на внешнюю торговлю, создана тарифная система. Россия стала членом Совета таможенного сотрудничества, Международной торговой палаты, других престижных международных торговых и финансовых организаций.

Главная задача России при вступлении в ВТО — обеспечение условий, которые исключали бы ущемление ее прав в сфере международной торговли и обеспечили реальное улучшение доступа на мировые рынки российских товаров и услуг. Вступая в ВТО, страна преследует цель более эффективной интеграции в мировую экономику и международную торговлю. Это создание недискриминационных условий доступа российских товаров и услуг на зарубежные рынки, развитие экспортных возможностей страны и диверсификация структуры российского экспорта, обеспечение достаточной защищенности отечественных производителей на основе норм и правил ВТО. Указанные цели и задачи должны быть подробно изложены в докладе Рабочей группы Генерального Совета ВТО. Он будет содержать весь пакет обязательств, которые примет на себя Россия, в т. ч. протокол о присоединении, юридически оформляющий достигнутые договоренности, список обязательств по тарифным уступкам в области товаров и сельского хозяйства, список специфических обязательств по доступу на рынок услуг. Прото-

кол предусматривает приведение национального законодательства, стандартов и практики регулирования внешнеэкономической деятельности в соответствии с требованиями ВТО. Последним этапом на пути присоединения к ВТО будет ратификация Государственной Думой РФ, Советом Федерации всего пакета документов.

Все мировые рынки товаров и услуг жестко секторизованы и давно поделены — торговые войны идут между странами-членами ВТО, для которых необязательно соблюдение правил и норм, требуемых от России. Эти требования следующие:

- снижение или отмена пошлин на ряд товаров, особенно сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов;
- беспрепятственный допуск иностранных компаний на рынок услуг и к конкурсам по государственным закупкам;
- постепенный отказ от финансовой поддержки сельского хозяйства и полный отказ от субсидирования экспорта сельскохозяйственной продукции;
- отказ от экспортных пошлин и использования тарифных квот;
- резкое ограничение мер нетарифного регулирования объемов импорта.

Каково состояние экономики России на момент вступления в ВТО? Импорт товаров и услуг составляет 121 млрд долл. в год и увеличивается ежегодно на 10—12%. Превышение стоимости импорта над экспортом составляет около 8 млрд долл. в год. При этом следует учитывать, что стоимость нашего экспорта составляет всего 1,7% от общемирового. Рост стоимости импорта втрое опережает темпы роста внутреннего производства соответствующих товаров. Произошел резкий разрыв сырьевого экспортного сектора и предприятий, работающих на внутренний рынок. Очень важно учитывать, что сейчас в России производится государственное регулирование цен примерно на половину всех видов товаров и услуг, в т. ч. на 80 видов основных продовольственных товаров путем торговых надбавок и ограничения рентабельности. И при этом Россия импортирует около 40% всех пищевых продуктов, что значительно превышает уровень, допускаемый в странах с продовольственной независимостью.

Одной из наиболее проблемных отраслей народного хозяйства при вступлении России в ВТО будет сельское хозяйство, которое пока не вышло из системного кризиса. Сейчас экспорт сельскохозяйственной продукции составляет 3,3 млрд долл. в год, рост сельскохозяйственного производства — 1,5%. Государственные расходы на сельское хозяйство в 2004 г. составили 4,6% бюджета, в 2005 г. — 1,6%, в 2006 г. должны составить 1,7%. Отсутствует положительная динамика роста сельскохозяйственного машиностроения, перерабатывающей промышленности, животноводства и зернового хозяйства. Растениеводство более чем на 65% зависит от условий погоды, на 25% — от человеческого фактора и только на 10% от технологий, сортов, пород, техники и др.

Кроме того, в стране неблагоприятны и другие факторы. Нет принятой и осуществляемой стратегии устойчивого развития государства, не определена международная специализация российской экономики, отсутствует стратегия вступления страны в ВТО, предусматривающая направления развития промышленности, сельского хозяйства, банковского дела, финансовых услуг. Не даны четкие государственные разъяснения необходимости вступления страны в ВТО, не учтено, что механизмы ВТО нужны для торговли с высокой добавленной стоимостью (готовых изделий), которой в России всего 7,5% от общего объема экспорта. Нет оповещения региональных и местных органов власти и представителей бизнеса о правилах и нормах ВТО, отсутствуют государственные программы адаптации народного хозяйства и населения России к ВТО. В России нет кадровых специалистов по ВТО. В стране уровень гар-

монизации национальных стандартов с ВТО составляет около 35%, а для того чтобы он достиг 50%, необходимо около 1 млрд руб. (для более высокого уровня гармонизации нет материального и политического ресурса).

Все эти факторы особенно отрицательно скажутся на сельском хозяйстве. Сейчас достигнуто соглашение с ВТО, что разрешенная нам тарифная защита при импорте сельскохозяйственной продукции составит в среднем 15%. В то же время для Венгрии она составляет 22%, Болгарии — 40, Польши — 52%. Чтобы в переходный период (3—5 лет после вступления в ВТО) наше сельскохозяйственное производство могло выжить при резко возросшем импорте продуктов питания и сельскохозяйственного сырья, желательны уровни пошлин: для зерна и продуктов его переработки — 35%, мясной продукции — 40, молочной продукции — 25, растительное масло — 60, сахар — 120, алкоголь — 50%.

В настоящее время созданы прогнозы негативных последствий вступления России в ВТО — кратко-, средне- и долгосрочный.

Краткосрочный прогноз (5—7 лет после вступления). Снижение российских тарифов и переход на международные правовые нормы. В результате произойдет рост импорта, уменьшение поступлений в бюджет, усиление конкуренции на внутреннем рынке, вытеснение с рынков большинства российских производителей, снижение объемов производства и занятости в сельском хозяйстве.

Среднесрочный прогноз (8—12 лет). Дальнейшее снижение тарифов, сокращение субсидирования сельского хозяйства и промышленности, рост иностранных инвестиций и повышение закупок более дешевых импортных комплектующих и сырья. Дальнейшее ослабление производственной независимости.

Долгосрочный прогноз (12—20 лет). Дальнейшее снижение тарифов и субсидирования сельского хозяйства и промышленности, рост иностранных инвестиций и быстро усиливающееся присутствие на российском рынке иностранных предприятий, банков и торговой инфраструктуры. Полностью открытый доступ на аграрный рынок.

Благоприятный прогноз обещает, начиная со среднесрочной перспективы, развитие внутреннего рынка наукоемких товаров и услуг, снижение уровня бюрократизации, рост экспорта и валютных резервов, а также повышение качества российских товаров, снижение внутренних цен, увеличение реальных доходов потребителей, рост занятости и объема внутреннего производства, улучшение имиджа России в мире.

По общим оценкам отечественных экспертов, в итоге произойдет дальнейшее снижение производства отечественной химической промышленности и машиностроения, значительно ухудшатся условия страхового и банковского дела, телекоммуникаций, резко ухудшится положение сельского хозяйства. Следует учитывать, что у нас 85% регионов — дотационные и только 14% обеспечивают себя хлебом. Значительную часть отечественной животноводческой продукции, плодов и овощей производят мелкие фермы и ЛПХ. Следует помнить, что за 5 лет после вступления в ВТО Китаю навязали 300 новых дополнительных соглашений, невыгодных для него. В Польше из 62 национальных банков 44 уже принадлежат иностранцам, которые контролируют 80% капитала и 70% акций банков.

Существует общее правило, что конкуренция в ВТО выдерживают страны, в которых реальные доходы населения составляют на одного человека 20 тыс. долл. в год. Таким образом, Россия пока не готова к глобальной конкуренции и не готовится к ней.

Надо ли вступать в ВТО? Пока четкого экономического и социально обоснованного ответа мы не имеем. Однако знать нормы и правила жизни в ВТО необходимо. Для

этого следует учиться, учиться и еще раз учиться! Кстати, соответствующая подготовка административных органов и бизнеса входит в требования ВТО для присоединяющихся к этой организации стран.

Россия на пути к устойчивому развитию и ВТО

В последние годы экономика России вызывает повышенный интерес как со стороны членов «Большой семерки», куда страна стремится войти полноправным членом, так и у развивающихся стран, имеющих прогрессивно растущую экономику, в том числе сельское хозяйство, и уже давно вступивших в ВТО. Особое внимание привлекает состояние и экспортный потенциал сельского хозяйства России. При этом существует четкое понимание, что АПК может быть конкурентоспособным только в связи с устойчивым развитием страны. Это хорошо видно на примере Китая, который со времени вступления в ВТО в 2001 г. за 5 лет сумел обеспечить устойчивое развитие. Здесь в соответствии с государственной программой и под контролем государства происходит быстрая реструктуризация сельского хозяйства, ориентированная на производство наиболее перспективных видов продукции для внутреннего потребления, обладающих конкурентными преимуществами.

Концепция перехода Российской Федерации к устойчивому развитию была утверждена Президентом 1 апреля 1996 г. В концепции предполагалось, что устойчивое развитие — это развитие страны, которое сопровождается ростом благосостояния граждан, повышением их общеобразовательного и культурного уровня, улучшением здоровья и увеличением продолжительности жизни, повышением качества среды обитания. Предполагалось создать «Кодекс устойчивого развития» и «Научные основы стратегии устойчивого развития России». Однако стратегия устойчивого развития страны так и не была разработана*.

Впервые термин «устойчивое развитие» — удовлетворение потребностей нынешнего поколения людей без лишения этой возможности будущих поколений — прозвучал в 1987 г. в докладе премьер-министра Норвегии Гру Харлем Брунтланд «Наше общее будущее», подготовленном по поручению Комиссии ООН по окружающей среде и развитию. Затем в развитых странах были подготовлены стратегии устойчивого развития, которые включали его индикаторы. Так, в США используется 56 индикаторов, включающих природные, экономические, социальные показатели, показатели национальной, в том числе и продовольственной безопасности и др. Анализируя их, правительство определяет и постоянно корректирует направления устойчивого развития. Главными являются экономические показатели состояния государства. Особое внимание уделяется сбалансированности развития всех отраслей промышленности и сельского хозяйства, а также доходов разных социальных групп населения. Грамотно осуществляемая и успешная стратегия устойчивого развития государства определяет его вес и значение в ВТО.

На момент вступления в ВТО в России основные показатели, характеризующие устойчивое развитие, не соответствуют даже развивающимся странам. Так, в России доход от ренты составляет 75% чистого нераспределенного дохода. Вклад труда в 13 раз, а капитала — в 4 раза меньше. В то же время 67% госбюджета составляют налоги, связанные с фондом оплаты труда, налоги на капитал дают 20% и только 13% — рентные платежи. Анализ характера зарубежных инвестиций в экономику России, по мнению аналитиков, показывает, что они в большей своей части представляют реинвестируемые российские капиталы, ранее вывезенные из России в оффшоры.

Природный потенциал России оценивается в 600 трлн долл., что в 2,5 раза выше, чем в США, в 6 раз — Германии,

* - Стратегия устойчивого развития России (основные положения) разработана коллективом авторов (Г.Н. Семенов и др.) и одобрена комиссией Госдумы [«Экос», 2002, № 2—3] — Прим. отв. за выпуск

в 22 раза — Японии. Доходы от его использования составляют 75 млрд. долл., однако большая их часть принадлежит транснациональным корпорациям. Из общей площади России 17,1 млн км² на 25% территории экосистемы уничтожены полностью или быстро разрушаются. Из 194,6 млн га сельхозугодий 145,6 млн га неблагоприятны для ведения рентабельного сельскохозяйственного производства. Из 87,8 млн га пахотных земель засеивается 37,8 млн га. Фитосанитарные мероприятия проводятся всего на 30% посевных площадей от общей площади, требующей защиты.

Россия значительно отличается от развитых стран по структуре национального богатства. В развитых странах: доля «природного» капитала — 10%, произведенного капитала — 20%, человеческого капитала — 70% (стоимость производительного труда). В России «природный» капитал — 85%, произведенный капитал — 10%, человеческий капитал — 5%.

Энергоемкость конечной продукции в России в 3 раза выше, чем в развитых странах. Постоянно растет ресурсоемкость готовой продукции.

В развитых странах 3% населения может накормить страну, в России — 13—14% населения. За счет диспаритета цен из сельского хозяйства России выбыло около 120 млрд долл., и эта тенденция не прекращается.

Большую тревогу вызывает положение, когда 5% населения страны владеет 90% народного достояния, что не может способствовать устойчивому развитию государства, т.к. не могут осуществляться принципы социального партнерства.

В настоящее время удельный вес затрат домашних хозяйств на питание составляет в среднем по России 45% их общих расходов, что по международным стандартам характеризуется как нищенское существование. Средние рациональные нормы питания доступны лишь 20% населения.

В России отсутствует практическая стратегия модернизации и развития сельского хозяйства, которая должна быть тесно увязана со стратегией вступления России в ВТО. По величине ВВП на душу населения Россия занимает 98 место из 191 страны мира, что определяет ее общую макроэкономическую неконкурентоспособность. В настоящее время в России нет единого экономического пространства, поэтому вступление в ВТО приведет к еще большей дифференциации регионов по уровню их самообеспеченности и дотационности, особенно в сельском хозяйстве. При этом законодательно не определены: система государственной поддержки АПК, постоянная ценовая политика в отношении сельскохозяйственной продукции и материально-технических ресурсов, государственное стимулирование инвестиций в АПК, устойчивое развитие сельских территорий. В этом аспекте ныне осуществляемый национальный проект по развитию АПК не предусматривает решение этих проблем и в целом подготовки сельскохозяйственного производства к требованиям ВТО.

В ВТО Россия вступит. Что делать дальше, пока не знает никто, и никто не знает, у кого это можно спросить. 

ОБ УСТОЙЧИВОСТИ РАЗВИТИЯ АГРАРНОГО СЕКТОРА РЕГИОНА

Н.К. Васильева, М.Л. Ушвицкий,
Северо-Кавказский государственный технический университет

Прошедшие годы экономических реформ в аграрном секторе сопровождались резким сокращением объемов производства сельскохозяйственной продукции, ростом затрат и падением уровня рентабельности. В АПК сложился дисбаланс между производством и переработкой сельскохозяйственного сырья, характеризующийся тенденцией увеличения дефицита сырьевых ресурсов для предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности. В результате значительно ухудшилась обеспеченность населения продовольствием, обострились многие социально-экономические проблемы. На фоне сложившейся ситуации особую значимость приобретает решение вопросов устойчивости сельскохозяйственного производства, от которых зависит преодоление существующих негативных тенденций в отрасли, эффективное функционирование и развитие продовольственного комплекса в регионах, уровень и качество жизни не только сельского, но и городского населения.

Устойчивость производства следует рассматривать как способность системы осуществлять расширенное воспроизводство на сбалансированном использовании ограниченных ресурсов и достижениях научно-технического прогресса, более полно удовлетворять продовольственные и социальные потребности населения, приемлемое качество жизни в течение длительного периода, без лишения такой возможности в будущем, сохранять и приумножать природный потенциал. Решение данной проблемы видится в необходимости создания системы организационно-экономических условий, обеспечивающих устойчивое развитие сельского хозяйства, адекватное требованиям рыночной экономики.

Проведенные исследования структурных изменений, произошедших в Ставропольском крае за годы реформ, показали, что преобразования в сфере АПК и в отношении собственности не только не привели к позитивным результатам, но и обусловили значительное падение объемов производства основных видов продукции (табл. 1).

Среди факторов, негативно влияющих на валовые сборы и производство продукции животноводства, нами выделены следующие. Это снижение плодородия почв за счет сокращения внесения минеральных и органических удобрений (в 2004 г. по сравнению с 1990 г. внесение минеральных удобрений в расчете на 1 га уменьшилось более чем в 1,5 раз, органических — в 2 раза); ухудшение обеспеченности скота кормами (в 2000—2004 гг. заготовка кормов в сельскохозяйственных предприятиях по сравнению с 1986—1990 гг. сократилась на 30%, в том числе в расчете на 1 усл. гол. — на 4,2%); невозможность обновления материально-технической базы сельского хозяйства, что привело к нарастанию износа используемой техники, снижению технической оснащенности (в 2004 г. на 1000 га пашни приходилось 58% тракторов и 67% зерноуборочных комбайнов на 1000 га посевных пло-

щадей зерновых культур от уровня 1986—1990 гг.); диспаритет цен на промышленную продукцию и услуги для села и сельскохозяйственную продукцию (к 2004 г. ценовой разрыв достиг 6,2 раза, причем сохраняется тенденция его увеличения); отток рабочей силы из аграрной сферы (за последние 15 лет численность работников, занятых в сельскохозяйственном производстве, сократилась почти на 68%).

Сложившееся состояние ресурсообеспеченности, отрицательные тенденции в интенсификации, возрастание производственных затрат привели к значительному ухудшению финансовых результатов деятельности сельских товаропроизводителей. О снижении эффективности сельскохозяйственного производства свидетельствует паде-

Таблица 1. Среднегодовое производство основных видов сельскохозяйственной продукции во всех категориях хозяйств Ставропольского края, тыс. т

Вид продукции	1986—1990 гг.	1991—1994 гг.	1995—1999 гг.	2000—2004 гг.	2002—2004 гг. к 1986—1990 гг., %
Зерно	5074,6	4978,8	3543,1	5044,4	99,4
Сахарная свекла	822,5	700,1	685,2	580,2	70,5
Подсолнечник	260,9	257,6	285,4	240,1	92,0
Картофель	306,3	360,5	308,4	288,3	94,1
Овощи	302,6	208,5	139,9	150,1	49,6
Мясо (в живом весе)	441,9	378,9	233,5	210,3	47,6
Молоко	1002,5	866,9	602,1	550,8	54,9
Яйца, млн шт.	1395,1	1085,4	797,9	767,8	55,0
Шерсть (в физическом весе)	33,0	23,9	10,1	5,9	17,9

ние уровня рентабельности, который за период 1991—2004 гг. уменьшился с 60,4 до 18,8%. Доля убыточных предприятий в общей их численности увеличилась с 0,5 до 20%.

Низкая эффективность сельскохозяйственного производства, обострившаяся в период проведения аграрных реформ, привела к сужению параметров аграрного рынка в регионе и негативным тенденциям в функционировании предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности. Выпуск основных видов продукции в 2004 г. составил к уровню 1991 г. по мясу промышленной переработки 19,2%, колбасным изделиям — 17,2, маслу животному — 57,4, сырам жирным — 45,3, цельномолочной продукции — 27,8, крупам — 73,3%.

Сложившаяся экономическая ситуация в сельском хозяйстве Ставропольского края свидетельствует о неустойчивости развития аграрного сектора. С целью ее измерения и характеристики изменения нами была использована система показателей: устойчивости уровня, устойчивости роста и комплексного. В основу определения первого положен показатель колеблемости, как категория, противоположная устойчивости. Для характеристики второго — коэффициент Спирмена, отражающий меру изменения динамического ряда через величину их рангов. Третий показатель позволил изучить устойчивость тенденции, которая измеряется уже не для уровней динамического ряда, а для показателей их динамики, и характеризует направление развития коэффициента устойчивости уровней.

Расчеты показали, что колеблемость сельскохозяйственного производства в Ставропольском крае за 1991—

Таблица 2. Показатели устойчивости производства валовой продукции сельского хозяйства в Ставропольском крае, %

Год	Относительная колеблемость	Коэффициент устойчивости		Критерий устойчивости уровней
		уровней	роста	
Валовая продукция сельского хозяйства				
1981—1990	19,9	80,1	87,3	14,7
1991—2004	27,9	72,1	-45,0	-13,3
Валовая продукция растениеводства				
1981—1990	25,6	74,4	78,2	14,1
1991—2004	21,7	78,3	-43,7	-10,9
Валовая продукция животноводства				
1981—1990	16,5	83,5	96,4	14,9
1991—2004	67,5	32,5	-69,7	-13,9

2004 гг. составила 27,9% против 19,9% в 1981—1990 гг. Другими словами, в современных условиях происходит существенное снижение устойчивости в развитии аграрного сектора региона (табл. 2).

Сокращение устойчивости производства продукции по отраслям связано с динамичным падением урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности скота и птицы. Так, ежегодные колебания урожайности зерновых культур за 1991—2004 гг. повысились против уровня 1981—1990 гг. на 5,2%, сахарной свеклы — на 9,1, семян подсолнечника — на 17,0%. Что касается среднегодовых колебаний продуктивности скота и птицы, то в 1991—2004 гг. надой молока в расчете на 1 корову, яйценоскость кур-несушек и настриг шерсти с одной овцы повысились против уровня 1981—1990 гг. соответственно на 19,7, 6,7 и 9,7%.

Проведенные исследования позволили определить и дать комплексную оценку устойчивости производства по сельскохозяйственным зонам края. Ранжирование в порядке возрастания рейтинговой оценки условно разделило их на 3 группы с низкой, средней и высокой устойчивостью (табл. 3).

Применение метода корреляционно-регрессионного анализа показало существенную зависимость устойчивости производства валовой продукции сельского хозяйства от среднегодовых приростов: затрат труда, тыс. чел.-ч — V_{x1} ; плотности поголовья скота, усл. гол. — V_{x2} ; материально-денежных затрат, тыс. руб. — V_{x3} ; фондообеспеченности, тыс. руб. — V_{x4} . При этом корреляционная модель имеет вид:

$$K_y = 98,062 + 10,610 \cdot V_{x1} + 2,056 \cdot V_{x2} + 2,387 \cdot V_{x3} + 0,238 \cdot V_{x4}$$

Для оценки адекватности полученных результатов фактическим взаимосвязям между факторами были рассчитаны статистические коэффициенты, анализ которых позволил сделать вывод о том, что в условиях рыночной экономики устойчивость сельскохозяйственного производства в значительной степени зависит от организационно-экономических

и технологических факторов. Расчеты, проведенные на примере конкретных сельскохозяйственных предприятий Ставропольского края, располагающихся в четырех зонах, показали эффективность углубления зональной специализации на основе совершенствования размещения основных отраслей (табл. 4).

Освоение научно обоснованной системы ведения сельского хозяйства и оптимизация сочетания его отраслей позволяют повысить устойчивость производства зерна на 0,5 пункта, сахарной свеклы — на 0,7, подсолнечника — на 0,2, картофеля — на 0,3, овощей — на 4,5, мяса — на 1,2 и молока — на 0,6 пункта. При этом объемы товарного зерна возрастут на 4%, реализация сахарной свеклы повысится на 5,2%, картофеля — более чем в 1,5 раза, молока — на 5,6%, говядины, свинины и баранины — соответственно на 3,9, 2,6 и 1,5%. Эффективность ведения сельскохозяйственного производства в целом по краю может возрасти на 4,4%, в том числе в растениеводстве — на 3,8%, в животноводстве убыточность уменьшится на 7,1%.

Результаты прогнозирования устойчивости сельскохозяйственного производства на 2008 г. показали, что при реализации предлагаемого варианта размещения отраслей сельского хозяйства в Ставропольском крае возможно преодоление негативной тенденции неуклонного падения выпуска продукции, обеспечение эффективности производства и его устойчивости. Так, снижение устойчивости производства зерновых культур может замедлиться на 0,1% в год, сахарной свеклы — на 2,8, подсолнечника — на 0,8, мяса — на 2,6, молока — на 3,3%. Рентабельность производства к 2007 г. стабилизируется на уровне 28%, а в последующем можно ожидать ее повышения на 1—2%. Это станет одной из необходимых предпосылок для стабилизации ведения сельского хозяйства в регионе и преодоления негативных тенденций в его развитии.

Таблица 3. Распределение сельскохозяйственных зон Ставропольского края по результатам рейтинговой оценки устойчивости производства валовой продукции сельского хозяйства за 1991—2004 гг.

Группа устойчивости	Значение рейтингового числа, R	Характеристика изменения	Перечень зон
Устойчивость низкая ($R < 0$)	Менее -0,30	Устойчивое снижение	—
	От -0,3 до 0	Неустойчивое снижение	II — зерново-овцеводческая, IV — прикурортная
Устойчивость средняя ($0 < R < 1$)	От 0 до 0,3	Неустойчивый рост	I — овцеводческая
	От 0,3 до 0,7	Устойчивость роста средняя	—
	От 0,7 до 1,0	Устойчивый рост	—
Устойчивость высокая ($R > 1$)	Более 1,0	Высокий устойчивый рост	III — зерново-скотоводческая

Таблица 4. Рекомендуемая структура размещения производства важнейших видов сельскохозяйственной продукции по зонам Ставропольского края

Вид продукции	Распределение по зонам, %				В среднем по краю, 2000—2004 гг., тыс. т
	I	II	III	IV	
Зерновые и зернобобовые, всего	14,7	38,3	35,5	11,5	5044,4
Сахарная свекла	0,0	0,5	99,0	0,5	580,2
Подсолнечник	3,6	26,9	56,0	14,7	240,1
Картофель	1,9	2,2	23,6	73,3	288,3
Овощи	8,8	16,0	45,3	37,0	150,1
Молоко	8,8	28,3	46,1	17,6	550,8
Продукция выращивания:					
— крупного рогатого скота	11,4	29,1	44,3	14,9	109,6
— свиней	8,2	37,7	48,8	7,0	50,6
— овец и коз	39,9	33,3	22,3	3,7	50,1
Шерсть	50,0	41,4	7,6	0,6	5,9

Однако комплексное решение проблемы повышения устойчивости сельскохозяйственного производства невозможно без существенной корректировки курса проводимых аграрных реформ, включающей, прежде всего, совершенствование методов государственного регулирования АПК посредством установления паритета цен, применения мер ослабления монопольного положения предприятий сфер переработки, торговли, банковского кредита. В этой связи необходимо построение системы ценообразования через установление гарантированных закупочных и интервенционных цен, залоговых операций, таможенных компенсацион-

ных сборов, стимулирующих работу сельских товаропроизводителей. Целесообразно образование в регионе обществ взаимного кредитования и кооперативных банков, учредителями которых выступали бы хозяйства и жители сельской местности. Создание специальных фондов финансовой стабилизации и развития сельского хозяйства, формирование страховых фондов позволят обеспечить финансовую поддержку производителям сельскохозяйственной продукции и создать необходимые условия для ведения хозяйства на расширенной основе, что имеет основополагающее значение для устойчивого развития производства. **XX**

ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОНСУЛЬТАЦИОННОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ АПК РЕГИОНА

О.В. Киреева, Самарская государственная сельскохозяйственная академия

Для повышения информационной обеспеченности руководителей и специалистов АПК необходимо добиваться того, чтобы все, что достигнуто аграрной наукой и передовым производственным опытом, в короткие сроки доводилось до широкого круга потребителей, т.к. дефицит информации испытывается на всех уровнях управления так же остро, как и недостаток материально-технических ресурсов [1]*. Об этом говорил еще А.В. Чаянов в начале XX в.: «Весь вопрос в том, как эти приемы внедрить в толщу деревни, как организовать крестьянство так, чтобы для него сделать доступным все эти завоевания науки и практики... Этот вопрос есть важнейший для сельского хозяйства вопрос!» [4]. Под эту идею и разрабатывалась концепция информационно-консультационной службы России.

В 1992 г. Главное управление науки и технического прогресса Минсельхоза России поручило Центральному НИИ инновационных проблем и маркетинга разработку концепции информационно-консультационной службы АПК и ее поэтапной реализации [2]. К этой работе были привлечены «Информагротех», ВНИИТЭИагропром, ряд других научных и учебных учреждений Минсельхоза России и РАСХН. В 1993 г. в рамках реализации федеральной целевой программы НТП «Информатизация АПК на 1992—1995 гг.» такая концепция была разработана [2]. Тем самым произошел переход от осознания необходимости создания к оформлению и обеспечению развития новых образований рыночного типа — информационно-консультационной службы (ИКС) АПК.

В 1996 г. Администрация Самарской области подписала с Минсельхозом России и Минфином России соглашение об участии в проекте поддержки осуществления сельскохозяйственных реформ (ARIS). В рамках развития рыночной инфраструктуры проект предусматривал создание в сельском хозяйстве области ИКС и службы информации о рынке. ИКС предназначена для удовлетворения растущего спроса на необходимую информацию со стороны сельских товаропроизводителей и других организаций системы АПК, оказания содействия им в принятии обоснованных экономических решений в условиях рыночной экономики [3]. Реализация проекта в области началась в 1997 г. Организационно ИКС была создана в составе ГУП «Самарский центр по научно-информационному и технологическому обеспечению агрокомплекса» (ЦНИТО агрокомплекса) и была представлена областной ИКС и 3 районными информационно-консультационными центрами (ИКЦ). В настоящее время служба действует в рамках ОГУ «Самара — аграрная российская информационная система» (ОГУ «Самара — АРИС»).

В целом, концепцию ИКС можно сформулировать в следующем виде. Она создается для оказания консультационной помощи хозяйствующим субъектам любой формы собственности в АПК для их успешной деятельности в рыночных условиях. При этом принципиальное условие деятельности ИКС — безвозмездность оказания консультационных услуг типового набора. Казалось бы, подобная позиция идет вразрез с принципами рыночных взаимоотношений, но в данном случае такого противоречия нет. Единственная формула, которая определяет партнерство между подобной службой и товаропроизводителями, сводится к следующему: конкуренция всех орга-

низаций системы АПК на рынке должна осуществляться за счет снижения издержек производства, повышения качества продукции, осуществляемых путем постоянного привлечения в организацию хозяйствования технологий, приемов производства работ, инновационных разработок. Их подбор, адаптацию и освоение производитель осуществляет в тесном контакте с ИКС. Следовательно, первый этап взаимодействия вплоть до момента, когда производитель и переработчик сельскохозяйственной продукции не освоит этот принцип рыночных отношений, должен оплачиваться государством. В дальнейшем диапазон платных услуг расширится и будет зависеть от авторитета ИКС, завоеванного на первом этапе. Однако определенные информационные услуги должны остаться бесплатными и субсидироваться государством от имени всего общества, которое будет заинтересовано получить продукцию, созданную собственными производителями по систематически снижаемым ценам (по мере роста ее объемов) на основе постоянного привлечения достижений научно-технического прогресса. Подобный опыт характеризуется наличием 15% годового эффекта от активных действий структуры ИКС, что в условиях стабильного экономического положения становится весьма привлекательным для инвесторов [2]. Этот эффект позволит государству объективно отстаивать необходимость и перспективность вложений в научную сферу, поскольку наличие структуры ИКС позволяет возвращать обществу существенные вложения в виде обилия и разнообразия продукции на рынке. Коммерциализация ИКС происходит во всех развитых странах, но разными темпами. Она идет непрерывно, и нишей для нее служит интерес хорошо работающих и получающих стабильную прибыль производителей, не боящихся оправданного риска реализовать проекты, пока не получившие массовости. В случае успеха предприниматель имеет дополнительную прибыль и делится ею с ИКС, в случае неудачи — убытки несет не только товаропроизводитель, но и ИКС, которая в данном случае теряет авторитет. Поэтому коммерческие структуры ИКС в редких случаях допускают подобный поворот событий, тщательно выбирая и рекомендуя новые проекты. Но тенденция прослеживается строго в двух направлениях [2]. С одной стороны, со службами ИКС систематически работает примерно 35—40% производителей, твердо стоящих на ногах, а из них 10—15% наиболее богатых прибегают к услугам коммерческих структур с функциями ИКС. С другой стороны, постоянно поддерживается государственная структура ИКС, оказывающая безвозмездные услуги по широкому кругу вопросов. В нашей стране в силу отсталости сельскохозяйственных предприятий, да и многих других организаций системы АПК, созданные структуры ИКС оказывают безвозмездные услуги.

К числу концептуальных задач ИКС относятся и те виды деятельности, которые в общественном плане разрабатывают и реализуют услуги, характеризующие охват не только отдельных производителей, переработчиков и потребителей продукции сельского хозяйства, но и в целом регионы аграрного производства, когда реализуются программы саморазвития территорий в условиях рынка, но с учетом конкретных ограничений по экологии и сохранению плодородия почв.

В целом, анализ деятельности Самарской ИКС показывает, что в настоящее время существует огромное многообразие вопросов, по которым товаропроизводители и другие организации системы АПК обращаются в ИКС, поэтому сегодня информационно-консультационные службы являются главными помощниками сельскохозяйственных товаропроизводителей и других организаций системы АПК в их деятельности.

Анализируя первые результаты работы ИКС АПК России по всей вертикали, можно отметить следующее.

ИКС зачастую дублируют функции районных управлений сельского хозяйства. Управления осуществляют консультирование сельскохозяйственных товаропроизводителей, которые им доверяют, имея положительный опыт многолетнего сотрудничества. По материалам независимых социологических опросов, от 8 до 12% руководителей и специалистов райсельхозуправлений отметили, что работу ИКС должны выполнять они, и только около 42% выражают удовлетворение деятельностью ИКС. Райсельхозуправления не выступают на стороне ИКС. Более того, некоторые сотрудники этих управлений видят в ИКС конкурирующую организацию.

Районные информационно-консультационные центры (ИКЦ) в Самарской области зачастую не имеют средств, достаточных для того, чтобы направлять сотрудников в хозяйства, где они на месте могли бы помочь решить возникающие проблемы. В то же время «полевой консультант» — главное связующее звено ИКС и сельскохозяйственных товаропроизводителей, других организаций АПК.

Вся отчетность центров должна соответствовать плановым показателям, поэтому часто в отчетах появляется недостоверная информация об их деятельности. Для того чтобы этого избежать, необходимо учитывать фактические данные, а не стремиться их приукрасить.

Отсутствие постоянной связи между центрами и научно-исследовательскими учреждениями приводит к недостатку инновационных проектов для внедрения в производство. Такая связь необходима и для проведения целевых научных исследований, востребованных практиками.

Создание ИКС не сопровождалось широкой разъяснительной кампанией в форме адресного предоставления объективной информации об ИКС, ее роли и сути работы до каждой организации АПК.

Создание ИКС в Российской Федерации носит пока формальный характер, т.к., несмотря на актуальность и необходимость ее создания, не все регионы России готовы к этому. Это наглядно видно в Самарской, Рязанской, Оренбургской, Пензенской областях, где для создания ИКС не была подготовлена ни информационная, ни консультационная базы, что в конечном итоге привело к неэффективному функционированию службы.

Многое зависит и от людей, работающих в районном ИКЦ. Если в него войдут не только штатные консультанты, но и авторитетные, коммуникабельные члены внутрихозяйственных или районных формирований, это уже большая часть успеха. Хотя консультанты, обученные работе в ИКС, могут предоставить более качественную информацию и провести более квалифицированные консультации, тем не менее «своим» люди, как правило, доверяют больше.

В ИКС часто работают некомпетентные сотрудники, не прошедшие соответствующей подготовки и обучения. Для оперативного создания ИКС в целях экономии времени в их штаты были набраны люди из управлений и департаментов сельского хозяйства регионов, многие из которых не знакомы ни с деятельностью ИКС, ни с формами и методами ее работы, ни с сутью этой деятельности.

В своей работе ИКЦ основное внимание уделяют обслуживанию сельскохозяйственных товаропроизводителей, что не позволяет достигнуть успеха в развитии и повышении эффективности деятельности всей системы АПК района, области, региона.

Существует трудно преодолимый психологический барьер перед информационными и компьютерными технологиями, а также перед инновациями, предлагаемыми наукой и другими разработчиками. В данном случае речь идет о том, что руководители организаций системы АПК, и в частности сельскохозяйственных предприятий, с трудом соглашаются на внедрение инноваций, а в большинстве случаев вообще не идут на этот шаг.

В нашей стране еще недостаточно четко разработана государственная политика в отношении информационной деятельности и развития национальной информационной инфраструктуры в целом, частью которой является функционирование оперативных информационных ресурсов и стимулирование рыночного сектора информации. Речь идет о том, что в сложившихся условиях ИКС не может работать эффективно без финансовой поддержки государства из-за отсутствия возможности взимания платы за свои услуги с организаций системы АПК и, прежде всего, с сельскохозяйственных предприятий, как основных клиентов, в силу низкой эффективности их деятельности.

Подытоживая сказанное, отметим, что в настоящее время ИКС АПК столкнулась с рядом проблем, которые можно свести к трем основным. Это несовершенство организационной структуры; недостаточная квалификация сотрудников; отсутствие должного финансирования.

По нашему мнению, для повышения эффективности деятельности ИКС и решения проблем, стоящих перед ней:

— необходимо отработать порядок формирования баз данных, которые должны передаваться в Федеральный центр ИКС (особенно это касается законченных НИР и разработанных инноваций);

— поскольку основной центр тяжести в потреблении информации переходит на ИКС, необходимо решить вопрос обеспечения доступа ИКС к мировым базам и банкам данных;

— учитывая, что практическое построение ИКС — дело новое, необходимо масштабной подойти к подготовке и переподготовке кадров консультантов-организаторов;

— следует окончательно определиться с выбором проводящих каналов передачи информации и банков данных из Федерального центра в региональные, а далее — в районные;

— в связи с тем, что создание ИКС АПК России является принципиально новой задачей, требующей значительных финансовых затрат, необходимо искать дополнительные источники финансирования, одним из которых может стать сама служба через оказание некоторых видов услуг на платной основе.

Таким образом, создание информационно-консультационной службы в России (ИКС РФ) имеет большое значение для повышения эффективности сельского хозяйства и всего агропромышленного комплекса в целом. Но связанная с этим деятельность не должна превратиться в кампанию по достижению в нескольких регионах страны демонстрационного эффекта, связанного с использованием компьютерной техники, созданием структур, направленных на решение, в первую очередь, компьютерных, а не сельскохозяйственных задач. 

Литература

1. Базаров Е.И., Горбачев А.А., Лазовский В.В. — Роль информационно-консультационной службы в реализации региональных антикризисных программ АПК. — Информ. бюл. ИКС, МСХП РФ — М.: Информагротех, 1998. — №5—6.
2. Баутин В.М., Лазовский В.В. — Информационно-консультационная служба агропромышленного комплекса России (Методология. Организация. Практика). — М.: Колос, 1996. — 450 с.
3. Отчет о работе информационно-консультационных служб регионов, участвующих в проекте АРИС, за период январь-сентябрь 1998 года. — Информ. бюл. ИКС, МСХП РФ. — М.: Информагротех, 1998. - №11—12
4. Чаянов А.В. Основные идеи и методы работы Общественной Агрономии. — М., 1918. — 125 с.

ТЕХНОЛОГИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В КАЧЕСТВЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В АПК РОССИИ

**Б.Н. Малиновский, Всероссийский НИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова,
Е.В. Кожуров, ООО «АТМ»**

Резкое несоответствие цен на сельскохозяйственную продукцию и энергоносители на внутреннем рынке России способствовало крайне низкой экономической эффективности сельскохозяйственного производства и стало одной из причин сокращения производства продукции растениеводства и особенно животноводства. По данным академика Д.С. Стребкова, в 2002 г. в объеме российского рынка энергоресурсов доля сельского хозяйства составляла 8,8%, причем более 50% затрат сельскохозяйственных предприятий — это затраты на жидкое топливо. В 2002 г. на закупку энергоносителей АПК России затратил около 6,25 млрд долл., в т.ч. на электроэнергию — 1,8 млрд, отопление и горячее водоснабжение — 1,25 млрд, жидкое топливо (нефтепродукты) — 3,2 млрд долл. В 2005 г., по мнению специалистов, эти цифры увеличились более чем на 30%. В настоящее время в себестоимости сельскохозяйственной продукции затраты на энергоносители составляют 25—30% и более. По прогнозам специалистов топливного рынка, цены на энергоносители будут расти и в 2006 г. Поэтому снижение затрат на энергоносители может способствовать повышению рентабельности сельскохозяйственного производства.

В России значительное число сельскохозяйственных товаропроизводителей составляют мелкие крестьянские (фермерские) хозяйства, мелкие и средние сельскохозяйственные кооперативы, акционерные общества и т.д. В связи с этим наиболее перспективным в АПК России является развитие так называемой малой энергетики. К этому понятию относятся энергетические установки для выработки электрической энергии единичной мощностью до 10 МВт и теплогенерирующие установки единичной производительностью до 5 Гкал/ч. Поэтому при разработке энергетических технологий для АПК необходимо учитывать эту специфику отрасли.

Одно из перспективных направлений снижения затрат на энергоресурсы — использование для производства энергии возобновляемых источников (биотоплива). Учитывая почвенно-климатические особенности различных сельскохозяйственных зон, мы выделяем следующие основные растительные ресурсы для получения биотоплива:

- древесина и отходы от ее переработки (опилки, стружка и т.д.);
- отходы растениеводческой продукции (солома зерновых культур, лузга подсолнечника, гречневая шелуха, обмолоченные стержни початков кукурузы и др.);
- быстрорастущие древесные растения (ива, тополь и др.);
- рапсовое масло;
- биомасса специально выведенных сортов и гибридов сорго.

Переработка перечисленных видов сырья позволяет получать следующие виды биотоплива: этанол для частичной и полной замены бензина; дизельное топливо для частичной и полной замены дизельного топлива; жидкое печное (моторное) топливо для горячего водоснабжения и выработки тепла для замены жидкого нефтяного топлива; топливо для дизельных установках с электрогенераторами с целью выработки электроэнергии.

Обобщение экспериментальных работ российских ученых, технологов и других специалистов показывает, что в стране ведутся исследования и конструкторские разра-

ботки практически по всем основным техническим и технологическим аспектам проблемы получения и использования альтернативных источников энергии из растительного сырья. Многие разработки не имеют мировых аналогов и защищены патентами.

Во Всероссийском НИИ электрификации сельского хозяйства (руководитель — академик РАСХН Д.С. Стребков) разработана установка для производства жидкого и газообразного топлива из органического сырья, в т.ч. отходов переработки древесины (опилки). Технология основана на методе быстрого пиролиза. Суточная производительность установки — 1 т перерабатываемого сырья с получением 400—500 кг жидкого и газообразного топлива. Установка прошла производственные испытания на одном из лесопильных заводов. В качестве сырья могут использоваться не только отходы переработки древесины, но и солома зерновых культур, и урожай с плантаций быстрорастущих видов деревьев (ива и тополь). Установка не имеет аналогов в мире. Ее необходимость особенно важна, если учесть, что Россия имеет 21% мировых лесных запасов. Для безлесных районов страны созданы быстрорастущие сорта ивы и тополя с урожайностью 15 т/га сухой массы. Сейчас в России не обрабатывается столько сельскохозяйственных земель, что на них можно получить 300 млн т биотоплива.

На фирме «Механобртехника» (академик Л.П. Зарогатский) разработана новая уникальная не имеющая аналогов в мире конусная вибрационная дробилка, позволяющая раскрывать практически все клетки с частичным разрушением полисахаридных молекул. Это дает возможность увеличить содержание в массе моносахаридов на 18—22% и существенно увеличить выход этанола из биомассы растений. Эксперименты и расчеты показывают, что предлагаемая технология с использованием конусно-вибрационной дробилки самой малой мощности обеспечивает производство из сухой древесины 4 т этанола и 6 т менее калорийного биодизельного топлива в сутки. Технология пригодна для переработки соломы зерновых культур с получением этанола и биодизельного топлива.

Фирмой «Станис» (доктор технических наук Т.М. Шиманской) разработана технология извлечения сахара из специально переработанной биомассы сахаросодержащих растений с использованием мембранной фильтрации. При этом отпадает необходимость значительных капитальных вложений в строительство крупных дорогостоящих заводов и существенных затрат на их последующее содержание. Данная технология была испытана при извлечении сахара из биомассы сорго и получила положительную оценку. Одно из важнейших преимуществ мембранной технологии — разделение извлекаемого сахара на 3 фракции — сахарозу, глюкозу, фруктозу. Сахар имеет рафинадную чистоту, чего не добиваются на существующих российских заводах по переработке сахарной свеклы. Себестоимость сахара полученного по мембранной технологии в 2—3 раза ниже свекловичного сахара, полученного по классической технологии.

Важное место среди сырьевых растительных источников получения биотоплива придается культуре сорго. Благодаря своим биологическим особенностям и достиже-

ниям селекции эта культура сейчас широко возделывается на всех континентах земного шара. Исключительная засухоустойчивость, солевыносливость, неприхотливость к почвенным условиям в сочетании с высокой урожайностью зерна и биомассы ставят сорго в ряд наиболее перспективных культур для получения биотоплива. Созданные нами в результате длительной селекционно-генетической работы новые сорта и гибриды сорго хорошо адаптированы к условиям земледелия России и дают стабильные высокие урожаи биомассы в основных сельскохозяйственных регионах. Так, сорт сахарного сорго Север-5 сформировал урожай биомассы в среднем за 2 года от 37 до 110 т/га. Выведенный в последние годы новый высокосахаристый сорт Юбилейное-40 (СТМ-40 ВС) в среднем за последние 3 года в конкурсном сортоиспытании сформировал урожай биомассы 80 т/га с расчетным получением сахара 8 т/га, что в 2,5—3 раза больше, чем у сахарной свеклы. По нашим расчетам, при средней урожайности данного сорта 60 т/га, можно получить 4 т/га этанола стоимостью 40 тыс. руб. (по ценам оптового рынка). При этом остается жом, содержащий 15 т сухой биомассы. По расчетам Д.С. Стребкова, применяя метод быстрого пиролиза из этого количества биомассы можно получить 7,5 т жидкого биотоплива. С вычетом всех затрат на его производство стоимость биотоплива на рынке энергоносителей оценивается в 28 тыс. руб. Следовательно, 1 га сорго сорта Юбилейное-40 при урожайности 60 т/га может дать 68 тыс. руб. дохода (для сравнения — стоимость продовольственной пшеницы при урожайности 2 т/га составляет около 6 тыс. руб./га.).

В последние годы за рубежом, особенно в европейских странах, большое внимание уделяется производству и использованию в качестве биодизельного топлива рапсового масла. В Германии, Чехии, Франции, Италии уже выпускается оборудование по производству биодизельного рапсового топлива с различной производительностью — от фермерских установок мощностью 300 т/год до крупных заводов мощностью до 100 тыс. т/год. Директивой Евросоюза предусматривается довести производство биодизельного топлива к 2010 г. до 12 млн. т, что составит 5,75% объема потребляемого нефтяного моторного топлива.

Учитывая зарубежный опыт производства биодизельного топлива из рапса и высокие цены на дизельное топливо на внутреннем рынке России, Минсельхоз России разработал ведомственную программу производства рапса в Российской Федерации, в которой предусмотрено уже в 2008 г. увеличить производство маслосемян рапса в 4 раза (до 1,3 млн. т) при росте посевных площадей под этой культурой до 1 млн га.

Многие регионы Российской Федерации уже активно включились в выполнение этой программы. Так, Орловская область в 2006 г. планирует посевы рапса на площади 150 тыс. га, что в 6 раз больше, чем в 2004 г. В Ставропольском крае планируют засеять рапсом 100—160 тыс. га (в 2,3—3,7 раз больше, чем в 2005 г.), в Краснодарском крае — 50—60 тыс. га (в 2,5 раза больше, чем в 2005 г.). Это требует от науки четких рекомендаций по организационным, экономическим, техническим и технологическим вопросам производства рапса.

Многолетние научно-исследовательские работы, проведенные во Всероссийском НИИ жиров, показали, что в настоящее время биотопливом, наиболее близким по своим физико-химическим свойствам к углеводородному дизельному топливу, является смесь метиловых

эфиров жирных кислот, получивших название биодизель. Превращение масел в метилэфиры в результате процесса алкоголиза — наиболее удачный способ улучшения физико-химических показателей биотоплива. Биодизель можно использовать как в чистом виде, так и в качестве добавки (обычно 5—35%) к дизельному топливу. При этом двигатель подвергается незначительной переделке. Сырьем для биодизеля в разных странах служат различные растения (соя, пальмовое масло, рапс). В Европе основная масличная культура — рапс, для производства биодизеля наиболее подходят технические сорта с высоким (более 25—30%) содержанием мононенасыщенной эруковой кислоты.

ВНИИ жиров (директор — кандидат технических наук А.Н. Лисицын) имеет солидный опыт изучения возможности использования различных видов масел в качестве топлива в дизельных установках и двигателях. Институт разработал технологию получения эфиров жирных кислот и готов разработать экологичную технологию получения биодизеля из маслосемян рапса и других культур, технические условия и технологический регламент на производство.

Во Всероссийском НИИ механизации исследования по изучению рапсового масла в качестве биодизельного топлива ведутся уже 15 лет. За этот период выполнены комплексные исследования по влиянию биохимических характеристик масла на рабочий процесс, мощностные, топливно-экономические, экологические и эксплуатационные показатели работы дизеля Д-240, применяемого на тракторах МТЗ, автомобилях ЗИЛ-530, ЗИЛ-4329 и др. Определен оптимальный состав смесового биодизельного топлива (75% масла и 25% дизельного топлива). По техническому заданию ВИМ на МТЗ разработана конструкторская документация по адаптации тракторов для работы на смесовом топливе. В институте трудятся специалисты по возделыванию, уборке и переработке рапса, что позволяет вести комплексные разработки по технологиям выращивания и переработки рапсового масла в метилэфир и смесовое топливо.

В настоящее время практически все предприятия АПК централизованно обеспечиваются электроэнергией, стоимостью которой постоянно растут. В Военном инженерно-техническом университете (проректор по научной работе — доктор технических наук А.Н. Агафонов) разработана концепция децентрализованного производства и использования электроэнергии. Она предусматривает применение на всех объектах АПК, использующих электроэнергию, дизельных установок с электрогенераторами мощностью от 2 до 250 кВт в одном агрегате, работающих на биодизельном топливе. При этом отпадает необходимость передачи электроэнергии на дальние расстояния по проводам, упрощается техническое обслуживание энергосистем. Такие энергетические установки, снабженные системами утилизации тепла, составляют техническую основу малой энергетики АПК. Это позволит значительно поднять кпд силовой установки, полностью исключить или значительно снизить выбросы вредных веществ.

Таким образом, развитие нашей программы обеспечения АПК страны альтернативными источниками энергии на основе растительного сырья поможет решить задачу, поставленную Президентом страны В.В. Путиным перед РАН — создание инновационных технологий, за счет которых страна может сократить сырьевой экспорт и слезть, наконец, с «нефтяной иглы». 

КОНЦЕПЦИЯ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ ФИТОСАНИТАРНОГО РИСКА

А.Д. Орлинский,

Европейская и средиземноморская организация по карантину и защите растений

Задача анализа фитосанитарного риска (АФР) заключается в ответе на вопрос, должен ли анализируемый вредный организм быть признан регулируемым (карантинным или некарантинным) для зоны АФР и если да, то какие фитосанитарные меры должны к нему применяться. АФР включает 4 стадии: подготовительный (сбор информации), оценка фитосанитарного риска, оценка управления фитосанитарным риском (выбор мер, позволяющих снизить риск для приемлемого уровня) и документирование АФР. Описание этих стадий и соответствующих им схем опубликованы нами ранее [4, 6]*. На стадии оценки фитосанитарного риска решается вопрос, соответствует ли вредный организм критериям карантинного организма (или регулируемого некарантинного вредного организма) в соответствии с принятой международной фитосанитарной терминологией [5]. Условием включения конкретного вредного организма в перечень регулируемых организмов должно быть выполнение неравенства:

$$ПУ > РФМ, \quad (1)$$

где ПУ — потенциальный ущерб, грозящий стране (зоне АФР) в случае проникновения, акклиматизации и распространения на ее территории данного организма, РФМ — расходы на фитосанитарные меры, необходимые для предотвращения проникновения, акклиматизации и распространения организма в зоне АФР. Понятно, что в случае, когда РФМ превышают или равны ПУ, применение фитосанитарных мер неоправданно.

Элементы неравенства (1) и соответствующие им фитосанитарные меры нами уже были рассмотрены [4]. Объективная оценка РФМ сложна, но в принципе возможна. В общем виде на заданный период времени (t в годах, меняющийся от 0 до n) этот показатель может определяться по следующей формуле:

$$РФМ = n \cdot РФМ_{A1} + \int_{t=0}^n РФМ_{A2}(t) \cdot dt, \quad (2)$$

где t — время с момента проведения АФР до n -го года, $РФМ_{A1}$ — расходы на меры по предотвращению проникновения вредного организма на территорию страны, $РФМ_{A2}$ — расходы на фитосанитарные меры по ограничению его распространения по территории страны.

Значительно сложнее обстоит дело с объективной оценкой потенциального ущерба (ПУ) на заданный период времени, который в общем виде может определяться по следующей формуле:

$$ПУ = ВП \cdot ВА \cdot ППР \cdot \int_{t=0}^n (ПЭУ + ПУОС + ПСУ)(t) \cdot dt, \quad (3)$$

где ВП — вероятность проникновения данного организма на территорию страны (зоны АФР), ВА — вероятность его акклиматизации в зоне АФР; ПЭУ, ПУОС и ПСУ — соответственно потенциальные экономический ущерб, ущерб для окружающей среды и социальный ущерб в зоне АФР (на единицу площади), ППР — площадь потенциального распространения организма на территории зоны АФР.

Рассмотрим основные компоненты формулы (3). Вероятности проникновения (ВП) и акклиматизации (ВА) организма (которые, как любые вероятности, должны измеряться в долях единицы или в процентах) зависят от множества факторов [4]. Потенциальный экономический ущерб (ПЭУ) в зоне АФР может быть как прямым, влияющим на урожай и его качество, так и косвенным, связанным с потерями доступа к рынкам и подобными факторами. Потенциальный ущерб для окружающей среды (ПУОС), связанный с последствиями внедрения рассматриваемого организма в зону АФР для окружающей среды, с трудом поддается оценке. Потенциальный социальный ущерб (ПСУ) в зоне АФР также чрезвычайно трудно оценить. Изложенное показывает, что даже если каждый параметр формул (2) и (3) и может быть оценен с большей или меньшей степенью точности, то общая точность вычислений ПУ и РФМ для проведения оценки фитосанитарного риска будет крайне низкой и не может дать надежный ответ на основной вопрос: должен ли анализируемый вредный организм регулироваться? В связи с этим во всех странах ответ на этот вопрос давался с помощью субъективного мнения экспертов. Эксперты на основании своего опыта оценивали, насколько данный организм представляет опасность для территорий их стран, существуют ли эффективные меры для предотвращения его интродукции, оправдано ли применение этих мер по сравнению с потенциальным ущербом от этого организма. Преимущество этого метода анализа очевидно — он значительно проще длительных и кропотливых работ по объективному прогнозу, которые к тому же не отличаются большой точностью. Однако ответ на главный вопрос остается субъективным. Отсюда главный недостаток этого метода анализа — чрезмерная зависимость ответа от личности эксперта.

Основной критерий правильности любого анализа или оценки — их повторяемость. И здесь видно слабое место субъективного анализа. Если дать провести анализ риска одного и того же организма для одной и той же территории на основании одинаковой информации независимо двум разным экспертам, велика вероятность того, что будут получены два разных ответа.

Сказанное делает понятным, почему при развитии схем АФР, основанных на субъективном мнении экспертов, основной задачей всегда было снижение степени субъективности и достижение повторяемости результатов анализа независимо от самих экспертов. Эта задача может решаться и решалась в действительности двумя путями: увеличением числа экспертов, проводящих анализ, и усложнением схем АФР таким образом, чтобы группа экспертов давала ответ не на один вопрос, а на ряд вопросов, касающихся различных аспектов потенциальной интродукции и вредности организма. Наиболее развитыми схемами АФР на сегодняшний день представляются схемы, разработанные ЕОКЗР. Эти схемы [6, 7, 8] представляют собой серии стандартных вопросов, ответы на которые должны быть выражены цифрами по 9-балльной шкале. В первую очередь оценивается вероятность проникновения вредного организма в зону АФР и его акклиматизации в ней, затем возможный экономический ущерб в случае акклиматизации. По этим трем аспектам имеется возможность прийти к общей оценке уровня риска, представляемого рассматриваемым организмом.

Таблица 1. Коэффициенты, предлагаемые для расчета результатов оценки фитосанитарного риска для разных групп организмов

Вероятность проникновения (ВП) для основного пути распространения				Вероятность акклиматизации (ВА)				Потенциальная экономическая вредоносность (ПЭВ)			
Номер вопроса по схеме	Коэффициенты вопросов (wi)			Номер вопроса по схеме	Коэффициенты вопросов (wi)			Номер вопроса по схеме	Коэффициенты вопросов (wi)		
	Насекомые и клещи	Фитопатогены и нематоды	Сорные растения		Насекомые и клещи	Фитопатогены и нематоды	Сорные растения		Насекомые и клещи	Фитопатогены и нематоды	Сорные растения
1.1	6	7	7	1.14	4	6	0	2.1	9	9	9
1.3b	8	8	8	1.15	8	9	0	2.2	7	7	7
1.4	7	7	7	1.16	0	7	0	2.3	6	6	6
1.5b	8	7	7	1.17	0	8	5	2.4	7	7	7
1.6	8	7	7	1.18	6	6	3	2.5	8	8	8
1.7b	6	5	5	1.19	8	8	0	2.6	8	8	8
1.8	2	3	2	1.20	9	9	9	2.7	7	7	7
1.9	6	6	6	1.21	6	5	7	2.8	9	9	9
1.10	5	5	5	1.22	3	3	3	2.9	7	8	8
1.11	6	6	6	1.23	2	2	2	2.10	5	6	6
1.12b	8	8	8	1.24	8	8	8	2.11	6	7	7
1.13	6	7	7	1.25	6	7	7	2.12	4	5	5
				1.26	9	9	9	2.13	7	7	7
				1.27	8	8	6	2.14	6	6	6
				1.28	5	7	7	2.15	6	6	6
				1.29	7	5	5	2.16	7	7	7
				1.30	8	7	7	2.17	5	6	6
								2.18	6	7	7
								2.19	5	5	5

В настоящее время во многих странах обсуждается вопрос возможности использования математических методов в АФР. Ряд исследователей придерживается мнения о необходимости присвоения количественных оценок при проведении оценки фитосанитарного риска и дальнейшей их математической обработки [4, 10, 11, 13, 16]. Некоторые авторы используют достаточно сложные математические системы обработки, с применением логарифмических шкал и т.п. [16]. Практически все сторонники количественной оценки склоняются к необходимости математического взвешивания при расчете средних показателей путем введения коэффициентов значимости для каждого вопроса схем АФР [16]. Одно из серьезных исследований в этой области было проведено в Норвегии [13]. На примере АФР для завоза бактериальной гнили картофеля (*Ralstonia solanacearum*) из Нидерландов в Норвегию автор показал, что все основные элементы АФР (биология организма, характеристики зоны АФР и параметры движения грузов на потенциальном пути распространения организма) поддаются математической оценке. При обработке данных были использованы Байесовское распределение вероятностей и симулирующая модель Монте-Карло. С помощью этих математических инструментов были количественно оценены риск потенциального распространения яблонной плодовой гнили (*Cydia pomonella*) и вероятность акклиматизации колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata*) в Норвегии в условиях меняющегося климата.

Некоторые исследователи считают, что присвоение цифровых значений при проведении оценки фитосанитарного риска не требуется, а риск проникновения и акклиматизации вредного организма в зоне АФР, а также его потенциальную вредоносность достаточно выражать словами, например, «очень низкий», «низкий», «средний», «высокий», «очень высокий» и т.д. По мнению автора и других сторонников количественной оценки, при таком подходе увеличивается степень неопределенности решения. До настоящего времени многие считают, что, несмотря на количественный характер оценки потенциальной вредоносности и вероятности проникновения и акклиматизации вредного организма, ответ на каждый вопрос схемы (выраженный в виде выбранного балла) лишь помогает экспертам лучше осознать все аспекты и отве-

тит на главный вопрос — должен ли рассматриваемый организм регулироваться в зоне АФР? Тем не менее на практике эксперты имеют тенденцию подсчитывать среднеарифметический балл и сравнивать результат, полученный для оцениваемого вида с предыдущими результатами. Поэтому мы поставили перед собой задачу оптимизировать способ обработки результатов количественной оценки. В связи с этим возникает ряд проблем. Во-первых, значение разных вопросов схемы для общего результата неодинаково. Во-вторых, значение вопросов может различаться в зависимости от группы организмов, к которой принадлежит рассматриваемый вредитель или возбудитель заболевания. В-третьих, было не ясно, какой математический механизм может быть оптимальным для расчета конечного показателя.

Подсчет среднеарифметического значения полученных баллов не имеет большого смысла, поскольку при таком способе расчета не учитывается разница в значении разных вопросов для итоговой оценки. Поэтому минимально необходимым оказывается расчет средневзвешенного значения. Такое математическое взвешивание возможно на основе коэффициентов, присвоенных каждому вопросу схемы и отражающих важность каждого из них. Наиболее логична разработка этих коэффициентов по той же системе, как присваиваются баллы при АФР — по 9-балльной шкале. Работа с группами экспертов из России, Киргизии и Азербайджана, которым было предложено оценить важность вопросов схем и присвоить им коэффициенты, показала, что достаточно разделения вредных организмов всего на три группы: (1) насекомые, (2) болезни и нематоды, (3) сорные растения. В табл. 1 приведены усредненные коэффициенты, полученные в результате работы с экспертами.

Далее встает вопрос об оптимальном способе расчета значений для вероятности проникновения (ВП), вероятности акклиматизации (ВА) и потенциальной экономической вредоносности (ПЭВ). Ряд экспертов, работающих над этой проблемой [16], предложили рассчитывать эти показатели по сложным формулам с использованием логарифмической шкалы. На наш взгляд, применение таких формул неоправданно, поскольку мы не видим смысла придавать особое значение высоким или низким оценкам. Выравнивание высоких или низких показателей

с помощью логарифмирования или других математических приемов обычно используется при изучении случайных процессов, когда слишком высокий или низкий показатель могут негативно сказаться на понимании изучаемой закономерности. В нашем же случае мы имеем дело с субъективными оценками, сознательно данными группой экспертов и выраженными в баллах. Каждая оценка взвешена и обсуждена экспертами и не носит случайного характера. Поэтому нет причины занижать значение высоких или низких оценок. Достаточно иметь коэффициенты и рассчитывать их средневзвешенную величину:

$$r_{св} = \sum_{i=1}^n a_i w_i, \quad (4)$$

или

$$r_{св} = \left[\sum_{i=1}^n a_i w_i \right] / \sum_{i=1}^n w_i, \quad (5)$$

где $r_{св}$ — средневзвешенная величина, по которой могут рассчитываться ВП, ВА и ПЭВ. Легко заметить, что формулы (4) и (5) идентичны, только в формуле (4) w_i (коэффициенты вопросов) используются в относительных величинах, а в формуле (5) — их абсолютные значения из таблиц. На наш взгляд, применение формулы (5) на практике проще.

После того как мы рассчитали средневзвешенные значения для вероятности проникновения, вероятности акклиматизации и потенциальной экономической вредности, напомним формулу (3), которую мы предложили для объективного расчета потенциального ущерба (ПУ):

$$ПУ = ВП \cdot ВА \cdot ППР \cdot \int_{t=0}^n (ПЭУ + ПУОС + ПСУ) (t) \cdot dt, \quad (3)$$

Мы видим, что ВП и ВА участвуют в формуле по объективной оценке потенциального ущерба. Очевидно, что оставшая часть правой стороны формулы соответствует ПЭВ:

$$ППР \cdot \int_{t=0}^n (ПЭУ + ПУОС + ПСУ) (t) \cdot dt = ПЭВ \quad (6)$$

Таким образом, формулу (3) можно переписать в следующем виде:

$$ПУ = ВП \cdot ВА \cdot ПЭВ \quad (7)$$

По этой формуле мы предлагаем рассчитывать конечный результат оценки фитосанитарного риска, потому что она соответствует смыслу, вкладываемому в понятия вероятностей проникновения и акклиматизации организма и его потенциальной экономической вредности. Поскольку показатели ВП, ВА и ПЭВ по предлагаемой нами схеме колеблются от 1 до 9, а математическая вероятность исчисляется в пределах от 0 до 1, мы предлагаем показатели ВП и ВА разделить каждый на 10 и в итоге получим:

$$ПУ = ВП \cdot ВА \cdot ПЭВ / 100 \quad (8)$$

Как видно из последней формулы, ПУ, рассчитанный по ней, может колебаться от 0,01 ($1 \cdot 1 \cdot 1 / 100$) до 7,29 ($9 \cdot 9 \cdot 9 / 100$). Средним показателем будет 1,25 ($5 \cdot 5 \cdot 5 / 100$). В более простом виде эта формула может быть записана следующим образом:

$$ПУ = ВИ \cdot ПЭВ, \quad (9)$$

где $ВИ = ВП \cdot ВА / 100$ — вероятность интродукции, поскольку последняя определяется в соответствии с Глоссарием фитосанитарных терминов ФАО, как «проникновение вредного организма, сопровождаемое его акклиматизацией» [1].

Чтобы сделать более понятным описанное выше, рассмотрим оценку фитосанитарного риска на примере кукурузного жука (*Diabrotica virgifera*). Он (табл. 2) был признан экспертами Всероссийского НИИ карантина растений карантинным вредным организмом для территории России. Основным путем распространения вредите-

Таблица 2. Количественная оценка фитосанитарного риска, который представляет кукурузный жук (*Diabrotica virgifera*) для территории России, проведенная экспертами ВНИИКР под руководством автора 11.03.2003 г.

Вероятность проникновения (ВП) для основного пути распространения				Вероятность акклиматизации (ВА)				Потенциальная экономическая вредность (ПЭВ)			
Номер вопроса по схеме	Кoeffи- циент вопроса (wi)	Оценка в баллах (ai)	ai wi	Номер вопроса по схеме	Кoeffи- циент вопроса (wi)	Оценка в баллах (ai)	ai wi	Номер вопроса по схеме	Кoeffи- циент вопроса (wi)	Оценка в баллах (ai)	ai wi
1.1	6	2	12	1.14	4	2	8	2.1	9	7	63
1.3b	8	1	8	1.15	8	7	56	2.2	7	2	14
1.4	7	1	7	1.16	—	—	—	2.3	6	5	30
1.5b	8	7	56	1.17	—	—	—	2.4	7	5	35
1.6	8	9	72	1.18	—	—	—	2.5	8	5	40
1.7b	6	7	42	1.19	8	2	16	2.6	8	7	56
1.8	2	1	2	1.20	9	8	72	2.7	7	8	56
1.9	6	9	54	1.21	6	8	48	2.8	9	7	63
1.10	5	1	5	1.22	3	9	27	2.9	7	6	42
1.11	6	9	54	1.23	2	9	18	2.10	5	6	30
1.12b	8	4	32	1.24	8	9	72	2.11	6	4	24
1.13	6	5	30	1.25	6	9	54	2.12	4	6	24
				1.26	9	5	45	2.13	7	2	14
				1.27	8	8	64	2.14	6	5	30
				1.28	5	9	45	2.15	6	9	54
				1.29	7	6	42	2.16	7	5	35
				1.30	8	6	48	2.17	5	2	10
								2.18	6	8	48
								2.19	5	6	30
Σ	76		374	Σ	91		615	Σ	125		698

ля был установлен транспорт (особенно самолеты). Кроме того, он может распространяться с молочно-спелыми початками кукурузы. В зоне АФР он представляет высокий риск для кукурузы во всех районах ее выращивания [2, 9, 14, 15]. Жук также может проникнуть естественным путем (перелетами имаго) из соседних с Россией стран (Венгрия, Молдавия, Украина). В этом случае возможны меры, направленные на локализацию очагов вредителя и сдерживание его распространения (например, с помощью феромонных ловушек).

Расчет средневзвешенных показателей вероятности проникновения, вероятности акклиматизации, потенциальной экономической вредоносности и потенциального ущерба по формулам (5) и (8) для кукурузного жука диабротики дал следующие результаты:

$$\text{ВП} = \left[\sum_{i=1}^n a_i w_i \right] / \sum_{i=1}^n w_i = 374 / 76 = 4,92$$

$$\text{ВА} = \left[\sum_{i=1}^n a_i w_i \right] / \sum_{i=1}^n w_i = 615 / 91 = 6,76$$

$$\text{ПЭВ} = \left[\sum_{i=1}^n a_i w_i \right] / \sum_{i=1}^n w_i = 698 / 125 = 5,58$$

$$\text{ПУ} = \text{ВП} \cdot \text{ВА} \cdot \text{ПЭВ} / 100 = 4,92 \cdot 6,76 \cdot 5,58 / 100 = 1,86$$

Таким же образом мы обработали количественные данные оценки фитосанитарного риска для еще 60 видов вредных организмов. Из 61 вида 49 представляют вредных насекомых (22 — Coleoptera, 13 — Lepidoptera, 5 — Diptera, 3 — Hymenoptera, 3 — Homoptera, 2 — Isoptera и 1 — Thysanoptera), 2 — нематод, 3 — грибы, 3 — бактерии и 4 — сорняки. Основная цель расчетов заключалась в проверке эффективности предложенной системы для последующей ее оптимизации.

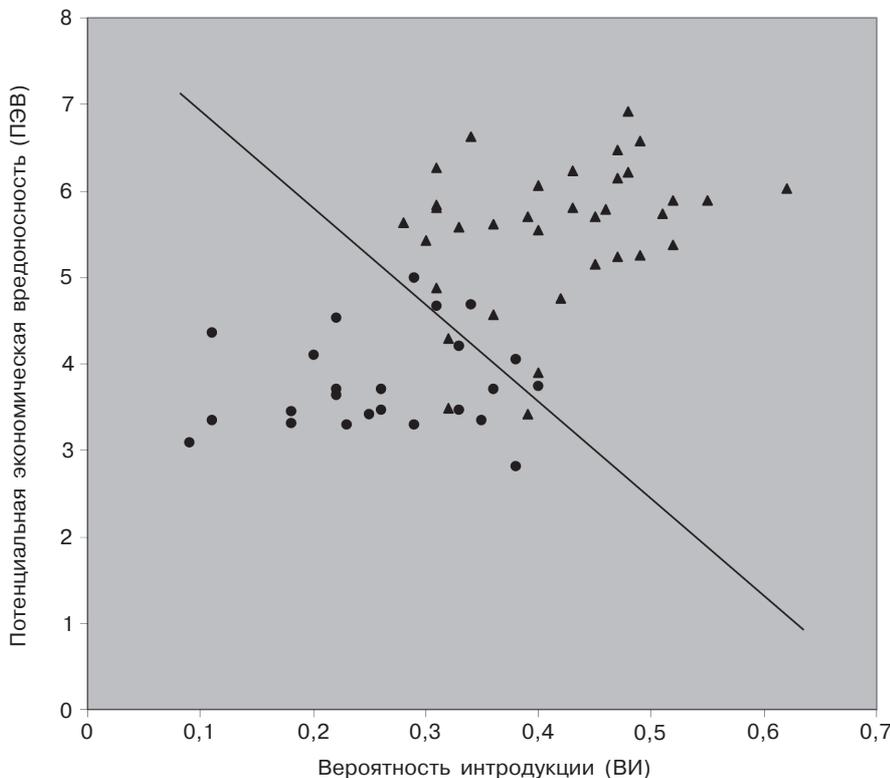
Величиной показателя ПУ, разделяющей карантинные и некарантинные виды оказалось значение 1,4. Только 20% (5 из 25 видов) организмов, не признанных карантинными в результате оценки риска, получили оценки выше,

и только 8% (3 из 36) организмов, признанных карантинными в результате оценки риска, получили оценки ниже этого значения («зона неопределенности»). Это хорошо видно на рис., где данные представлены в виде облаков точек и проведена линия, разделяющая оценки ПЭВ и ВИ для карантинных и некарантинных видов.

Можно сделать вывод, что предложенная система математической обработки данных оценки фитосанитарного риска успешно работает. Она может послужить для разделения вредных организмов на карантинные и некарантинные с поправкой на результаты оценки управления фитосанитарным риском, а также для обоснования необходимости пересмотра оценки для организмов, оказавшихся в «зоне неопределенности».

В связи с разнообразием схем оценки фитосанитарного риска в разных странах и регионах и возможными их изменениями в будущем, встает вопрос: может ли разработанная нами концепция количественной оценки фитосанитарного риска быть адаптирована к схемам, отличным от той, для которой она была разработана? Ответ на этот вопрос положителен, поскольку предложенная методика достаточно гибка. Она предусматривает лишь простое математическое взвешивание и расчет средневзвешенных значений вероятности проникновения (ВП), вероятности акклиматизации (ВА) и потенциального экономического ущерба (ВЭП). Сами эти ключевые показатели должны оцениваться независимо от региональных или временных версий схем в соответствии с принципами Международных стандартов по фитосанитарным мерам (МСФМ) и Международной Конвенции по карантину и защите растений [3]. В случае изменения вопросов схемы, коэффициенты взвешивания могут быть скорректированы дополнительно и даже устанавливаться одновременно с оценкой фитосанитарного риска. В этом случае при ответе на каждый вопрос схемы эксперты должны оценить (в баллах) как фитосанитарный риск, так и значимость вопроса. К схемам, в которых предусмотрена иная шкала баллов, чем 9-балльная, предложенная система также легко адаптируется, поскольку любая шкала может быть преобразована в 9-балльную. Это необходимо для того, чтобы результаты АФР оставались сравнимыми и накапливался материал, который может в дальнейшем использоваться для более надежного обоснования выводов и принятия решений.

Мы считаем, что разработанная концепция количественной оценки фитосанитарного риска оптимальна. Однако это не исключает возможности усовершенствования ее в будущем. Главное — сохранить основные принципы системы: использование коэффициентов математического взвешивания, отражающих значимость вопросов схемы, использование предложенной формулы расчетов вероятностей проникновения, акклиматизации и интродукции вредного организма, потенциальной экономической вредоносности и потенциального ущерба, а также сохранение постоянства подходов к оценке и расчетам. Предложенная методика может адаптироваться к меняющейся и оптимизирующейся схеме оценки фитосанитарного риска. Разработанная концеп-



Распределение оценок потенциальной экономической вредоносности и вероятности интродукции (▲ — данные для организмов, признанных карантинными, ● — не признанных)

ция адекватно отражает процесс принятия решений и может послужить для разделения вредных организмов на карантинные и некарантинные с поправкой на результаты оценки управления фитосанитарным риском, а также для обоснования необходимости пересмотра АФР для

отдельных видов вредных организмов. В будущем желательное создание компьютерной программы, позволяющей автоматически рассчитывать показатели фитосанитарного риска после введения в нее оценочных баллов и коэффициентов взвешивания. 

Литература

1. Глоссарий фитосанитарных терминов (МСФМ № 5) / — М.: Издательство «Защита и карантин растений», 2004. — 27 с.
2. Карантин растений в СССР / Л.В.Воронкова, А.И.Сметник, М.Г.Шамонин и др. — М.: Агропромиздат, 1986. — 256 с.
3. Международная Конвенция по карантину и защите растений // Защита и карантин растений. — 2004. — №9. — С. 14—23.
4. Орлинский А.Д. — Перспективы применения анализа фитосанитарного риска в России // Защита и карантин растений. — 2002. — №10. — С. 26—35.
5. Смит И.М., Орлинский А.Д. — Международная терминология по карантину растений // Защита и карантин растений. — 1997. — №12. — С. 21-28.
6. Смит И.М., Орлинский А.Д. — Анализ фитосанитарного риска // Защита и карантин растений — 1998. — №1. — С. 18—22.
7. Смит И.М., Орлинский А.Д. — Схема ЕОЗР для оценки фитосанитарного риска // Защита и карантин растений. — 1999. — №8. — С. 28—36.
8. Смит И.М., Орлинский А.Д. — Схема ЕОЗР для оценки снижения фитосанитарного риска // Защита и карантин растений. — 2001. — №8. — С. 26—32.
9. Справочник по вредителям, болезням растений и сорнякам, имеющим карантинное значение для территории Российской Федерации / Л.М. Никритин, Е.А.Соколов, Н.М. Атанов и др. — Нижний Новгород: Арника, 1995. — 231 с.
10. Joomaye A, Price N.S., Stonehouse J.M., Seewooruthun I. — Quarantine pest risk analysis of fruit flies in the Indian Ocean: the case of *Bactrocera zonata* // Proceedings of the Indian Ocean Commission, Regional Fruit Fly Symposium, Flic en Flac, Mauritius, 5th-9th June, 2000. Indian Ocean Commission, Quatre Bornes. — Mauritius, 2000. — P. 179—183.
11. MacLeod A., Baker R.H. — The EPPO pest risk assessment scheme: assigning descriptions to scores for the questions on entry and establishment // Bulletin OEPP/EPPO Bulletin., 2003. — V. 33, №3. — P. 313—320.
12. Orłinski A. D. — Quarantine pests for forestry // Bulletin OEPP/EPPO Bulletin. — 2001. — V.31. - P.391—396.
13. Rafoss T. — Methods for quantitative plant pest risk analysis. — As: Norges Landbrukshogskole, 2002. — 3 p.
14. Smith I.M., McNamara D.G., Scott P.R., Harris K.M. — Quarantine pests for Europe: data sheets on quarantine pests for the European Communities and for the European and Mediterranean Plant Protection Organization. — Wallingford: CAB INTERNATIONAL. — 1992. — 1032 p.
15. Smith I.M., McNamara D.G., Scott P.R., Holderness M. — Quarantine pests for Europe. Second Edition. Data sheets on quarantine pests for the European Union and for the European and Mediterranean Plant Protection Organization. — Wallingford: CAB INTERNATIONAL. — 1997. — 1425 p.
16. Zhu L, Holt J, Black R. — New approaches to pest risk analysis for plant quarantine // The BCPC Conference: Pests and diseases, Volume 1: (Proceedings of an international conference held at the Brighton Hilton Metropole Hotel, Brighton, UK, 13-16 November 2000). British Crop Protection Council. — Farnham, 2000. — P.495—498.

ВИРОИДЫ, ИХ ПРИЗНАКИ И ВРЕДНОСНОСТЬ

А.А. Колонцов, Московский областной педагогический институт,
В.Г. Заец, Российский университет дружбы народов

Вироиды — инфекционные агенты, представляющие собой низкомолекулярную одноцепочечную кольцевую РНК, не кодирующую собственные белки. Вызывают болезни растений. Механизм репликации виридов окончательно не выяснен. Предполагается, что вириды в клетках растений индуцируют синтез виридных РНК, используя ферменты растений-хозяев.

Первый вириод — веретеновидности клубней картофеля — был открыт в 1967 г. [7]*. Результаты первых исследований виридов обобщены в обзоре К.А. Можяевой и Т.Я. Васильевой [5]. Сведения о структуре, молекулярной биологии виридов и вызываемых ими инфекциях рассмотрены в обзоре В.В. Макарова и соавторов [4].

Вироиды от хозяина к хозяину обычно передаются при вегетативном размножении, а также механически. Некоторые виды распространяются через семена и пыльцу. Только для вириода «планто мачо» томата обнаружена передача с помощью насекомых-переносчиков, а именно тлей.

Любопытный пример роли социальных факторов в механическом способе передачи описан для вириода болезни каданг-каданг, поражающего кокосовые пальмы на Филиппинах. На острове Лусон [15] эта болезнь инфицировала растения только у владельцев, говорящих на бикольском языке, тогда как урожай у владельцев, говорящих на языке тагалог (тагалском), не страдал от нее. Оказалось, что инфекция распространяется рабочими, срезающими плоды с пальм. Владельцы предпочитали нанимать рабочих, говорящих на одном с ними языке, а рабочие, говорящие на бикольском языке, приезжали из тех областей, где как раз и распространена данная болезнь пальм.

Вироиды иногда рассматривают в качестве представителей гипотетического добиотического «мира РНК», неких эволюционных реликтов [13]. Более вероятно, что вириды происходят от вырезанных и подвергшихся замыканию в кольцо интронов или подвижных генетических элементов — транспозонов, утративших внутренние кодирующие области [2]. Очевидно, новые вириды могут образовываться при рекомбинации РНК. Так, австралийский вириод винограда содержит мозаику нуклеотидных последовательностей других виридов, в частности экзокортиса цитрусовых, веретеновидности клубней картофеля, зеленой морщинистости плодов яблони [11]. Вироид колеуса Блюме-2 образован слиянием правой части вириода колеуса Блюме-1 и левой части вириода колеуса Блюме-3 [10].

В отличие от вирусов, вириды лишены капсида. Вироидные РНК — кольцевые одноцепочечные структуры с большим количеством спаренных оснований. Они самостоятельно реплицируются в клетках хозяев, присутствие вируса-помощника не требуется. Репликация полностью осуществляется клеточными ферментами. Каким образом вириды используют для своего воспроизведения клеточные РНК-полимеразы, которым в обычных условиях в качестве матрицы необходима ДНК, остается непонятным. Вироиды не кодируют каких-либо белков, в т.ч. и специфических ферментов репликации, и не функционируют в качестве информационных РНК.

Возникает вопрос, каким образом инфекция приводит к развитию признаков болезней без участия специфических белков. Один из механизмов патогенеза может заключаться в репрессии физиологически важных генов хозяина за счет сайленсинга РНК, управляемого так называемыми малыми интерферирующими РНК (siРНК) [14]. В роли siРНК выступают двуцепочечные и шпилечные фраг-

менты виридов. Они связываются с комплементарными участками РНК хозяина и рибонуклеазой. Образовавшийся комплекс вызывает деградацию РНК хозяина. Другая модель исходит из того, что вириды вызывают *de novo* интенсивное метилирование цитозина гомологичных участков ядерной ДНК [12]. Это приводит к транскрипционному сайленсингу (репрессии транскрипции генов хозяина). Механизм патогенеза также связывают с активацией виридными РНК клеточных протеинкиназ, активируемых РНК (ПКР), что приводит к ингибированию синтеза белка и развитию патогенетических эффектов. В частности, для вириода веретеновидности клубней картофеля наблюдается корреляция между патогенностью штамма и его способностью активировать ПКР *in vitro* [16].

У представителей *Pospiviroidae* кольцевая РНК имеет форму палочки длиной около 50 нм. Вторичная структура *in vitro* образована короткими двуцепочечными участками, разделенными небольшими одноцепочечными петлями. Такая организация РНК позволяет условно различать верхнюю и нижнюю цепи. Вторичная структура денатурирует в одноцепочечное кольцо длиной около 100 нм, причем температура плавления в 10 мМ растворе Na⁺ составляет приблизительно 50°. В молекуле РНК выделяют 5 структурных доменов — центральный, патогенный, переменный, терминальный левый и терминальный правый. В центральном домене присутствует центральная консервативная область. Она образована двумя консервативными последовательностями нуклеотидов, располагающихся соответственно на верхней и нижней цепях. Консервативная последовательность на верхней цепи фланкирована инвертированными повторами. Две другие консервативные последовательности составляют терминальную консервативную область и терминальную консервативную шпильку. Первая из них обнаружена у всех представителей родов *Pospiviroid* и *Apscaviroid*, а также у двух самых крупных представителей рода *Coleviroid*. Терминальная консервативная шпилька присутствует у всех видов родов *Hostuviroid* и *Cocadviroid*.

Репликация осуществляется в ядрах и ядрышках. Синтез РНК происходит по асимметричному механизму катящегося кольца. Кольцевая РНК служит матрицей для длинной линейной мультимерной (–) цепи. Синтез ведется РНК-полимеразой II. Затем на этой длинной молекуле синтезируется (+) цепь, которая расщепляется на фрагменты, соответствующие размерам вириода. Эти фрагменты сшиваются лигазой, что приводит к образованию кольцевых виридных молекул.

У представителей семейства *Avsunviroidae* репликация происходит по симметричному механизму катящегося кольца. Синтезированная РНК-полимеразой хлоропластов длинная (–) цепь РНК саморасщепляется благодаря наличию рибозимной активности. Расщепленные фрагменты замыкаются в (–) кольца. Второй цикл катящегося кольца приводит к образованию длинных линейных (+) цепей. Они в свою очередь саморасщепляются. Короткие фрагменты лигируются, давая кольцевые молекулы.

Ниже приведены характеристики наиболее хорошо изученных виридов [10, 17].

Вироид карликовости хризантем. Болезнь впервые зарегистрирована в 1945 г. в США, а соответствующий вириод идентифицирован в 1973 г. Сначала он получил название *Chrysanthemum stunt virus* (вирус карликовости хризантем) и *American stunt virus* (американский вирус карликовости). Передается механически и при вегетативном размножении. Обнаружен у хризантем (*Dendranthema x*

grandiflorum Kitam) по всему миру. Симптомы болезни очень изменчивы, зависят как от сорта растения, так и от условий среды, особенно от температуры и освещенности. Основным признаком — задержка роста, причем уменьшение длины стебля у зрелого растения составляет 30—50% от средних значений. У инфицированных растений наблюдают уменьшение размеров цветков и более раннее цветение. У сортов с красной, розовой и красновато-коричневой окраской цветков понижается интенсивность цвета («обесцвечивание»). При смешанной инфекции с вирусом хризантем развивается морщинистость листьев, сопровождающаяся появлением белых штрихов или крапинок. У многих сортов хризантем до 30% инфицированных растений остаются бессимптомными. В естественных условиях вириод способен заражать *Argyranthemum (Chrysanthemum) frutescens* и *Petunia hybrida Surfinia*. Экспериментально можно инфицировать большое число видов семейства *Compositae*. Все проанализированные изоляты вириода сходны по нуклеотидным последовательностям более чем на 94%. Вириод сохраняет инфекционную активность в соке хризантем при нагревании до 95—98°C в течение 10 мин., 2—3 мес. при 18°C и по крайней мере 5 лет при 2°C. Обнаружен как в листьях, так и в стеблях зараженных растений. Единственная эффективная мера борьбы с болезнью — использование здорового посадочного материала. Техника меристемной культуры с последующей термообработкой не позволяет избавиться от вириода в зараженных образцах.

Вириод экзокортиса цитрусовых. Болезнь описана в 1948 г. Вириод легко передается механически. Инфицирует многие виды семейства *Rutaceae*, а также некоторые виды семейств *Solanaceae* (*Solanum tuberosum*, *Lycopersicon esculentum*, *Petunia hybrida*) и *Compositae* (*Gynura aurantiaca*, *G. sarmentosa*). Болезнь присутствует в большинстве регионов, где выращивают цитрусовые, распространена в Южной Америке (особенно в Бразилии и Аргентине), Австралии и Средиземноморье (особенно в Испании). В США и Южной Африке имеет ограниченное распространение. Коммерческие плантации Японии свободны от инфекции. У цитрусовых вириод вызывает расщепление, шелушение и отслаивание коры чувствительного подвоя, отсюда и название «экзокортис» (*exo* — вне, снаружи, *cortis* — применительно к коре). Деревья на чувствительном подвое отстают в росте и плохо плодоносят. Полевые изоляты различаются по тяжести вызываемых ими симптомов. Слабые штаммы локализируются в листьях и вызывают задержку роста растений, сильные — повреждают кору. Точка термической инактивации (ТТИ, 10 мин.) в соке *G. aurantiaca* составляет 90—100°C. Вириод выделен из всех частей растения, включая корни и плоды. Участки меристемной активности, в частности верхушки побегов, содержат высокие концентрации вириодной РНК.

Вириод веретеновидности клубней картофеля. Болезнь описана в 1922 г., ее возбудитель — первый из обнаруженных вириодов — в 1967 г. Был известен под названием «готический» вирус картофеля (*Potato «Gothic» virus*), в России — «готик» картофеля. Естественный диапазон хозяев ограничен в основном семейством *Solanaceae*. Распространен на севере и северо-востоке США и Канады, в Китае, Южной Америке, встречается на территории бывшего СССР и в Южной Африке. Передается при контакте листьев с сельскохозяйственным оборудованием, возможна передача через семена и пыльцу. С вирионами вируса скручивания листьев картофеля может распространяться тлями. У пораженных растений листья вытянутые, жесткие, желтоватые, часто морщинистые. Клубни образуются позже, они более мелкого размера, вытянутые, с увеличенным количеством глазков и более резкими «бровями» глазков. В зависимости от условий возделывания и сорта урожайность картофеля, зараженно-

го вириодом, снижается на 30—90%. Основываясь на симптомах инфицированного томата, различают типичный штамм, штамм некрапчатой курчавой карликовости и слабые штаммы. ТТИ (10 мин.) в соке листьев картофеля в присутствии 0,2 М NaCl составляет 75—80°C. Вириод обнаружен во всех частях инфицированных растений, но его максимальные концентрации присутствуют в молодых, активно растущих тканях.

Вириод карликовости хмеля. Болезнь впервые описана в 1970 г., соответствующий возбудитель — в 1977 г. Вириод инфицирует очень широкий круг хозяев и распространен по всему миру. Близкородственные формы вириода, выделенные из хмеля, винограда («вириод винограда») и огурца («вириод побледнения плодов огурца») рассматриваются в качестве отдельных штаммов. Болезнь у хмеля (*Humulus lupulus*) характеризуется развитием карликовости, укорачиванием междоузлий главного и боковых побегов, пожелтением и курчавостью верхних листьев. Шишки хмеля у больных растений меньше по размеру, чем у здоровых, а их число снижено. Это приводит к потерям урожая, достигающим 50%. Содержание а-кислот в горьких веществах шишек снижено на 50—66%. Штамм из огурца вызывает побледнение плодов, морщинистость цветков, морщинистость и хлороз листьев огурца, возделываемого в теплицах. Болезнь в этом случае распространяется медленно, и число инфицированных растений обычно не превышает 0,1%. Штамм из хмеля передается механически. Вириод не инактивируется в соке огурца при прогревании в течение 10 мин. при 84°C или при хранении в течение 3 дн. при 4°C. Бритвенные лезвия, контаминированные растворимой в LiCl фракцией сока хмеля, полностью не дезинфицируются после нагревания при 140°C в течение 10 мин.

Вириод болезни каданг-каданг кокосовых пальм. Болезнь впервые описана в 1937 г., вириод — в 1975 г. Каданг-каданг встречается на Филиппинах. Растения-хозяева вириода ограничены семейством *Palmae*. Способ естественной передачи неизвестен, хотя возможна передача с семенами (в среднем 1 инфицированное семя из 320). Болезнь летальна для кокосовых пальм (*Cocos nucifera*). Сначала листья у пальмы становятся водянистыми (просвечивающимися), орехи — более мелкими и округлой формы с характерной экваториальной насечкой. Затем вайи нижних двух третей кроны приобретают желтовато-бронзовую окраску, на некоторых листьях развивается хлоротическая пятнистость, плодоношение постепенно прекращается, крона сбрасывается и наступает гибель через 8—16 лет после появления первых симптомов. Сходная болезнь — тинагайга — вызывает уменьшение и удлинение орехов, при этом они лишаются ядра («мумифицируются»). У естественно инфицированной масличной пальмы (*Elaeis guineensis*) наблюдается прогрессирующее нарастание симптомов от общего хлороза молодых побегов с листьями до появления прозрачных оранжевых пятен на листьях и прекращения цветения. Вириод болезни каданг-каданг необычен в том смысле, что его РНК представлена образцами разных размеров, причем более крупные из них содержат повторяющиеся последовательности более мелких. По мере развития болезни мелкие формы замещаются более крупными. Вириод обнаружен в цветках, меристеме, вайях различного возраста и корнях.

Вириод зеленой морщинистости плодов яблони. Болезнь описана в 1938 г. как «*Manshu ringo sabi-ka byo*» (болезнь плодов маньчжурской яблони). Соответствующий вириод охарактеризован в 1983 г., был известен под названиями *Dapple apple virus* (вирус пестричности яблони) и *Apple «sabi-ka» virus* (вирус «саби-ка» яблони). Распространен по всему миру, причиняет большой экономический ущерб в Китае и Японии. Поражает представитель семейства *Rosaceae*. Вызывает тяжелое рубцевание или растрескивание поверхности яблок (*Malus sylvestris*).

Урожай теряет коммерческую ценность. У груш (*Pyrus brefschneideri*, *P. serotina*, *P. ussuriensis* и *P. communis*) наблюдается бессимптомная инфекция. Передается через прививку и окулировку. Вирус обнаружен в коре инфицированных яблонь и кожице плодов, концентрация в листьях низкая. Сходные симптомы болезни вызывает вирус морщинистости плодов яблони.

Вирус пузырчатого рака груши. Болезни, приводящие к дефектам коры чувствительных сортов груши, описаны в Европе и США в 1960-е гг. Вирусная природа их возбудителя подтверждена в 1995 г. Вирус передается через прививку и механически. У большинства сортов груши (*Pyrus communis*) инфекция протекает бессимптомно. Индикатором вируса служит клон A20 *P. communis*. Симптомы проявляются только на коре, обычно на второй год после заражения, в форме пустул («подушечек») или неглубоких трещин эпидермиса. Со временем развиваются рассеянные вздутия, отслоение коры или возникают глубокие трещины в коре. Растения погибают в течение 5—8 лет. Патологические изменения не затрагивают листья и плоды. Помимо груши естественным хозяином вируса является айва (*Cydonia oblonga*). Единственный метод борьбы с болезнью состоит в использовании здорового посадочного материала.

Вирус солнечного ожога авокадо. Болезнь впервые описана в 1931 г., вирус обнаружен в 1979 г. Естественным хозяином является только авокадо (*Persea americana*). Механически передается от растения к растению с трудом. У бессимптомных растений передается с семенами в 80—100% случаев, при этом потомство также остается бессимптомным. У растений с признаками инфекции частота передачи с семенами составляет около 5%, у потомства развиваются симптомы болезни. Экспериментальной инфекции подвержены другие представители семейства Lauraceae. Выявлен в США, Австралии, Израиле, Испании, Южной Африке, Южной Америке. Вирус вызывает образование желтых или красных штрихов на плоде авокадо, что приводит к потере ими товарного вида. На стеблях и черешках листьев появляются желтые, оранжевые или белые штрихи или пятна. Листья приобретают пеструю окраску и деформируются. Вирус можно выделить из листьев, черешков и стеблей. Он по сравнению с другими вирусами, в которых преобла-

дают гуанин и цитозин (53—60%), отличается большим содержанием аденина и урацила (62%).

Вирус латентной мозаики персика. Болезнь впервые описана в 1976 г., соответствующий возбудитель установлен в 1988 г. Передается с посадочным материалом и механически. Область распространения включает США, Японию, Китай, Средиземноморье (Франция, Испания, Италия, Греция, Алжир, Марокко). Поражает персик (*Prunus persica*) и его гибриды (миндаль × персик, слива × персик и т.д.). Обычно очевидные симптомы на листьях не проявляются, хотя очень редко наблюдается кремово-желтая, белая или хлоротичная мозаика. Первые признаки болезни появляются через 2 года после посадки. Они заключаются в задержке на 4—6 дн. разворачивания листьев, цветения и созревания плодов. Плоды неправильной формы, уплотненные, бледноокрашенные с морщинистой структурой и разросшейся косточкой. На розово-белых лепестках могут появляться розовые прерывистые линии. Почка некротизируется. Дерево быстро стареет. Вирус можно выделить из листьев, плодов, стеблей и корней как бессимптомно инфицированных растений, так и деревьев с признаками болезни. В отличие от других вирусов, вирус латентной мозаики персика (как и другой вирус рода *Pelamovirus* — вирус хлоротической крапчатости хризантем) нерастворим в растворе 2M LiCl. Основным методом борьбы с болезнью — использование здорового посадочного материала.

Рассмотренные вирусы обладают неодинаковой экономической значимостью и опасностью для сельского хозяйства. Так, вирус болезни каданг-каданг вызвал в течение последних 50 лет гибель миллионов кокосовых пальм на Филиппинах. Вирус задержки роста хризантем нанес существенный урон промышленному разведению хризантем в США в начале 1950-х гг. Вирус веретеновидности клубней картофеля входит в перечень вредителей, возбудителей болезней растений и сорняков, имеющих карантинное значение во многих странах, например, Аргентине, Бразилии, Иране. Его статус в стандарте Европейской экономической комиссии ООН имеет нулевой допуск. Что касается перечня карантинных организмов, незарегистрированных на территории Российской Федерации, то он включает единственный вирус — вирус латентной мозаики персика. XV

Литература

1. Вредные организмы, имеющие карантинное значение для Европы: Информ. данные по карантин. вред. организмам для Европ. Союза и Европ. и Средиземномор. орг. по защите растений (ЕОЗР). — М.: Колос. 1996. — 912 с.
2. Жданов В.М. — Эволюция вирусов. — М.: Медицина.1990. — 376 с.
3. Келдыш М.А., Помазков Ю.И. — Вирусы, вириды и микоплазмы растений. — М.: Изд-во РУДН. 2003. — 156 с.
4. Макаров В.В., Помазков Ю.И., Панин А.Н., Бучацкий Л.П. — Неканонические патогены: вириды и трансмиссивные генетические детерминанты патогенности. // Вестн. рос. акад. с.-х. наук. — 1999. №6. — С.24—28.
5. Можяева К.А., Васильева Т.Я. — Виридные болезни растений. — М. 1985. — 60 с.
6. Bussiere F., Lehoux J., Thompson D. A., Skrzeczkowski L. J., Perreault J.-P. — Subcellular localization and rolling circle replication of peach latent mosaic viroid: hallmarks of group a viroids. // J. of Virol., 1999, v. 73, №8, p. 6353—6360.
7. Diener, T. O. — Potato spindle tuber “virus” TV. A replicating low molecular weight RNA. // Virology, 1971, v. 45, №2, p.411—428.
8. Fadda Z., Daròs J. A., Fagoaga C., Flores R., Duran-Vila N. — Eggplant Latent Viroid, the Candidate Type Species for a New Genus within the Family *Avsunviroidae* (Hammerhead Viroids). // J. of Virol., 2003, v. 77, №11, p. 6528—6532.
9. Murphy F.A., Fauquet C.M., Bishop D.H.L., Ghabrial S.A., Jarvis A.W., Martelli G.P., Mayo M.A., Summers M.D. — Virus taxonomy. Classification and nomenclature of viruses. Sixth Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses. // Arch. Virol., 1995, Suppl. 10, 586 p.
10. Regenmortel M.H.V. van, Fauquet C.M., Bishop D.H.L., Carstens E.B., Estes M.K., Lemon S.M., Maniloff J., Mayo M.A., McGeoch D.J., Pringle C.R., Wickner R.B. — Virus taxonomy. Seventh report of the international committee on taxonomy of viruses, Academic press, 2000, 1162 p.
11. Rezaian M.A. — Australian grapevine viroid—evidence for extensive recombination between viroids. // Nucl. Acids Res., 1990, v.18, № 7, p. 1813—1818.
12. Sanger, H. L., Schiebel, L., Riedel, T., Pelissier, T., Wassenegger, M. // In *Biology of Plant-Microbe Interactions*, eds. Stacey, G. Mullin, B. & Gresshoff, P. M. (Int. Soc. for Molecular Plant-Microbe Interactions, St. Paul), 1996, p. 533—540.
13. Tabler M, Tsagris M. — Viroids: petite RNA pathogens with distinguished talents.// Trends Plant Sci., 2004, 9: 339—348.
14. Wang M.-B., Bian X.-Y. , Wu L.-M., Liu L.-X, Smith N. A., Isenegger D., Wu R.-M., Masuta C., Vance V. B. , Watson J. M., Rezaian A. , Dennis E. S., Waterhouse P. M. — On the role of RNA silencing in the pathogenicity and evolution of viroids and viral satellites.// Proc. Natl Acad. Sci. USA , 2004, v.101, №9, p.3275-3280.
15. Baez J. Subcellular lifeforms. // <http://math.ucr.edu/home/baez/subcellular.html#Viroids>
16. Wickner R. Viroids and Virusoids. — Just as nucleic acids can carry out enzymatic reactions, proteins can be genes. // <http://www-micro.msb.le.ac.uk/3035/Viroids.html>
17. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/ICTDbB>

ВЗАИМОТНОШЕНИЕ ГРИБА *GLOMUS INTRARADICES* И ШТАММОВ БАКТЕРИЙ РОДА *PSEUDOMONAS* В РИЗОСФЕРЕ ЗЕРНОВОГО, САХАРНОГО СОРГО И СОРГО-СУДАНКОВЫХ ГИБРИДОВ

О.А. Дудик, Всероссийский НИИ биологической защиты растений,
В.В. Кочетков, Институт биохимии и физиологии микроорганизмов РАН,
Н.М. Лабутова, Всероссийский НИИ сельскохозяйственной микробиологии

В настоящее время наиболее перспективное направление в биологизации производства растениеводческой продукции — применение многокомпонентных микробиологических стимуляторов роста растений, средств защиты и удобрений.

Наиболее перспективные биоагенты для создания эффективных многокомпонентных препаратов — везикулярно-арбускулярные микоризные (ВАМ) грибы и виды ростостиму-

лирующих псевдомонад Plant Growth-Promoting Rhizobacteria *Pseudomonas* (PGPR). Положительное действие ВАМ грибов проявляется в стимуляции роста сельскохозяйственных растений за счет увеличения поглощения лимитированных в почве питательных веществ. Наиболее изученным является усиление поглощения растениями труднодоступных форм фосфора из почвы при инокуляции эндомикоризными грибами.

Проблема фосфора остается одной из самых острых в земледелии, что объясняется ограниченным геологическим запасом этого элемента и прочным связыванием его в почве при внесении с удобрениями. Именно поэтому усвояемость сельскохозяйственными растениями фосфора удобрений не превышает 25%, а подавляющее его количество фиксируется почвой, превращаясь в труднодоступные для растений фосфаты. Культурные почвы могут содержать 10—20 и даже до 30 т/га фосфора в пахотном слое, но доступность его растениям может быть весьма низкой.

Положительное действие ВАМ особенно наглядно проявляется в почвах с недостатком фосфора. В некоторых случаях инокуляция эндомикоризными грибами позволяет сэкономить 25—50% фосфорных удобрений. Эндомикоризные ВАМ грибы являются также высокоэффективными биоагентами — супрессорами почвенных фитопатогенов.

Род *Pseudomonas* — одна из наиболее изученных групп бактерий-антагонистов почвенных фитопатогенов. Все известные к настоящему времени механизмы положительного влияния псевдомонад на растения можно условно разделить на два типа. Это прямая, или непосредственная, стимуляция роста растений за счет синте-

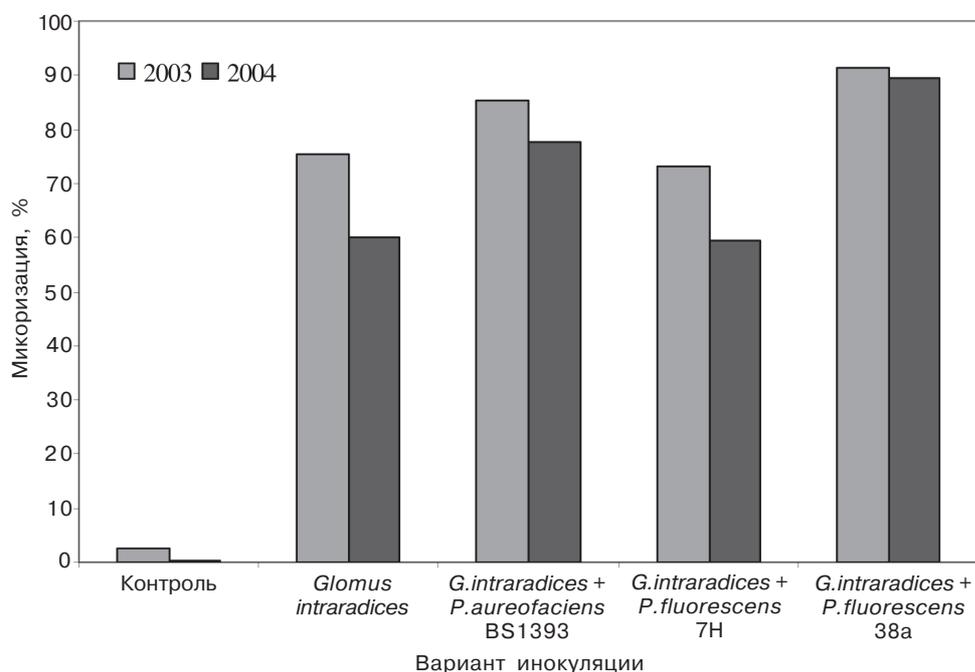


Рис. 1. Интенсивность микоризации (Пищевая 227)

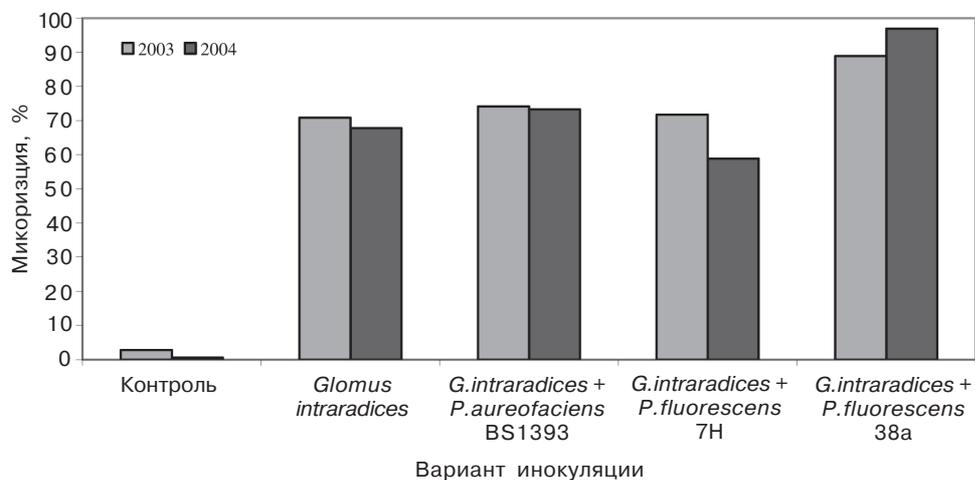


Рис. 2. Интенсивность микоризации (Северное 44)

за различных метаболитов, полезных для растений, и опосредованная стимуляция роста растений за счет вытеснения и подавления развития почвенных фитопатогенных микроорганизмов, угнетающих рост растений.

Однако для эффективного взаимодействия эндомикоризных грибов и ризосферных псевдомонад в ризосфере растений необходим тщательный подбор совместимых бактериальных и грибных культур, направленный на выявление штаммов этих микроорганизмов с взаимосоусиливающим действием.

Цель наших исследований — изучение взаимодействий *Glomus intraradices* (штамм 7) и PGPR бактерий рода *Pseudomonas* — штаммы *Pseudomonas aureofaciens* BS1393, *Pseudomonas fluorescens* 38a, *Pseudomonas fluorescens* 7H в ризосфере сорговых культур различных хозяйственных групп. В экспериментах использовали зерновое (Пищевой 227) и сахарное (Северное 44) сорго, а также сорго-суданковый гибрид Геркулес 3. Почва — чернозем выщелоченный.

Количественный учет эндомикоризных грибов в корнях растений проводили с помощью модифицированного метода Травло, основанного на выявлении степени насыщенности корневой системы различными структурами ВАМ: мицелием, арбускулами и везикулами. Количе-

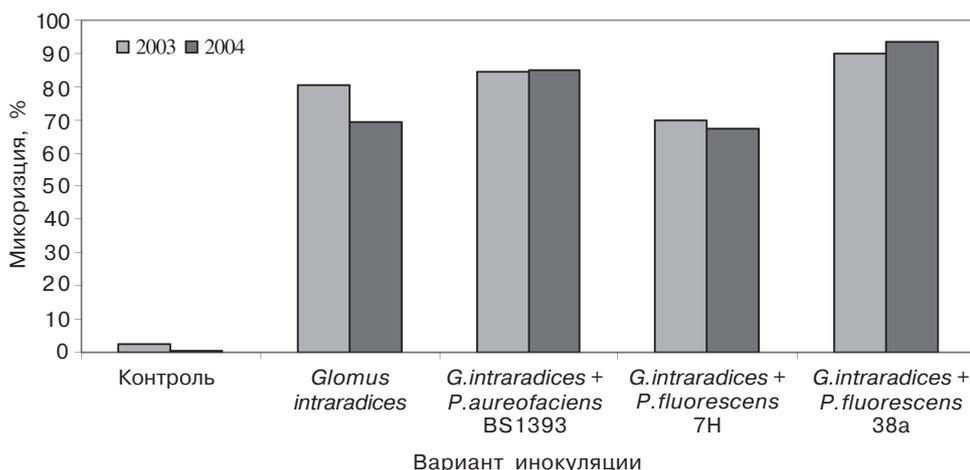


Рис. 3. Интенсивность микоризации (Геркулес 3)

ственные соотношения этих структур гриба дают информацию об эффективности функционирования эндомикоризного симбиоза. Показатель интенсивности развития микоризной инфекции характеризует распространение в корне ВАМ, представленной любой структурой — мицелием, арбускулами, везикулами либо их сочетанием.

Используемые в исследованиях бактерии являются продуцентами антибиотиков фенезинового ряда, пиоллютеорина и 2,4-диацетилфлороглюцина, обладающих супрессирующим действием по отношению к ряду фитопатогенных грибов. В связи с этим необходимо учитывать возможность негативного влияния псевдомонад-продуцентов антибиотиков на развитие эндомикоризного гриба *Glomus intraradices* в ризосфере сорго при совместном внесении.

В условиях 2-летних мелкоделяночных экспериментов при сравнении по годам наибольшую стабильность действия на микоризацию эндомикоризным грибом *Glomus intraradices* штамм 7 по всем хозяйственным группам показал штамм *Pseudomonas aureofaciens* BS1393 (рис. 1, 2, 3).

Использование бактерий рода *Pseudomonas* как способ увеличения интенсивности микоризации, выраженный в достоверной разнице развития микоризного заселения в вариантах с внесением бактериальных штаммов по сравнению с контролем, инокулированным только *Glomus intraradices* (штамм 7), оказалось эффективным.

В целом, можно отметить общую закономерность при количественной оценке эндомикоризного гриба по каждому испытанному сорту в зависимости от варианта инокуляции, выражающуюся в изменении частоты встречаемости и интенсивности микоризации (табл. 1).

В условиях мелкоделяночного полевого опыта на выщелоченном черноземе было установлено влияние псевдомонад на интенсивность микоризации корней сорговых культур эндомикоризным грибом *Glomus intraradices*. Частота встречаемости микоризного заселения по всем вариантам с двойной инокуляцией бактериальными штаммами и *Glomus intraradices* (штамм 7) отличалась незначительно от варианта с внесением только штамма эндомикоризного гриба. Частота встречаемости практически по всем вариантам с инокуляцией исследуемыми микробиологическими объектами достигала 100%. В то же время интенсивность развития *Glomus intraradices* значительно различалась по вариантам. Максимальное значение данный показатель достигал в варианте *Glomus intraradices* + *Pseudomonas fluorescens* 38a по всем исследуемым сортам. Максимальное значение интенсивности развития микоризной инфекции отмечено при инокуляции штаммом *Pseudomonas fluorescens* 38a

Таблица 1. Количественная оценка микоризации различных сортов сорговых культур, %

Вариант	Частота встречаемости микоризной инфекции (F)	Интенсивность развития микоризной инфекции (M)
Пищевой 227		
Контроль	13,1	0,4
<i>G. intraradices</i> (штамм 7)	100	60,1
<i>G. intraradices</i> + <i>P. aureofaciens</i> BS1393	100	77,6
<i>G. intraradices</i> + <i>P. fluorescens</i> 7H	100	59,4
<i>G. intraradices</i> + <i>P. fluorescens</i> 38a	100	89,6
Северное 44		
Контроль	14,5	0,6
<i>G. intraradices</i> (штамм 7)	100	67,8
<i>G. intraradices</i> + <i>P. aureofaciens</i> BS1393	98,9	78,3
<i>G. intraradices</i> + <i>P. fluorescens</i> 7H	99,4	58,9
<i>G. intraradices</i> + <i>P. fluorescens</i> 38a	100	96,9
Геркулес 3		
Контроль	11,8	0,3
<i>G. intraradices</i> (штамм 7)	100	69,4
<i>G. intraradices</i> + <i>P. aureofaciens</i> BS1393	100	89,8
<i>G. intraradices</i> + <i>P. fluorescens</i> 7H	99,7	67,1
<i>G. intraradices</i> + <i>P. fluorescens</i> 38a	100	93,5

Таблица 2. Количественная оценка структур эндомикоризного гриба рода *Glomus intraradices* (штамм 7) в микоризованных корнях различных сорговых культур, %

Вариант	Обилие арбускул по отношению ко всему корню (А)	Обилие арбускул в микоризованной части корня (а)	Обилие везикул по отношению ко всему корню (В)	Обилие везикул в микоризованной части корня (в)
Пищевой 227				
Контроль	1,9	12,6	0,3	10,1
<i>G. intraradices</i> (штамм 7)	26,4	29,3	9,8	12,6
<i>G. intraradices</i> + <i>P. aureofaciens</i> BS1393	14,8	18,2	6,9	15,9
<i>G. intraradices</i> + <i>P. fluorescens</i> 7Н	16,3	18,6	7,8	13,4
<i>G. intraradices</i> + <i>P. fluorescens</i> 38а	36,7	37,1	18,9	20,9
Северное 44				
Контроль	2,4	10,8	0,4	11,3
<i>G. intraradices</i> (штамм 7)	30,1	16,7	13,9	10,9
<i>G. intraradices</i> + <i>P. aureofaciens</i> BS1393	15,1	6,9	5,8	8,6
<i>G. intraradices</i> + <i>P. fluorescens</i> 7Н	26,4	8,6	11,5	9,4
<i>G. intraradices</i> + <i>P. fluorescens</i> 38а	69,2	63,1	19,3	14,2
Геркулес 3				
Контроль	3,3	9,9	0,3	12,0
<i>G. intraradices</i> (штамм 7)	31,9	15,6	17,6	20,0
<i>G. intraradices</i> + <i>P. aureofaciens</i> BS1393	16,8	7,1	13,6	22,3
<i>G. intraradices</i> + <i>P. fluorescens</i> 7Н	28,9	26,2	19,3	25,0
<i>G. intraradices</i> + <i>P. fluorescens</i> 38а	50,4	45,3	27,8	31,5

Таблица 3. Урожайность зеленой массы сорговых культур, т/га

Сорт	Контроль	<i>G. intraradices</i> (штамм 7)	<i>G. intraradices</i> + <i>P. aureofaciens</i> BS1393	<i>G. intraradices</i> + <i>P. fluorescens</i> 7Н	<i>G. intraradices</i> + <i>P. fluorescens</i> 38а
Пищевой 227	24,35	25,40	30,90	27,30	23,63
Северное 44	40,40	44,30	48,90	45,20	39,0
Геркулес 3	56,30	60,97	64,75	63,44	52,80

сахарного сорго Северное 44. В зависимости от варианта бактериальной инокуляции изменялось количество структур эндомикоризного гриба в корнях сорговых культур. При количественной оценке структур эндомикоризного гриба по всем показателям максимальные их значения получены в варианте *Glomus intraradices* + *Pseudomonas fluorescens* 38а (табл. 2).

При сравнении развития структур эндомикоризного гриба и урожайности по вариантам оптимальное соотношение структур эндомикоризного гриба выявлено в варианте *Glomus intraradices* + *Pseudomonas aureofaciens* BS1393, т.к. при таком уровне везикул и арбускул эффективность микоризации, выраженная в увеличении урожая, была максимальной (табл. 3).

В варианте с инокуляцией парой микроорганизмов *Glomus intraradices* + *Pseudomonas fluorescens* 38а по всем сортам происходило снижение урожайности зеленой массы. Однако в данных вариантах отмечался максимальный уровень развития микоризной инфекции. Это позволяет сделать вывод, что при высоком уровне интенсивности микоризации проявляется конкуренция эндомикориз-

ного гриба *Glomus intraradices* (штамм 7) с растением за необходимые питательные вещества. В данном случае эндомикоризный гриб выступает как паразит и стимулирующее действие штамма *Pseudomonas fluorescens* 38а, проявляющееся в увеличении обилия арбускул по отношению ко всему корню, обилия арбускул в микоризованной части корня, обилия везикул по отношению ко всему корню, обилия везикул в микоризованной части корня, приводит к снижению массы растений в сравнении с этим показателем в контроле. В других вариантах наблюдали увеличение массы растений.

Таким образом, в полевых экспериментах (2003—2004 гг.) выявлена наиболее эффективная пара микроорганизмов — *Glomus intraradices* + *Pseudomonas aureofaciens* BS1393. Она способствовала формированию оптимального уровня структур эндомикоризного гриба и стабильности действия при инокуляции по всем хозяйственным группам сорговых культур. Этот вариант может быть использован на практике при промышленном возделывании сорговых культур на черноземе выщелоченном с недостатком усвояемых форм фосфора. 

ОПАСНЫЙ СОРНЯК В ПОСЕВАХ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

В.А. Сатаров

В последние годы в посевах сахарной свеклы некоторых районов Курской области массово размножился и в ряде случаев стал основным сорняком чистец болотный (*Stachys palustris* L., *Slachys maeotica* Postr.). Конечно, он и раньше встречался, но лет 15—20 назад — редко, хозяйственно малозначимыми куртинами. В настоящее время чистец болотный нередко образует сплошные заросли. В 2004 г. в области (данные ФГУ «ФГТ станция защиты растений в Курской области») чистецом засорено было 38,4 тыс. га пашни. В 2005 г. мы наблюдали высокую засоренность чистецом в Беловском, Обоянском, Медвенском, Горшеченском, Фатежском и ряде других районов. Кроме Черноземья чистец болотный встречается, по-видимому, в небольших количествах и в областях Нечерноземной зоны [12, 15]*.



Рис. 1. Чистец болотный в посевах сахарной свеклы в Обоянском районе Курской обл.

Изучению биологии и мер борьбы с этим сорняком уделяли внимание многие исследователи. Практически все они указывают, что чистец болотный — растение низких, сырых, заболоченных участков. Возможно, ранее так и было. Сейчас в Курской области чистец встречается в любых частях рельефа, включая сухие равнинные, возвышенные и слабо склоновые его части. К тому же сахарную свеклу, как известно, на сырых, склонных к заболачиванию полях не возделывают. Тем не менее этот сорняк растет там, где болота никогда быть не могло. Так, мы отметили заросли этого сорняка в верхней водораздельной части рельефа Обоянского района. Русло ближайшей реки Полная расположено на расстоянии 2 км и примерно на 30 м ниже по склону рельефа (рис. 1).

Чистец болотный относится к семейству яснотковых (прежде — губоцветных) — *Lamiaceae* (*Labiatae*). Федченко и Флеров [16] описали 17 видов и подвидов чистеца на территории Европейской части России.

На территории бывшего СССР Работнов [14] и Алексеев [8] насчитывают более 50, а Никитин [10] — 37 видов чистеца. По мнению этих авторов, а также Мальцева, чистец болотный — корневищный многолетник, Корсмо [5] и особенно Котт [6] и Киселев [4] относят этот сорняк к клубневым многолетникам.

У всходов чистеца болотного семядольные листья короткоовальные, снизу гладкие, сверху покрытые мелкими волосками, черешки — короткие [2]. Первые настоящие листья овальные, по краю городчатые, на верхушке закругленные, черешки короткие, опушенные. У более взрослых растений листья супротивные, сидячие вверху, коротко черешковые внизу, продолговато-ланцетные, мелко опушенные. При растирании пальцами издают специфический горький запах. Стебель четырехгранный. Цветки — в верхушечных колосовидных мутовках. Венчик 12—15 мм, лилово-пурпурный, с темными и светлыми крапинками на нижней губе. У остальных видов чистецов и похожих на них видов (например, пикульников) венчик имеет совершенно другую окраску — белую, желтую, розовую с вариациями. Тычинок — 4. Плод распадается на четыре темно-коричневых односемянных яйцевидных орешка длиной 2—2,75 мм, шириной 1,25—1,50 мм и толщиной 1,25 мм. Масса 1000 орешков — 1,5—2,0 г. Они содержат до 44% масла. Количество орешков — 300—700 шт./растение. Корневая система представлена подземными стеблями (корневищами), на концах которых образуются гладкие клубневидные утолщения светло-желтого цвета (рис. 2). Клубни очень непрочные, легко распадаются на обломки, и из каждого из них при наличии глазка образуется новое растение. Одно взрослое растение дает 10—50 клубней. Сорняк размножается и семенами — орешки прорастают с глубины не более 5—6 см. Всхожесть их сохраняется значительное время.



Рис. 2. Клубневые образования на корневищах чистеца болотного

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



**Рис. 3. Действие Раундапа (6 л/га)
на чистец болотный и вьюнок полевой**

Вредоносность чистеца болотного заключается в том, что он, как показали наблюдения, проведенные в 2005 г., может быть сильнейшим конкурентом сахарной свеклы. Не спасает даже 2- и 3-кратная междурядная обработка плантаций. Оставаясь в рядке сахарной свеклы и (или) в защитной зоне, сорняк заглушает культурное растение (рис. 1). Чистец содержит 3,0% азота, 0,8% фосфора и 3,8% калия — примерно на уровне бодяка полевого [7].

Сорняк развивает мощную надземную массу, которая в 7 раз и более превышает подземную. Чистец не только выносит питательные вещества, но и расходует много воды — в 3,0—3,5 раза больше на единицу сухого веса по сравнению с сахарной свеклой. Не исключается и аллелопатическое воздействие [11]. Традиционно применяемые на свекле гербициды на него не действуют. Это растение совершенно не реагирует на производные бикарбаматов даже с добавкой этофумезата. Неэффективен против него клопиралид. Единственно, на что реагирует чистец болотный — Карибу (30 г/га). Но и этот гербицид лишь слегка угнетает сорняк, задерживая рост и развитие на непродолжительное время. По некоторым данным, более эффективна норма Карибу 60 г/га, но это не предусмотрено «Государственным каталогом пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации» [13].

Причин увеличения засоренности чистецом болотным, по нашему мнению, несколько. Первая и главная — низкая агротехника, упрощение обработки почвы (особенно основной с глубокой пахотой). Применение плоскорезов лишь усиливает размножение чистеца болотного как любого корневищного сорняка. Вторая — при применении комплекса свекловичных гербицидов уничтожаются многие виды двудольных и мятликовых (злаковых) сорняков, являющихся конкурентами чистеца. Он занимает освободившуюся нишу, как устойчивый к гербицидам вид,

и становится доминантом сорной части агрофитоценоза, полностью используя полученные преимущества.

Основной метод борьбы с чистецом болотным — агротехнический. Вести борьбу с этим сорняком необходимо, как минимум, в двух звеньях севооборота сахарной свеклы. В пару или сразу после уборки озимой пшеницы поле дискуют на глубину 10—12 см, при этом дробятся клубневые образования и провоцируется их прорастание. Чем больше степень дробления, тем лучше. Новый побег питается запасами клубня, который по мере использования растением питательных веществ истощается, а затем увядает и отмирает. После появления всходов проводят еще одно дискование — поперек первого, а затем после появления новых всходов глубокую (28—30 см) зяблевую пахоту. Безусловный положительный эффект

дает использование занятого, например, викоовсяного пара. Сорняк в таком пару глушит мощная зеленая масса культурных растений (биологическое угнетение).

Чистец болотный малочувствителен к гербицидам, применяемым для защиты зерновых культур. Это относится к арилоксиалканкарбонным кислотам, метсульфурон-метилу и другим сульфонилмочевинным препаратам. В качестве эффективного приема можно рекомендовать сочетание основной обработки с гербицидами на основе глифосата — Раундапом и его аналогами. Вносить их следует в момент начала стеблевания чистеца болотного после дискования. Одновременно будут уничтожены и другие многолетние и малолетние сорняки.

Норма гербицидов должна быть максимальной — для препаратов, содержащих 360 г/л глифосата — 6—8 л/га, Раундапа макс (450 г/л) — 5,0—6,4 л/га, Урагана Форте (500 г/л) — 4 л/га. Даже вьюнок полевой оказался более чувствительным к глифосату, нежели чистец болотный (рис. 3). Обработки можно проводить как в пару, так и сразу после уборки озимой пшеницы.

Чистец болотный так же, как и однолетник, чистец полевой (*Stachys arvensis* L.) предпочитает почвы, бедные известью [5]. По нашим наблюдениям, чистецу болотному нередко сопутствует сходная с ним по биологии мята полевая (*Mentha arvensis* L.), которая предпочитает кислые почвы [3].

Следовательно, известкование, улучшая условия роста и развития сахарной свеклы, повышает конкурентоспособность культуры и ее урожайность. На чистец болотный и мяту полевую известкование будет оказывать противоположное действие.

Использование в хозяйствах комплекса мер борьбы будет способствовать тому, что чистец болотный перестанет представлять опасность при возделывании сахарной свеклы и последующих культур севооборота. **ИИ**

Литература

1. Ботанический атлас. Под ред. Б.К. Шишкина — М.-Л.: Сельхозиздат., 1963. — С. 239.
2. Васильченко И.Т. — Определитель всходов сорных растений. — Л.: Колос, 1965. — С. 308.
3. Вильдфлуш Р.Т., Горбылева А.И. — Краткий справочник по известкованию кислых почв. — Минск: Урожай, 1966. — С. 61.
4. Киселев А.Н. — Сорные растения и меры борьбы с ними. — М.: Колос, 1971. — с. 93.
5. Корсмо Э. — Сорные растения современного земледелия. М.-Л.: Сельхозгиз, 1933. — С. 416.
6. Котт С.А. — Сорные растения и борьба с ними. — М.: Колос, 1969, стр. 24.
7. Ладонин В.Ф., Алиев А.М. — Комплексное применение гербицидов и удобрений в интенсивном земледелии. — М.: Агропромиздат, 1991. — С.12.
8. Лесные травянистые растения. Биология и охрана: Справочник / Алексеев Ю.Е., Вахрамеева М.Г., Денисова Л.В., Никитина С.В. — М.: Агропромиздат., 1988. — С. 80.
9. Мальцев А.И. — Сорная растительность СССР и меры борьбы с ней. — Л.-М.: Сельхозгиз., 1962. — С. 219.
10. Никитин В.В. — Сорные растения флоры СССР. — Л.: Наука, 1983. — С. 310—311.
11. Райс Э. — Природные средства защиты растений от вредителей. Пер. с англ. — М.: Мир, 1986. — С. 26—44.
12. Спиридонов Ю.Я., Раскин М.С., Протасова Л.Д., Шестаков В.Г. — Применение гербицидов в звене севооборота при распашке залежных земель. // Сб. «Научно обоснованные системы применения гербицидов для борьбы с сорняками в практике растениеводства». — Голицыно: ВНИИФ. 2005. — С.185.
13. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. — 2005. Справочное издание. — С. 257.
14. Травянистые растения СССР. Под ред. Т.А. Работнова. Том 2. — М.: Мысль. 1971. — С. 152.
15. Улина А.И., Веневцев В.В., Смолков В.В., Шегурова Н.В., Захарова М.Н., Рожкова Л.В. — Стратегия и технология применения гербицидов в условиях Рязанской области. // Сб. «Научно обоснованные системы применения гербицидов для борьбы с сорняками в практике растениеводства». — Голицыно: ВНИИФ. 2005. — С. 251—277.
16. Федченко Б.А., Флеров А.Н. — Флора Европейской России. — СПб.: А.Ф. Девриен. 1910. — С. 818—822.
17. Фисюнов А.В. — Сорные растения. — М.: Колос. 1984. — С. 289—291.

ХРОНИЧЕСКИЕ БОЛЕЗНИ КАРТОФЕЛЯ И МЕРЫ БОРЬБЫ

О.Л. Рудаков, В.О. Рудаков, Всероссийский НИИ фитопатологии

Защита картофеля от болезней направлена, в основном, против фитофтороза. Другим патогенам уделяется меньше внимания. Однако в отдельные годы существенный вред картофелеводству наносят фузариозные, вертицеллезные и ризоктониозные увядания, антракноз, фомоз и гнили клубней различной этиологии. На практике эффективность протравителей против этих болезней крайне вариабельна.

Клубни с заметными при внешнем осмотре признаками болезней являются источником заражения и удаляются при сортировке посадочного материала. Однако уже в первые фазы вегетации проявляются ризоктониоз и бактериальная гниль, а после цветения — трахеомикозные увядания и другие болезни. Причины не всегда понятны. В объяснениях обычно указывают на почвенную инфекцию, но оказалось, что это не всегда соответствует истине.

Мы изучали инфекционность возбудителей болезней, связанных с зараженными клубнями и почвой, резервацию инфекции и паразитическую цепочку от посадки до уборки урожая и хранения клубней. Для исследований брали клубни посадочного материала, отобранные по признаку отсутствия болезней (внешне здоровые).

Результаты фитопатологических анализов показали, что в таких клубнях возбудители сохраняются в латентном (бессимптомном) состоянии внутри тканей, обычно под глазками.

Для выявления скрытой инфекции поверхность внешне здоровых клубней тщательно отмывали. Затем в условиях стерильного бокса клубни протирали тампоном, смоченным в спирте, и фломбировали над пламенем горелки. После выполненной поверхностной дезинфекции стерильными инструментами вырезали глазки с подлежащей тканью (2—3 мм) и раскладывали на питательную среду (агар Чапека, подкисленный до pH=5—5,5) в чашках Петри. Посевы инкубировали при температуре 23—25°C. Через 2—3 дня вокруг инокулята в виде ободка образовались бактериальные колонии — обычные для семян растений непатогенные (симбиотрофные) микробы. Через 4—5 сут. выросли мицелии паразитных грибов, постепенно образуя споруляцию. Вырастающие колонии микроорганизмов выделяли и идентифицировали.

Были изучены образцы картофеля, которые мы получили из различных селекционно-семеноводческих и других хозяйств. Обычно это были сорта элиты или 1—2 репродукции. Кроме того, исследовали образцы товарного картофеля, выращенного в разных регионах.

Установлено, что степень зараженности внешне здоровых клубней латентной формой очень высокая. Для фитосанитарной оценки достаточно 20 клубней, а глазков с каждого клубня — 3 (или более). Близко расположенные глазки вырезаются вместе.

Обычно патогены выделяются из 1—2 глазков, иногда из всех. Под глазком чаще находится один вид патогена, редко 2. Непатогенные виды грибов (вторичные) обычно отсутствуют, кроме сомнительных колоний *Alternaria*. Сомнения вызваны тем, что сложно различить высоко патогенный вид *A. solani* от слабо патогенного *A. alternata* при росте на агаре только по морфологическим признакам. Наиболее распространены патогенные грибы из рода *Fusarium*, чаще всего доминировал *F. oxysporum* (рис.).

Нами изучено 57 партий образцов картофеля, по 20 клубней в каждой. Только 7% клубней не содержали патогенной инфекции в латентной форме. Различия сортов картофеля по зараженности были следующими:

Число зараженных клубней, %	Сорт
Менее 50%	Дельфин, Дезаре, Жуковский, Орхидея, Сдобыток, Петербургский, Рамона, Розамунда, Ресурс, Аргниса
50% и более	Скарлет, Плогтина, Скарб, Елизавета, Изора, Луговской, Журавинка, Удача, Снегирь, Леди Розета, Бирюк, Факел, Лид, а также образцы товарного картофеля из различных регионов

Латентная форма возбудителя ризоктониоза (*Rhizoctonia solani*) выявлена в глазках сортов Скарлет, Дельфин, Плогтина, Удача, Рамона, Невский, Розамунда, Леди Розета и в образцах товарного картофеля. Возбудитель фомоза (*Phoma exigua*) обнаружен в тканях под глазками сортов Скарлет, Удача, Рамона. Возбудитель антракноза (*Colletotrichum saccodes*) обнаруживается во всех образцах. Латентная форма возбудителя фитофтороза (*Phytophthora infestans*) выявлена под единичными глазками у сортов Скарлет и Елизавета.

Следовательно, бессимптомная инфекция патогенов в период зимнего хранения картофеля распространена довольно широко. По-видимому, это закономерное явление. Выявленные различия в пораженности сортов требуют дополнительных иммунологических исследований.

По-видимому, переход патогенов в активное состояние происходит при прорастании глазков. Это подтверждается распространением мицелия *Fusarium* по тканям 1—2-см проростков к моменту выхода из почвы, а к фазе цветения — до высоты 8—10 см. Трахеомикозные увядания обычно появляются во вторую половину вегетации.

До фазы цветения патогены не обнаруживаются внутри тканей молодых клубеньков. В последующие периоды они выявляются. Полная зараженность обнаруживается перед уборкой урожая.



Эффективность протравливания клубней перед посадкой и профилактически

Протравитель (норма расхода, л/т или кг/т)	Число зараженных глазков через 10 дн. после протравливания, %				
	<i>Fusarium</i>	<i>Rhizoctonia</i>	<i>Phoma</i>	<i>Colletotrichum</i>	Всего
Контроль (без обработки)	42	12	4	12	70
Колфуго Супер, КС (5,0)					
— в почве	19	0	1	0	20
— без почвы	4	0	0	0	4
Максим, КС (2,0)					
— в почве	28	4	2	0	34
— без почвы	10	0	0	0	10
Пеннкоцеб, СП (2,5)					
— в почве	12	4	0	0	16
— без почвы	6	2	0	0	8
Фундазол, СП (1,0)					
— в почве	8	0	0	0	8
— без почвы	2	0	0	0	2

Анализы изменчивости физиологических свойств *Fusarium* показывают расщепление популяции на эндогенно паразитирующие колонии и сапротрофно колонизирующие поверхность сгнивающего посадочного клубня. В фазе цветения на клубне развивается интенсивно спорующий мицелий, распространяющийся в прилегающие слои почвы.

Второй этап расщепления популяции происходит в конце вегетации: часть инфекции активизируется как возбудитель фузариозного гниения клубня, другая часть входит в латентное состояние и сохраняется до посадки.

Нами выполнен скрининг протравителей против латентной инфекции. Клубни смачивали (методом погружения) раствором фунгицидов в рекомендованных для протравливания концентрациях. Часть клубней (20 шт.) высаживали в почву (обычная практика хозяйств), вторую часть (20 шт. с чистой поверхностью) содержали во влажных условиях (при температуре 18°C) без контакта с почвой. Через 10 дн. провели анализ, которым установлено, что в первом варианте инфекция под глазками сохранилась, а во втором — жизнеспособность патогенов была подавлена (табл.).

Возможной причиной различий в эффективности препарата может быть детоксикация фунгицида при контакте с почвой. Косвенно это подтверждается отсутствием различий в видовом составе почвенных грибов в ризосфере опытных и контрольных вариантов.

Даже высокая эффективность протравителей не дает гарантии защиты от заражения растений аборигенными популяциями патогенов. По данным многих исследований микрофлоры почв и нашим наблюдениям, в почве под всеми культурами накапливается инфекция грибов рода *Fusarium*. Контролировать их вредоносность могут почвенные сапротрофные микроорганизмы-антагонисты. Поэтому мы испытывали защитные свойства биопрепаратов Триходермин* и Алирин-Б*, которые наносили на клубни перед высадкой в почву.

Установлено, что биопрепараты полностью блокировали распространение *Fusarium* по поверхности клубня. На примере триходермы изучено распространение антагониста в ризосфере картофеля и разви-

тие там патогенов. Однако влияние антагониста на эндогенно-диффузионное распространение патогена не подтвердилось.

На делянках, где испытывали биопрепараты, отмечено повышение урожайности картофеля по сравнению с участками, где высаживали клубни, обработанные химическими фунгицидами. При применении Алирина-Б установлено существенное повышение урожайности при значительном уменьшении гнилей клубней.

На практике применение биопрепаратов ограничено. Это вызвано опасением, что при совместной обработке с протравителями или при нанесении их на клубни после протравителей ожидаемая активность микроорганизмов — продуцентов биопрепаратов будет подавлена. Мы исследовали влияние протравителей на жизнеспособность и активность триходермы. Ее наносили на клубни через 10 дн. после протравливания фунгицидами. Установлено, что триходерма нормально развивается после протравливания Пеннкоцебом.

Таким образом, существует высокая степень зараженности клубней картофеля патогенами, находящимися во время зимнего хранения в бессимптомном латентном состоянии. Такие клубни визуально не выявляются, не выбраковываются перед посадкой и вызывают хронические формы инфекционных болезней. Это указывает на необходимость протравливания посадочного материала даже при внешнем отсутствии болезней. Протравливание клубней непосредственно перед посадкой недостаточно эффективно, необходимо их обрабатывать профилактически. Возможно совместное применение химических фунгицидных протравителей и биопрепаратов. Пеннкоцеб не наносил вреда триходерме, а биопрепарат Алирин-Б можно применять совместно со всеми рекомендованными химическими фунгицидными протравителями. Протравливание внешне здоровых клубней обязательно, на протравленные клубни целесообразно наносить биопрепараты. Комбинирование фунгицидов с биопрепаратами обеспечивает сдерживание развития и накопления патогенов в почве, что особенно важно на полях, где не соблюдаются севообороты. В первую очередь это относится к приусадебным участкам. 

* - Препарат не внесен в «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации в 2005 году»

ФУЗАРИОЗ КАПУСТЫ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМ

*С.А. Дякунчак, С.В. Королева,
Краснодарский НИИ овощного и картофельного хозяйства*

В последние годы на Кубани усилилась вредоносность фузариозного увядания белокочанной капусты. В отдельные годы гибель растений от патогена составляет 20—25%. Болезнь развивается более интенсивно при жаркой погоде, низком уровне агротехники, выращивании неустойчивых сортов.

Фузариоз поражает растения начиная с фазы рассады и на протяжении всего периода вегетации. Основные признаки болезни — желто-зеленая окраска листьев и потеря тургора. На поперечном срезе стебля и черешков листьев больных растений видно светло-коричневое кольцо пораженных сосудов. Пораженная часть листа становится коричневой, ломкой и сухой, в то время как здоровая его часть продолжает расти. Вследствие этого листовая пластинка заворачивается в ту сторону, на которой проявилось заболевание. Больные листья опадают, кочан искривляется, а при сильном поражении остается лишь маленький «голый» кочан без розеточных листьев.

В поле желтизна проявляется очагами. Возбудитель болезни — почвенный гриб, способный сохранять инфекционность многие годы. Болезнь передается через почву, растительные остатки с посадочным материалом и семенами. Проявлению фузариоза способствуют нарушение водного режима, резкие колебания температуры, полив холодной водой, уплотненная почва. В результате таких стрессовых условий происходит ослабление растений и снижается их устойчивость к проникновению инфекции. Усилению фузариоза может способствовать предварительное заражение капусты другими почвенными микроорганизмами. Пораженные растения или не дают урожая, или качество его резко снижается.

Оценка коллекционного и селекционного материала капусты на устойчивость к фузариозу на инфекционном фоне показала, что абсолютно устойчивых сортообразцов к этому заболеванию нет. Есть сорта и гибриды, которые проявляют относительно высокую резистентность к патогену и поражаются грибом в слабой степени. Значительно подвержены фузариозному увяданию раннеспелые сорта и гибриды капусты, особенно если они выращиваются в летний период. В Краснодарском НИИ овощного и картофельного хозяйства селекционерами создан устойчивый к фузариозу среднеспелый гибрид Прима F₁, полученный на основе генетических источников резистентности.

Из позднеспелых гибридов капусты сравнительно высокой устойчивостью к фузариозу обладают гибриды универсального назначения Орбита F₁ и Марьяна F₁. Лежкие гибриды Колобок F₁ и Валентина F₁ (селекция Московской сельскохозяйственной академии им. К.А. Тимирязева) практически не поражаются фузариозом. Из гибридов иностранной селекции, возделываемых на Кубани и обладающих высокой устойчивостью к этому заболе-

ванию, следует отметить среднеспелые Бронко F₁ и Фреско F₁, позднеспелые — Амтрак F₁, Коронет F₁, Саратога F₁, Харрикейн F₁.

Какие меры борьбы можно рекомендовать с этим широко распространенным заболеванием капусты?

В первую очередь, это санитарно-профилактические мероприятия, включающие севооборот, в котором капуста возвращается на прежнее место не ранее, чем через 4—5 лет. Лучшие предшественники — многолетние травы, озимые зерновые, лук, огурец, томат. Для получения дружных всходов и повышения устойчивости растений к фузариозу и другим болезням необходима предпосевная обработка семян. Обеззараживание семян проводится химическими или биологическими препаратами. Семена с высокими посевными качествами более отзывчивы на обработку биопрепаратами и регуляторами роста. Семена низких посевных кондиций необходимо обработать фунгицидами на основе тирама.

Из биологических препаратов и регуляторов роста для предпосевной обработки семян используют Бактофит, Псевдобактерин-2, Планриз, Фитолавин-300, Иммуноцитифит. Для повышения устойчивости к фузариозу в фазе массовых всходов (с появлением первого листа) проводят внекорневую подкормку растворами микроэлементов. При обнаружении болезни пораженные растения выкапывают вместе с корнями и уничтожают.

В настоящее время широко применяют касетную технологию выращивания рассады. Она позволяет максимально использовать площадь в теплицах и получать большее количество растений с 1 м². Для заполнения кассет готовят здоровую почву, которую перед посевом можно обеззаразить внесением в грунт биологического препарата Триходермин, подавляющего жизнедеятельность почвенных патогенов, включая фузариум. До высадки в грунт для профилактики фузариоза и бактериозов растения в кассетах опрыскивают одним из вышеперечисленных биопрепаратов. При появлении вредителей необходимо провести обработку рассады системными препаратами (Фуфанон, Актеллик, Кинмикс, Децис, Ципи и др.), что позволит в течение длительного времени защитить растения от комплекса вредных насекомых после высадки рассады в поле.

Таким образом, своевременное проведение санитарно-профилактических мероприятий по защите белокочанной капусты от болезней и вредителей в наиболее уязвимый период ее вегетации, использование новых технологий выращивания рассады, а также перспективных гибридов позволит значительно снизить потери урожая от фузариоза и других патогенов и повысить качество этой ценной овощной культуры. **122**

ЗАСОРЕННОСТЬ ТАБАЧНОГО АГРОЦЕНОЗА И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНСЕКТИЦИДОВ

Т.В. Плотникова,

Всероссийский НИИ табака, махорки и табачных изделий

На эффективность пестицидов оказывают влияние различные климатические и антропогенные факторы. В процессе испытаний инсектицидов с целью защиты табака от подрывающих совок выявлено сопутствующее действие засоренности поля на биологическую эффективность препаратов.

На Абинском ОП ГНУ ВНИИТТИ в 2002—2004 гг. испытывали биологические (Боверин*, Бикол, Лепидоцид) и химические (Конфидор, Димилин) препараты. Инсектициды применяли при появлении первых повреждений растений подрывающими совками, Димилин — при пике лета бабочек совок (по яйцекладке). Обработки проводили на участке с применением всех рекомендуемых агротехнических приемов без проведения ручных прополок (засоренный участок) и на участках с применением всех рекомендуемых агротехнических приемов с про-

ведением ручных прополок по мере появления сорной растительности (3 ручные прополки). Эффективность препаратов определяли на 7, 14 и 28 суток после обработки табака. На участке, обработанном Димилином, учеты проводили на 7, 14 и 28 суток после появления первых повреждений совками.

Установлено, что на протяжении всего учетного периода эффективность биопрепаратов на засоренных участках снижалась на 6—24% по сравнению с участком без сорной растительности (рис. 1—3). Можно предположить, что снижению эффективности биопрепаратов, вносимых в почву, способствовали появившиеся сорняки в рядах, которые уменьшали концентрацию, необходимую для защиты табачного растения от почвенных насекомых (эффект «биоразбавления»). Для получения более высоких показателей биологической эффективности необходимо

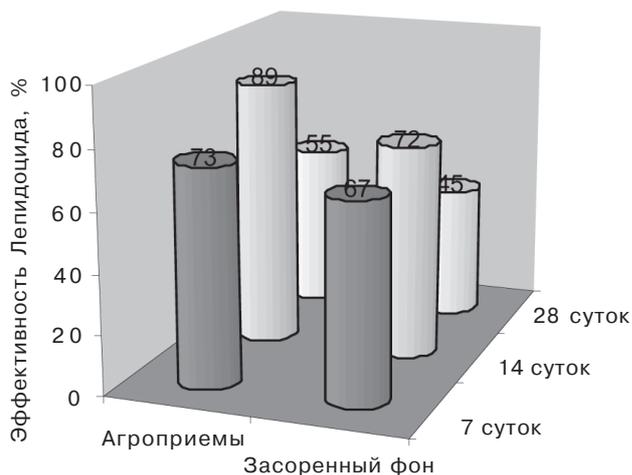


Рис. 1. Влияние засоренности табачного поля на биологическую эффективность Лепидоцида

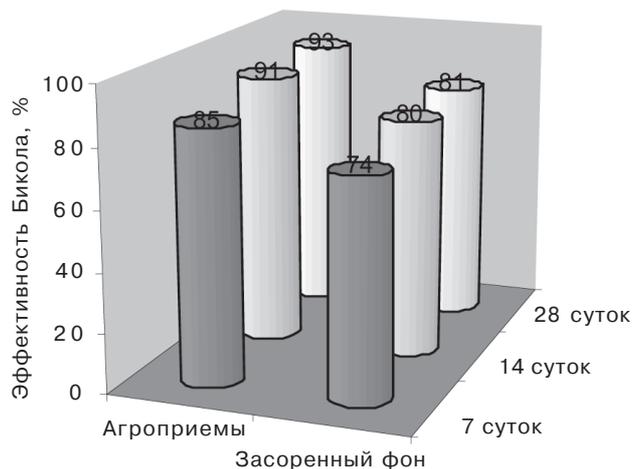


Рис. 3. Влияние засоренности табачного поля на биологическую эффективность Бикола

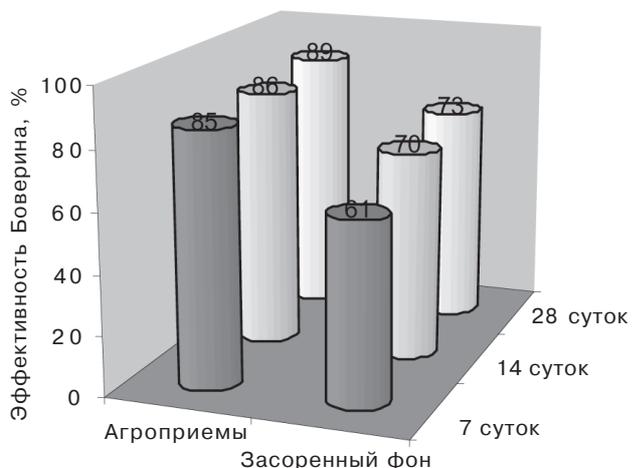


Рис. 2. Влияние засоренности табачного поля на биологическую эффективность Боверина

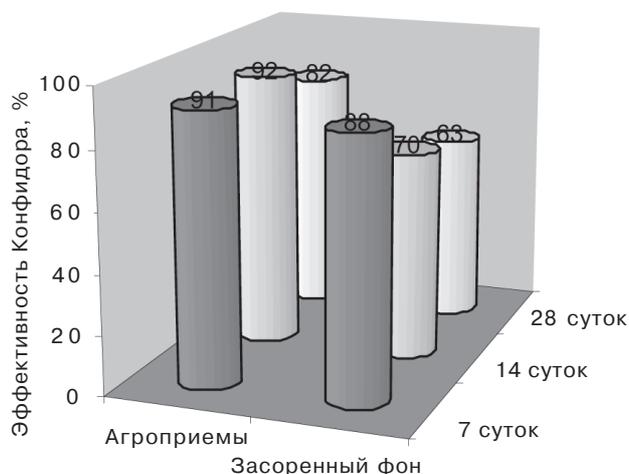


Рис. 4. Влияние засоренности табачного поля на биологическую эффективность Конфидора

* - Препарат не внесен в «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации в 2005 году»

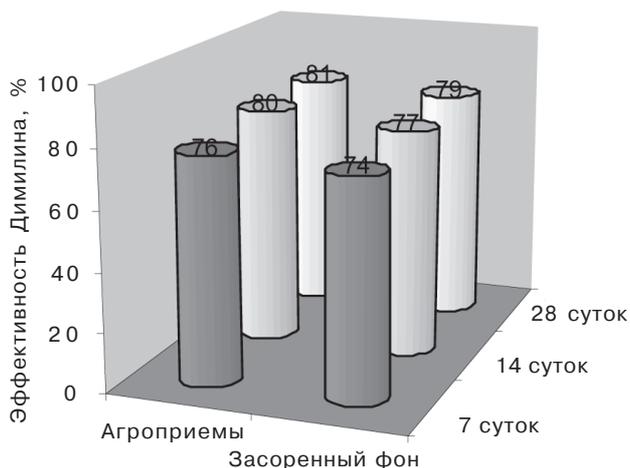


Рис. 5. Влияние засоренности табачного поля на биологическую эффективность Димилина

либо уничтожать сорную растительность, либо увеличивать норму расхода биопрепаратов, что не всегда экономически целесообразно и допускается регламентами их применения.

Совершенно иная ситуация прослеживается по влиянию сорной растительности на биологическую эффективность химических инсектицидов. Эффективность Конфидора (0,1 л/га) на засоренном участке на 7 суток после обработки практически не отличалась от эффективности на участке, где проводили ручные прополки. На 14 и 28 суток после применения Конфидора эффективность снизилась на 19—22% на засоренном участке по сравнению с прополотым (рис. 4). На эффективность Димилина засоренность участка не влияла на протяжении всего учетного периода (рис. 5).

Поврежденность табачных растений на необработанных участках (контроль) была на 1—5% выше, чем на участках без сорняков. В период развития гусениц совок II—IV возраста (третья декада июня — первая декада июля) осадков практически не выпадало, поэтому вредитель концентрировался на засоренных участках табачного поля как более влажных. Этим можно объяснить и некоторое снижение эффективности химических инсектицидов.

Таким образом, засоренность поля в определенной степени влияет не только на численность вредителя и его вредоносность, но и на биологическую эффективность защитных мероприятий. В зависимости от степени засоренности табачного поля снижение эффективности биологических препаратов может достигать 24%. На эффективность химических препаратов засоренность посадок существенного влияния не оказывает. **XX**

ГЕРБИЦИДЫ ЧЕТВЕРТОГО ПОКОЛЕНИЯ: РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ И ВНЕДРЕНИЯ В ПРОИЗВОДСТВО

Ю.Я. Спиридонов, М.С. Раскин, Всероссийский НИИ фитопатологии

Начало применения химических средств против сорных растений относится к 1887 г., когда при обработке виноградников бордоской жидкостью было замечено повреждение крестоцветных видов сорняков. После этого стали изучать воздействие на сорняки других неорганических соединений: железного купороса, серной кислоты и др. Эти вещества были названы гербицидами, а их применение — химической прополкой.

Период с 1887 по 1932 гг. принято считать первым этапом создания и изучения гербицидов (табл. 1).

Таблица 1. Этапы создания гербицидов в мире

Этап (поколение)	Химический класс	Основные д.в.	Доза (по препарату), кг/га
I 1887—1932 гг.	Неорганические кислоты	Сульфат меди, гидроксид кальция, серная кислота, хлорид натрия, арсенит натрия и др.	100—200
II 1933—1964 гг.	Хлорфеноксиуксусные кислоты, трихлоруксусная кислота, динитробензол и др.	ДНОК, 2,4-Д, 2М-4Х, ПХФ и др.	2—10
III 1965—1980 гг.	Бензойная и пиколиновая кислоты, карбаматы, триазины, мочевины	Дикамба, пиклорам, ИФК, далапон, симазин, монурон и др.	1—5
IV 1970—2005 гг.	Производные сульфонилмочевины	Хлорсульфурон, трибену-рон-метил, метсульфурон-метил, тифенсульфурон-метил и др.	0,008—0,020

Наиболее интенсивно это направление в защите растений стало развиваться с 40-х гг. XX в. «Благодаря открытию в 1940—1950 гг. современных гербицидов старейшая агрономическая наука в борьбе с сорняками вступила в новый, агрохимический период своего развития и за последние 20 лет достигла гораздо больших успехов, чем за всю свою многовековую историю», — писал в 1964 г. лауреат Сталинской премии за разработку первых отечественных гербицидов профессор И.И. Гунар.

Этот этап ознаменовался созданием и изучением препаратов, производных хлорфеноксиуксусных кислот (2,4-Д, 2М-4Х). Гербициды из группы 2,4-Д как порознь, так и в смеси с другими препаратами до сих пор широко применяются в нашей стране и за рубежом.

Третий этап характеризуется созданием и широким внедрением в производство производных симтриазинов, бензойной и пиколиновой кислот, карбаматов, фенилмочевины. Некоторые д.в. из этой группы соединений, такие, как дикамба (Банвел), и сейчас используются в смесях с другими гербицидами (Диален, Дифезан, Линтур, Серто Плюс и др.).

С открытием в 1970-х гг. американским химиком-синтетиком Д. Левитом (компания Дюпон) производных сульфонилмочевины начался новый, четвертый этап в истории создания гербицидов, который продолжается и в настоящее время. За это выдающееся открытие он был награжден Президентом США высшей наградой страны. Отличительная характеристика этих препаратов — очень низкие дозы, граммы на гектар.

Самый первый гербицид из этой группы — Глин — зарегистрирован на зерновых культурах в нашей стране в 1980 г. В настоящее время кроме зерновых еще на четырех культурах разрешены для применения 53 препарата на основе 17 д.в. этого химического класса соединений (табл. 2).

Всего в России препаратов из группы производных сульфонилмочевины зарегистрировано: 1980 г. — 1 (1 д.в.); 1992 г. — 18 (9 д.в.); 2004 г. — 53 (17 д.в.).

Сотрудники отдела гербологии ВНИИФ начали изучение гербицидов данного класса в 1980 г., работая с препаратами компании Дюпон. В дальнейшем были испытаны и препараты других фирм. В испытаниях этой группы гербицидов также принимали участие сотрудники Дальневосточного НИИ защиты растений (Яковец В.П. и сотр.), других научных учреждений России и СНГ. Всего за 22

года испытано более 50 препаратов на 6 культурах, из которых 16 вошли в «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации» (табл. 3). По результатам изучения этих гербицидов опубликовано более 35 статей в различных журналах и сборниках.

Кроме гербицидов на основе одного д.в., за последние годы было изучено и рекомендовано несколько смесевых препаратов на основе сульфонилмочевины и гербицидов других химических групп. В «Государственном каталоге пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации в 2005 году» — 34 смеси из 38 общего количества содержащих сульфонилмочевину препаратов. С нашим участием были изучены 11 смесевых препа-

ратов 7 компаний на 5 культурах (табл. 4). Среди них нами совместно с химиками ВНИИХСЗР созданы и запатентованы 2 отечественных гербицида — Дифезан и Фенфиз.

В настоящее время Дифезан и Фенфиз производят на 6 отечественных заводах страны и в 2001—2005 гг. ими обработано более 8 млн га зерновых (табл. 5) с биологическим эффектом 80—90%, а сохраненный урожай составил 2,5—3 ц/га.

В настоящее время эти препараты производят ВНИИХСЗР (Москва), «Щелково Агрохим» (Московская обл.) «Алсико Агропром» (Новосибирская обл.), «Алтайхимпром» (Алтайский край), «Волготехпром» (Чапаевск, Самарская обл.), «Кирово-Чепецкая химическая компания» (г. Кирово-Чепецк), «Агрохимпром» (Тюмень).

Кроме традиционного весеннего применения Дифезана на посевах озимой пшеницы нами разработан прием его осеннего внесения. Эффективность этого агроприема была на уровне или даже выше весеннего применения (рис. 1). При этом сроки возможного применения герби-

Таблица 2. Новые препараты из группы производных сульфонилмочевины для посевов сельскохозяйственных культур в Российской Федерации

Культура	Название препарата
Зерновые колосовые	Аккурат, Алмазис, Гранстар, Гренч, Гренч Д, Гренч Плюс, Дифезан, Ковбой, Ларен, Магнум, Пик, Раметсоль, Секатор, Террамет, Фенфиз, Хармони и др.
Кукуруза	Милагро, Титус, Телл
Лен	Кортес, Ленок, Хардин
Рис	Лондакс, Сириус
Свекла	Карибу

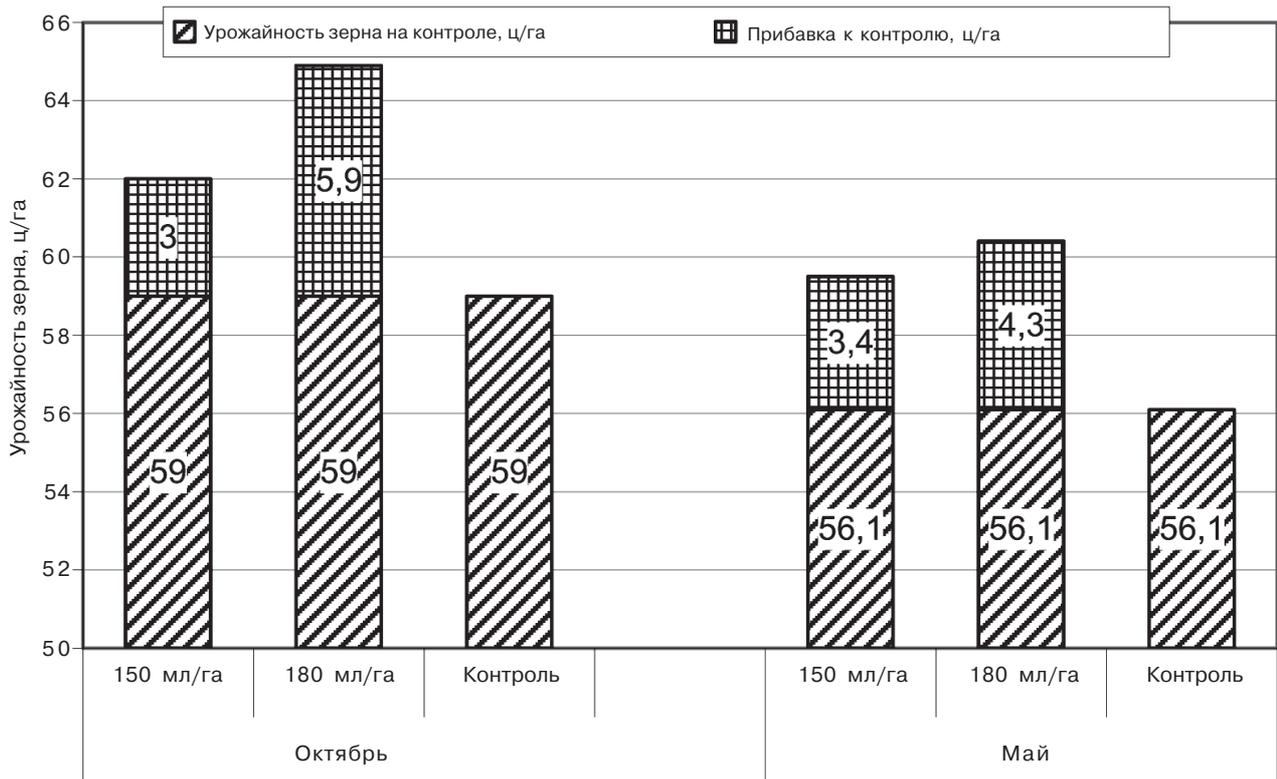


Рис. 1. Эффективность осеннего и весеннего применения Дифлufenциана на посевах озимой пшеницы в условиях Московской области (1998–2005 гг.)

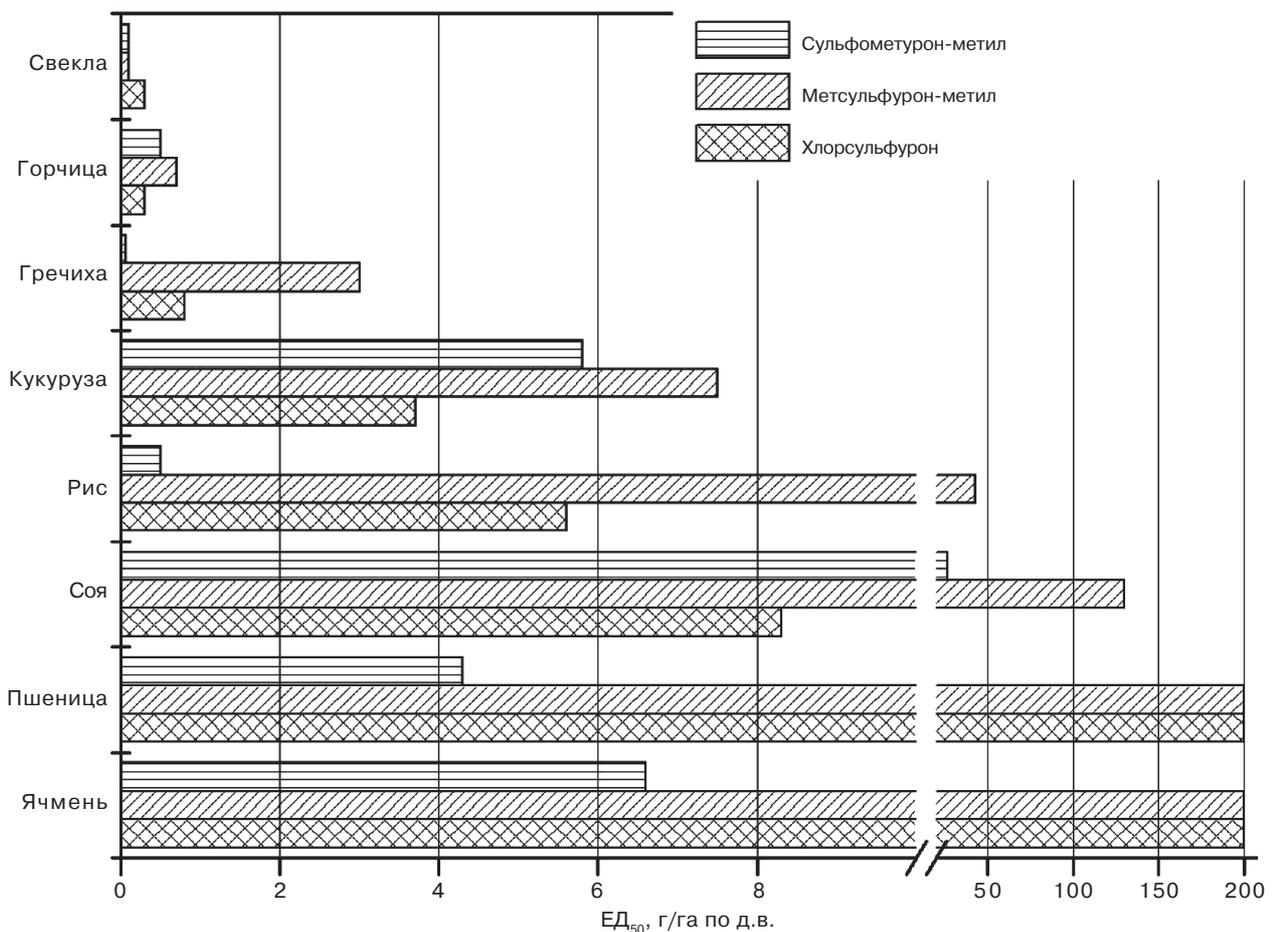


Рис. 2. Чувствительность индикаторных растений к сульфониломочевинным гербицидам в почве

Таблица 3. Препараты из группы производных сульфонилмочевины, изученные сотрудниками ВНИИФ и ДВНИИЗР в 1983—2005 гг.

Препарат	Доза, г/га или мл/га	Регистрант	Год испытаний	Культура	Биологическая эффективность, % к контролю	Сохраненный урожай, ц/га	
Глин, ВДГ	10	Дюпон	1983—1985	Яровая пшеница	74	4,7	
			1983—1985		54	2,2	
			1985		88	4,3	
Гранстар, ВДГ	20	Дюпон	1986—1988	Яровая пшеница	71	4,6	
			1986—1988		84	3,4	
			2005		96	8,0	
			2003		88	6,0	
	15		2004	Озимая пшеница (весна)	88	10,0	
			2005		96	8,8	
			1998		74	15,9	
			1998		78	12,5	
Гренч, СП	10	«Агрорус»	2001—2002	Озимая пшеница (осень)	88	15,5	
Дифезан, ВР	180	ВНИИХСЗР, ГНУ ВНИИФ	1986—2005	Озимая и яровая пшеница, ячмень, овес	85—95	4,0—7,0	
Классик, ВДГ	40	Дюпон	1987—1989	Соя	73	6,8	
Ларен, СП	10		2004	Овес	85	5,3	
	2005		Яровая пшеница	95	7,8		
Линтур, ВДГ	120	Сингента	1998	Яровая пшеница	96	3,5	
			1999	Озимая пшеница	73	6,7	
	180		1999—2000	Озимая пшеница (весна)	82	12,5	
			2001—2002	Озимая пшеница (осень)	89	14,3	
	150		2003	2003	Ячмень	98	9,1
						92	7,2
	180		2004	Яровой ячмень	93	8,9	
			2004—2005	Озимая пшеница (осень)	98	9,2	
			2005	Озимая пшеница (весна)	87	11,2	
			2003	Озимая пшеница (осень)	97	8,3	
Логран, ВДГ	10	Дюпон	2004	Яровая пшеница	76	15,0	
			2004	Яровой ячмень	88	5,1	
			2005	Яровая пшеница	86	7,9	
			2005	Ячмень	80	3,1	
			2005	Ячмень	80	3,1	
Лондакс, ВДГ	140	Дюпон	1987—1989	Рис	72	7,4	
Магнум, ВДГ	10	«Август»	2003	Озимая пшеница	91	9,9	
	8		2004	Ячмень	85	6,0	
	10		2005		84	4,8	
Милагро, КС	1500	Сингента	2003	Кукуруза	93	249,4	
			1999		76	121	
			2004		94	310,6	
			2005		88	181,2	
Пик, ВДГ	20	Дюпон	2003	Озимая пшеница (осень)	98	8,2	
			2004	Кукуруза	69	183,9	
	15		2003—2004	Озимая пшеница (осень)	86	16,3	
			2004—2005		99	14,2	
	20		2004—2005	Озимая пшеница (весна)	98	16,6	
Террамет, СП	10	«АсТеРо Групп»	2004	Овес	88	11,8	
	8		2005	Яровая пшеница	97	8,1	
Титус, СТС	30	Дюпон	2005	Кукуруза	70	55,1	
	50		2004		83	270,5	
Фенфиз, ВР	1500	ВНИИХСЗР ГНУ ВНИИФ	1986—2005	Озимая пшеница, яровая пшеница, ячмень, овес	85—90	3—5	
Хармони, СТС	40	Дюпон	1986—1987	Яровая пшеница	82	3,9	
	15		2005	Кукуруза	73	168,9	

цида увеличивается на 30—40 сут., а уровень экологической опасности из-за отсутствия сноса на соседние участки и повреждения их снижается, также уменьшается риск повреждения чувствительных культур из-за снижения последовательности действия препарата.

Этот агроприем можно применять во всех зерносеющих регионах страны, кроме южных с теплыми зимами (Краснодарский, Ставропольский края, Ростовская обл.).

Однако наряду с положительными свойствами производных сульфонилмочевины некоторым препаратам свойственны недостатки. Это высокая устойчивость к деградации в почве, высокая чувствительность ряда сельскохозяйственных культур к ним в почве даже в дозах меньше 0,5 г/га. Нами изучена чувствительность 8 основных

культур к препаратам, содержащим 3 действующих вещества — сульфометурон-метил (Анкор, Оуст), метсульфурон-метил (Ларен, Гренч) и хлорсульфурон (Глин, Леннок). По показателю ЕД50 высокочувствительны свекла и горчица, среднечувствительны кукуруза, рис и соя и относительно устойчивы пшеница и ячмень (рис. 2).

Высокая чувствительность свеклы, гречихи и сои позволяет использовать их в качестве биоиндикатора для определения остаточных количеств сульфонилмочевинных гербицидов в почве. Наибольшее угнетение биомассы свеклы установлено от хлорсульфурона на нейтральной почве (рис. 3). Уже при дозе 5 г/га через год после применения произошло заметное подавление роста и развития сои в условиях Приморского края

Таблица 4. Смесевые препараты, в состав которых входят д.в. из группы сульфонилмочевины				
Препарат	Действующее вещество	Доза (по препарату), г/га или мл/га	Регистрант	Культура
Базис, СТС	Римсульфурон + тифенсульфурон-метил (2:1)	20—25	Дюпон де Немур Интернэшнл С.А.	Кукуруза
Линтур, ВДГ	Триасульфурон + дикамба (1:16)	150—180	Сингента	Зерновые колосовые
Трезор М (бинарная упаковка)	Триасульфурон + 2,4-Д (малолетучие эфиры)	7 + 900	Кроп Протекшн АГ	
Гренч Плюс (бинарная упаковка)	Метсульфурон-метил + 2,4-Д	3 + 800	«Агрорус»	
Гренч-Д (бинарная упаковка)	Метсульфурон-метил + дикамба	3 + 150		
Кросс, ВГР	Хлорсульфурон + хлорсульфоксим (2:1)	120—150	Каре Интернэшнл Корпорейшн	Зерновые колосовые, лен-долгунец
Ковбой, ВГР	Хлорсульфурон + дикамба (17,5 + 368)	150—190		Зерновые колосовые, просо
Дифезан, ВР	Хлорсульфурон + дикамба (18,8 + 344)	140—200	ВНИИХСЭР, ВНИИФ	
Фенфиз, ВР	Хлорсульфурон + 2,4-Д	1300—1500		
Секатор, ВДГ	Мефенпир-диэтил + амидосульфурон + йодосульфурон-метил-натрий (125 + 50 + 12,5)	100—200	Байер КропСайенс ГмбХ	Зерновые колосовые, лен-долгунец, кукуруза
Серто Плюс, ВДГ	Тритосульфурон + дикамба (1:2)	150—200	БАСФ АГ	Зерновые колосовые

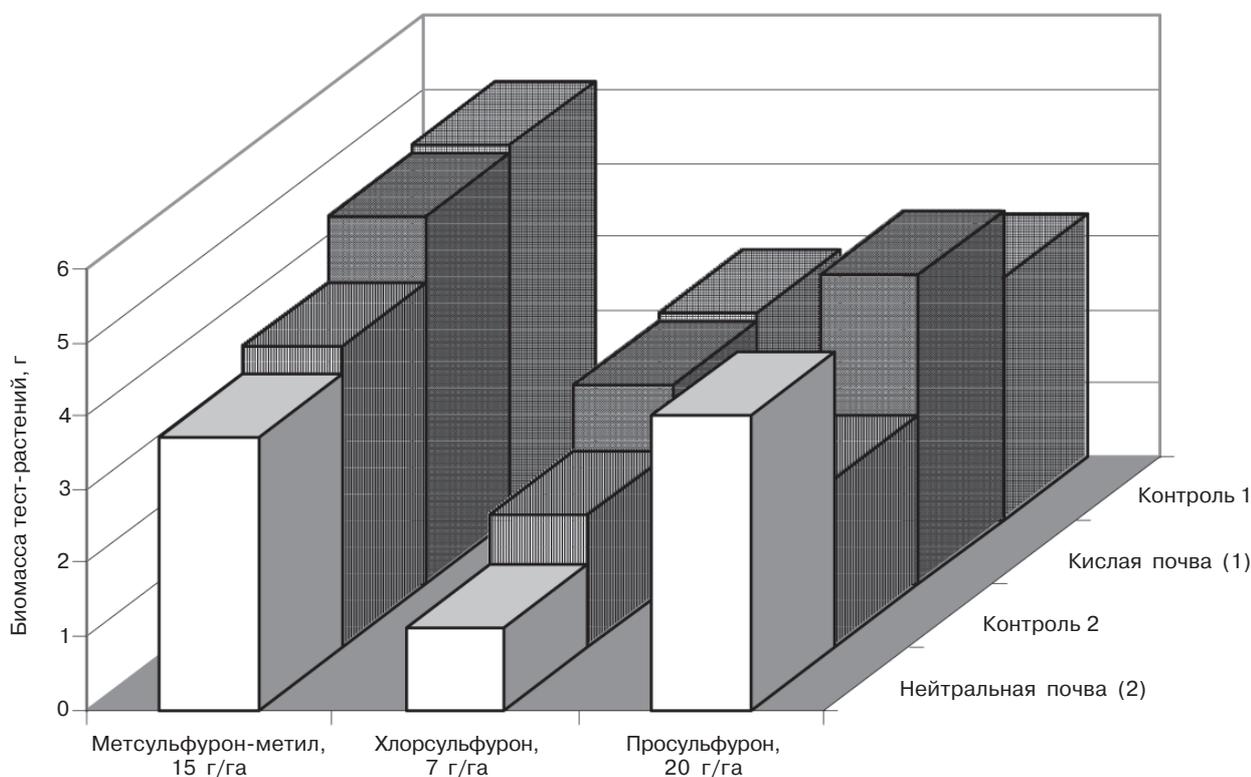
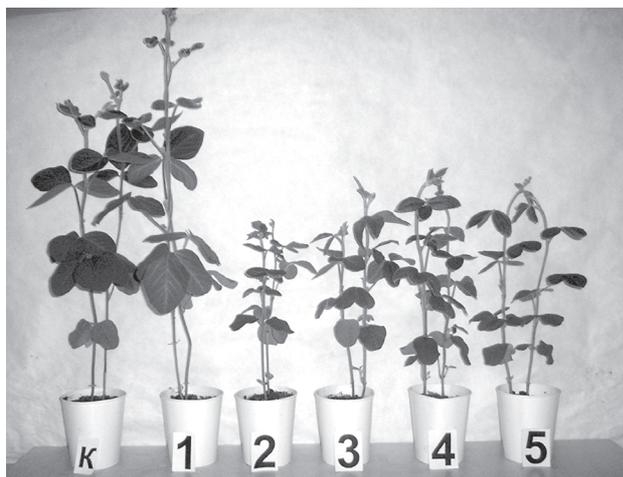


Рис. 3. Биоиндикация остаточной фитотоксичности сульфонилмочевинных гербицидов в почве с помощью высокочувствительной к ним свеклы (через 180 сут. после применения)

(рис. 4). Доза 10 г/га Ларена (метсульфурон-метил) на южном черноземе (Ростовская обл.) сильно подавила рост и развитие свеклы (рис. 5). Даже при дозах 5—7 г/га в последствии через год визуально отмечено подавление роста и развития свеклы. При неблагоприятных условиях выращивания (засуха, болезни, вредители) это может особенно отрицательно сказаться на урожайности этой культуры.

Таким образом, в результате 25-летних исследований отдела гербологии ВНИИФ гербицидов четвертого поколения можно сделать следующие выводы. Открытие нового класса гербицидов — производных сульфонилмочевины — большое достижение химической науки, а результаты их изучения и внедрения в произ-

водство — несомненный успех биологической и сельскохозяйственной науки в области защиты растений от сорняков. Доза применения этих гербицидов на 1—2 порядка ниже по сравнению с другими препаратами, что позволяет повысить безопасность и снизить затраты на их использование. Многолетними экспериментами установлено, что некоторые из них, например, метсульфурон-метил, сульфометурон-метил и хлорсульфурон обладают высокой персистентностью в почве с нейтральной кислотностью и могут повреждать чувствительные к ним культуры (свекла, горох и др.) на второй год после применения. Поведение производных сульфонилмочевины в почве в значительной степени зависит от ее типа: в кислой дерново-подзолистой почве



**Рис. 4. Последствие хлорсульфурина на сою в лугово-бурой почве (Приморский край).
К — контроль; 1 — 5 г/га; 2 — 15 г/га;
3 — 10 г/га; 4 и 5 — 7,5 г/га**

гербицидная активность теряется быстрее по сравнению с черноземной и особенно темно-каштановой почвами. Наиболее перспективный и экологически малопроцентный путь применения данных препаратов — в виде готовых заводских смесей с другими известными гербицидами (2,4-Д, дикамба и др.).

Мы считаем необходимым продолжить исследования этого класса гербицидов по следующим направлениям:

— оценить совместимость гербицидов производных сульфонилмочевины с другими пестицидами, регуляторами роста, антидотами;

Препарат	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	за 5 лет
Фенфиз	700	850	428	420	166	2580
Дифезан	850	1000	1617	1015	1000	5482



**Рис. 5. Последствие Ларена на сахарную свеклу в черноземе южном (Ростовская обл.).
К — контроль; 1 — 5 г/га (—);
2 — 10 г/га (47%); 3— 5 — 7 г/га (22%)**

— изучить новые препаративные формы отечественных гербицидов;

— изучить эффективность этих препаратов при ресурсосберегающих (почвозащитных) технологиях возделывания культур в типичных звеньях севооборотов различных зон страны;

— продолжить разработки по снятию отрицательного последствие некоторых препаратов на чувствительные культуры севооборота;

— изучить действие и последствие этих препаратов на наиболее вредоносные многолетние корнеотпрысковые и корневищные сорняки. ■

ТЕБУ 60 И ФЕНИЗАН — ЭФФЕКТИВНЫЕ СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

**О.В. Шеремет, ФГУ «ФГТ станция защиты растений в Краснодарском крае»,
Е.В. Афанасьев, ФГУ «ФГТ станция защиты растений в Тамбовской области»,
Р.Т. Абдулмянов, ООО «БАС Нива»,
Г.П. Журавлев, ФГУ «ФГТ станция защиты растений в Ульяновской области»,
Л.А. Ильинский, П.И. Королев,
ФГУ «ФГТ станция защиты растений в Свердловской области»**

В настоящее время выращивание зерновых культур — основа экономической стабильности большинства сельскохозяйственных предприятий во многих регионах России. Однако получение высоких урожаев зерна высокого качества невозможно без своевременного и эффективного проведения защитных мероприятий.

На российский рынок поставляется широкий спектр фунгицидных протравителей и гербицидов отечественного производства, среди которых одно из лидирующих мест занимают препараты производства ЗАО «Щелково Агрохим». Это не случайно. Испытания, проведенные в 2005 г. во многих регионах страны на различных зерновых культурах, еще раз подтвердили эффективность и экономическую целесообразность применения препаратов этого предприятия. Особое место в системах защиты зерновых культур занимают Тебу 60 и Фенизан — современные пестициды, обеспечивающие получение стабильно высоких урожаев качественного зерна.

В СХПК «Цна» (Тамбовский р-н Тамбовской обл.) фунгицидный протравитель Тебу 60 испытывали на яровом ячмене сорта Гонар, а гербицид Фенизан — на посевах ярового ячменя и озимой пшеницы.

Протравливание семян (1 класс посевного стандарта, лабораторная всхожесть — 95%) Тебу 60 (0,5 л/т) провели за 3 дн. до посева протравочной машиной ПС-10А (расход рабочей жидкости — 10 л/т семян). В контроле семена не обрабатывали, эталон — Дивиденд стар (1,0 л/га). Площадь поля — 36 га. Почва — чернозем типичный слабо выщелоченный. Предшественник — яровая пшеница. Осенью провели вспашку, весной — боронование и предпосевную культивацию. Удобрения не применяли.

Установлено, что в варианте с Тебу 60 количество корней и их длина у растений ячменя были больше, чем в контрольном и эталонном варианте. Эффективность Тебу 60 против корневых гнилей составила 72—75% (распространение в контроле — 50—85, развитие — 12—55%), гельминтоспориоза — 69—72 (распространение в контроле — 95—100, развитие — 19—22), пыльной головни — 72% (распространение в контроле — 2%). Эффективность эталонного препарата против корневых гнилей составила 54—72%, гельминтоспориоза — 79—82, пыльной головни — 61%. К фазам трубкования и цветения развитие ячменя в варианте с Тебу 60 было более интенсивным, продуктивная кустистость — выше.

Обследование производственных посевов ячменя на засоренность, проведенное в фазе кущения культуры, показало, что она составляла 105 шт/м². Преобладали подмаренник цепкий (25 шт/м²), яснотка (20), лебеда (15), щирица (10), пикульник (9 шт/м²). Сорняки находились на стадии 2—3 пар настоящих листьев.

Засоренность производственных посевов озимой пшеницы в фазе кущения культуры составляла 95 шт/м². Преобладали подмаренник цепкий (20 шт/м²), щирица (15), фиалка трехцветная (10), лебеда (10), осот (2 шт/м²). Малолетние сорняки находились в стадии 4—5 листьев.

Для борьбы с сорняками использовали Фенизан (0,18 л/га). В контроле посевы не обрабатывали, в качестве этало-

на применяли Дифезан (0,2 л/га). Обработки гербицидами проводили опрыскивателем ОП-2000 с нормой расхода рабочей жидкости 200 л/га. Контроль был выделен методом «окон» (участок посевов 2 x 2 м накрывали пленкой). Учет засоренности проводили на 20 день после обработки.

Биологическая эффективность Фенизана в посевах ячменя составила 93%, пшеницы — 88%, что выше эффективности эталонного препарата на 2—5%.

Использование Тебу 60 и Фенизана позволило сохранить 2,5 ц/га зерна ячменя и 3,3 ц/га зерна пшеницы при средней урожайности в хозяйстве 20,3 и 24,9 ц/га соответственно.

В ГОУСПО «Технологический техникум» (Цильнинский р-н Ульяновской обл.) Тебу 60 и Фенизан испытывали на яровой пшенице сорта Землячка. Протравливание семян Тебу 60 (0,4 л/т) проводили перед посевом протравочной машиной ПС 10 (расход рабочей жидкости — 10 л/т), опрыскивание Фенизаном (0,2 л/га) — в фазе кущения культуры с помощью КР.03.02-18-Н (расход рабочей жидкости — 50 л/га). В контроле семена не протравливали и посевы гербицидами не обрабатывали. Площадь опытной и контрольной делянок — 5 га. Почва участков — чернозем выщелоченный тяжелосуглинистый среднегумусный. Предшественник пшеницы — озимая рожь. Осенью провели зяблевую отвальную вспашку на глубину 20—22 см, весной — 2-кратное боронование и посев обычным рядовым способом. Норма высева — 6 млн семян/га.

Фитозащита семян пшеницы выявила зараженность их твердой головней (до 2 спор/зерновку), альтернариозом (7%), гельминтоспориозом (1) и плесенью (3%). Применение Тебу 60 позволило полностью исключить зараженность посевов твердой головней, снизить распространение гельминтоспориозных корневых гнилей на 78%, а интенсивность их развития — на 83%.

Исходная засоренность посевов яровой пшеницы перед обработкой составляла 127 шт/м². Преобладали щирица (32 шт/м²), клоповник (20), подмаренник цепкий (17), бодяк полевой (14), осот желтый (12), вьюнок полевой (12), пикульники (10), фиалка полевая (4), марь белая (3 шт/м²). Биологическая эффективность Фенизана составила 97%, при этом защитное действие препарата продолжалось вплоть до уборки. Особенно высокую эффективность (100%) Фенизан показал против наиболее вредных сорняков — вьюнка, бодяка, осота, клоповника, щирицы, мари белой, что весьма важно в настоящее время, когда засоренность посевов этими сорняками постоянно растет.

Применение Тебу 60 дало возможность сохранить 1,5 ц/га зерна яровой пшеницы при урожайности в контроле 16,5 ц/га, а Фенизана — 4 ц/га при урожайности в контроле 14 ц/га. Рентабельность применения Тебу 60 составила 470%, Фенизана — 240%.

В ОАО «Каменское» (Каменский р-н Свердловской обл.) Тебу 60 и Фенизан испытывали на яровом ячмене сорта Ача. Протравливание семян Тебу 60 (0,4 л/т) проводили

перед посевом, опрыскивание Фенизаном (0,17 л/га) — в фазе кущения культуры ОП-2000 (расход рабочей жидкости — 200 л/га). В контроле семена не протравливали и посеы гербицидами не обрабатывали. Площадь опытной и контрольной делянок — 10 га. Почва участков — чернозем оподзоленный с содержанием гумуса 8% и рН=5,6. Предшественник ячменя — однолетние травы. Осенью провели зяблевую вспашку с предплужниками, весной — выравнивание борозд, закрытие влаги, 2-кратную предпосевную культивацию с боронованием. Норма высева — 2,6 ц/га.

Фитозэкспертиза семян выявила их зараженность пенициллезом (9%), альтернариозом (10) и другими сапофитами (5%). Применение Тебу 60 позволило снизить проявление болезней до незначительных величин.

В видовом составе сорняков преобладали молочай прутьевидный, лапчатка гусиная, бодяк полевой, подмаренник цепкий, осот желтый, овсюг, марь белая, аистник, пикульники, звездчатка средняя, просо куриное, щирица запрокинутая, мышей зеленый. Эффективность Фенизана составила 76%.

Использование Тебу 60 и Фенизана дало возможность сохранить 11,3 ц/га зерна ячменя.

В ЗАО Агрокомбинат племзавод «Красногорский» (Кировская обл.) Тебу 60 и Фенизан испытывали на яровой пшенице сорта Ирень. Протравливание семян Тебу 60 (0,5 л/т) проводили перед посевом на протравочной машине ПС-10 (расход рабочей жидкости — 10 л/т), опрыскивание Фенизаном (0,18 л/га) — в фазе начала выхода в трубку опрыскивателем «Амазон». В контроле семена не протравливали и посеы гербицидами не обрабатывали. Площадь опытной и контрольной делянок — 15 га. Почва участков — дерново-подзолистая. Предшественник пшеницы — морковь. Осенью провели зяблевую вспашку, весной — боронование, внесение нитроаммофоски, культивацию.

Эффективность Тебу 60 против корневых гнилей составила 75%, септориоза — 28, темно-бурого гельминтоспориоза — 17, бактериоза — 10%.

В видовом составе сорняков (78 шт/м²) преобладали осоты, мята полевая, подмаренник цепкий. Биологическая эффективность Фенизана составила 98%, в т.ч. против чистеца, мяты, мари, пикульников, фиалки, подмаренника, бодяка, мокрицы, торицы — 100%.

Использование Тебу 60 и Фенизана дало возможность сохранить 11 ц/га зерна пшеницы.

В ОС «Бейсуг» (Брюховецкий р-н Краснодарского края) Фенизан (0,2 л/га) испытывали на озимой пшенице сорта Победа-50. Опрыскивание препаратом проводили в фазе кущения опрыскивателем Мекосан (расход рабочей жидкости — 220 л/га). В контроле посеы гербицидами не обрабатывали. Площадь опытной делянки 9 га, контрольной — 0,2 га. Почва участков — западно-предкавказский карбонатный чернозем с преобладанием глинистого и тяжелоглинистого, содержание гумуса — 3,5%, рН=7,0.

Предшественник пшеницы — подсолнечник. Осенью провели 3-кратное дисковое лущение и посев с прикатыванием. При посеве внесли аммофос (50 кг/га), затем провели прикорневую подкормку аммиачной селитрой (205 кг/га). Общая засоренность составляла 33 шт/м², преобладали подмаренник цепкий (10 шт/м²), горчица полевая (7), дымянка аптечная (6), смолевка-хлопушка (4 шт/м²).

Биологическая эффективность Фенизана составила 93%, в т.ч. против вьюнка полевого, смолевки, вероники, дескурайнии Софии, ярутки, горчицы, дымянки, яснотки, звездчатки, мари — 100%. Благодаря высокой эффективности Фенизана сохраненный урожай составил 6,4 ц/га зерна при урожайности в контроле 52,2 ц/га.

В СПК ПЗК «Наша Родина» (Гулькевичский р-н Краснодарского края) Фенизан (0,2 л/га) испытывали на озимой пшенице сорта Фишт. Опрыскивание препаратом проводили в фазе кущения — первый узел опрыскивателем ОП-2000 (расход рабочей жидкости — 200 л/га). В контроле посеы гербицидами не обрабатывали. Площадь опытной делянки 10 га, контрольной — 0,7 га. Почва участков — слабокарбонатный западно-предкавказский чернозем, в большей части глинистый, содержание гумуса — 5,2%, рН=7,2. Предшественник пшеницы — сахарная свекла. Осенью провели 2-кратное дискование с прикатыванием и предпосевную культивацию. При посеве внесли аммофос (50 кг/га), затем провели прикорневую подкормку аммиачной селитрой (150 кг/га). Общая засоренность составляла 31 шт/м², преобладали мак-самосейка (10 шт/м²), подмаренник цепкий (8), вероника (2), дельфиниум (2 шт/м²).

Биологическая эффективность Фенизана превысила 77%, в т.ч. против смолевки и яснотки пурпурной — 100%. Сохраненный урожай при применении Фенизана составил 9,3 ц/га зерна при урожайности в контроле 60,3 ц/га.

Таким образом, производственные испытания фунгицидного протравителя Тебу 60 и гербицида Фенизан производства ЗАО «Щелково Агрохим», проведенные на зерновых культурах во многих регионах России в различных почвенно-климатических условиях, подтвердили их высокую эффективность в борьбе с наиболее распространенными и вредоносными болезнями и сорняками. Их применение позволяет сохранить 8—20% урожая зерна пшеницы и ячменя, резко снизить зараженность посевного материала и засоренность посевов, получить зерно высоких посевных и пищевых качеств при многократной окупаемости затрат. При этом следует учитывать, что Тебу 60 в отличие от подавляющего числа фунгицидных протравителей не только обеззараживает семена, но и стимулирует рост корневой системы и надземной части растений, полученных из обработанных семян. Фенизан же обеспечивает эффективную борьбу с такими злостными сорняками, как вьюнок полевой, осот розовый, бодяк полевой, щирица, марь белая, ставшими серьезной проблемой для многих сельскохозяйственных товаропроизводителей. 

ЗОНТРАН — ЭФФЕКТИВНЫЙ ГЕРБИЦИД ДЛЯ ЗАЩИТЫ КАРТОФЕЛЯ

*Н.Г. Логинов, ФГУ «ФГТ станция защиты растений в Кировской области»,
Л.А. Ильинский, П.И. Королев,
ФГУ «ФГТ станция защиты растений в Свердловской области»*

Картофель — важнейшая продовольственная культура России. Большую часть картофеля возделывают в ЛПХ, крестьянских и фермерских хозяйствах на одних и тех же участках в течение многих лет. Это способствует высокой засоренности посадок, что требует огромных затрат труда для борьбы с сорняками. В крупных хозяйствах картофель производят, в основном, для последующей переработки на чипсы и полуфабрикаты, а также для длительного хранения. Здесь под ним заняты значительные площади, на которых ручная прополка невозможна, а агротехнические меры борьбы приводят к огромным затратам все более дорогих ГСМ. Вместе с тем переработчики и предприятия по хранению картофеля предъявляют к качеству клубней очень высокие требования, которые невозможно реализовать даже при низкой засоренности. Наличие в посадках картофеля сорняков приводит не только к снижению урожайности, но и затрудняет борьбу с болезнями и вредителями, что, естественно, отрицательно сказывается на качестве урожая. Стебли сорняков затрудняют машинную уборку, а это повышает травматизм клубней. Поэтому очевидно, что без применения гербицидов возделывать картофель невозможно.

Среди гербицидов, разрешенных к применению на картофеле в Российской Федерации, обращает на себя внимание препарат Зонтран, ККР (метрибузин, 250 г/л) производства ЗАО «Щелково Агрохим». Уникальная препаративная форма Зонтрана — концентрат коллоидного раствора — существенно повышает эффективность действующего вещества, что доказано регистрационными, демонстрационными, производственными испытаниями и практикой многих хозяйств нашей страны.

Так, в 2005 г. в ЗАО Агрокомбинат племзавод «Красногорский» Кировской обл. Зонтран (1,2 л/га) испытывали на посадках картофеля сорта Невский. Почва участка — дерново-подзолистая, площадь — 5 га, предшественник картофеля — капуста. Осенью провели зяблевую вспашку, весной — боронование, внесение удобрений (нитроаммофосфат, хлористый калий), плоскорезную обработку, нарезку гребней перед посадкой, затем формирование гребня фрезерным культиватором после всходов и удаление ботвы ботвоудалителем за 7 дн. до уборки. Засоренность поля определяли методом учетной рамки (0,25 м²) по диагонали поля до обработки и через 2,5 нед. после нее. Контрольный участок гербицидами не обрабатывали.

Число сорняков до обработки составляло 145 шт/м². В видовом составе преобладали наиболее вредоносные для картофеля виды — осоты (62 шт/м²), марь белая (12), мокрица (8), пикульник (8), торица полевая (5 шт/м²).

Обработка картофельных посадок Зонтраном позволила со 100%-й эффективностью подавить марь, пикульник, мокрицу, торицу, бодяк полевой, ярутку. Эффективность препарата против осотов превышала 95%. Сохраненный урожай составил 90 ц/га при урожайности в контроле 640 ц/га.

В 2005 г. в ОАО «Каменское» Свердловской обл. Зонтран (1,4 кг/га) испытывали на посадках картофеля сорта Лада. Почва участка — чернозем оподзоленный, содержание гумуса — 8%, pH=6,0, площадь — 50 га (учетная делянка — 5 га, повторность — 3-кратная). Предшественник картофеля — яровая пшеница. Осенью провели зяблевую вспашку с предплужниками, весной — выравнивание борозд, закрытие влаги, 2-кратную предпосевную культивацию с боронованием. Удобрения не вносили. Опрыскивание Зонтраном провели с помощью ОП-2000 (расход рабочей жидкости — 200 л/га). В контроле гербициды не применяли. Учет сорняков проводили до обработки, через 10 и 20 дн. после нее и перед уборкой.

Число сорняков до обработки составляло 68 шт/м². В видовом составе преобладали осот желтый (26 шт/м²) и чистец болотный (18 шт/м²).

Учет, проведенный через 10 дн. после обработки, показал, что Зонтран со 100%-й эффективностью подавил осоты желтый и розовый, чистец болотный и другие сорняки (вьюнок полевой, молочай прутьевидный, лапчатка гусиная, аистник, пикульник, щирица запрокинутая). Через 20 дн. отмечено только появление осота розового в незначительном количестве из корневищ, находившихся в почве в момент обработки и не давших к этому времени надземных побегов. Эффективное давление Зонтрана на сорный ценоз продолжалось вплоть до уборки.

Высокая эффективность Зонтрана позволила сохранить по 111,9 ц/га клубней при урожайности в контроле 102,4 ц/га.

Таким образом, гербицид Зонтран, ККР производства «Щелково Агрохим» — эффективное средство борьбы с сорной растительностью на посадках картофеля. Его применение позволяет практически полностью подавить особо опасные для данной культуры сорняки, причем действие препарата продолжается вплоть до уборки. Это дает возможность не только на 20—50% повысить урожайность картофеля (при высоком уровне засоренности — почти в 2 раза), но и снизить затраты на уборку при одновременном повышении качества клубней, что способствует их сохранности и удовлетворению требований пищевой промышленности. ■

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПОЗИЦИЙ ПЕСТИЦИДОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Т.З. Айдамиров, В.Ф. Фирсов,
Мичуринский государственный аграрный университет

Один из наиболее эффективных методов защиты сахарной свеклы от вредных организмов — химический, масштабы использования которого непрерывно растут. Однако тенденция экологизации производства сельскохозяйственных культур привела к снижению объемов применения пестицидов и повысила интерес к использованию регуляторов роста растений (РРР). Их использование способствует повышению урожайности и качества выращиваемой продукции, индуцирует иммунитет растений, улучшает их способность противостоять неблагоприятным факторам среды, Установлено также, что РРР снижают ингибирующее влияние некоторых фунгицидов и инсектицидов на рост и развитие растений и одновременно сохраняют уровень токсикации всходов против вредителей и болезней.

Разработано много различных способов применения РРР. Это, например, предпосевная обработка семян, опрыскивание растений в определенные фазы их роста, обработка как семян, так и растений в период их вегетации.

Наибольший интерес представляет применение композиций, в состав которых помимо пестицидов входят РРР.

С целью изучения баковых смесей фунгицид + инсектицид + РРР на заболеваемость и продуктивность сахарной свеклы (сорт Рамонская односемянная — 47) нами в 2004—2005 гг. заложены полевые опыты в СПК «Подъем» (Мичуринский р-н Тамбовской обл.). Исследования проводились на сорте Рамонская односемянная-47. Перед посевом семена свеклы обрабатывали смесью ТМТД (10 л/т), Хинфура (18 л/т) и одного из РРР — Гумата натрия, Эмистима, Эпин-Экстра, Альбит, Еще один РРР — Силк использовали только для опрыскивания растений. Обработку вегетирующих растений проводили дважды — в фазе 1—2 и 8—10 пар настоящих листьев. Использовали Кинмикс (0,25 л/га), Актеллик (2 л/га), Альто супер (0,75 л/га), Фитоверм (0,3 л/га), Псевдобактерин-2, Ж (1 л/га) в смеси с РРР. Контролем служил вариант, где семена и растения свеклы не обрабатывали. В эталонном варианте семенной материал обрабатывали смесью ТМТД и Хинфура, растения в фазе 1—2 пар настоящих листьев — Актелликом, 8—10 пар — Альто супер.

В течение вегетации по общепринятым методикам определяли степень поражения растений свеклы болезнями и повреждения вредителями, биологическую и хозяйственную эффективность защитных мероприятий.

В годы исследований погодные условия в период вегетации сахарной свеклы характеризовались температурой воздуха выше средней многолетней на 1—3°C и варьирующим по сравнению с нормой количеством осадков (от 36 до 116% в 2004 г. и от 18 до 260% в 2005 г.).

Фитосанитарное состояние посевов сахарной свеклы характеризовалось умеренным развитием корневых болезней (4—17%) и фомоза (8—14%). Также были отмечены мучнистая роса (ее распространение в 2004 г. составило 55%) и церкоспороз (в 2005 г. — 16%). Посевы были поражены свекловичными блошками (4—13%).

Установлено, что обработка семян свеклы смесью фунгицид + инсектицид + РРР способствовала значительному снижению повреждения растений вредными организмами. Наименьшее повреждение сахарной свеклы

корневом (1—3%) отмечено в варианте с обработкой семян композицией ТМТД + Хинфура + Альбита. В вариантах, где семена обрабатывали смесью ТМТД + Хинфура + Эпин-Экстра, ТМТД + Хинфура + Гумат натрия, ТМТД + Хинфура + Эмистим, всходы свеклы поражались корневом в 3,7 раза слабее, чем в контроле, но в 2,9 раза сильнее, чем в варианте, где в баковой смеси в качестве РРР использовали Альбит. Биологическая эффективность смеси ТМТД + Хинфура + Альбит против корневых болезней составила в среднем 84%. В остальных вариантах опыта она была в пределах 52—61%.

Против свекловичных блошек эффективным оказался прием, где семена перед посевом обрабатывали смесью ТМТД + Хинфура + Альбит (100 г/т), а растения в фазе 1—2 настоящих листьев — композицией Кинмикс + Эпин-Экстра (100 мл/га). В этом варианте число растений, поврежденных блошками, было в 3,1—4,7 раза меньше, чем в контроле. Биологическая эффективность этого варианта против свекловичных блошек составила около 72%.

Минимальное развитие фомоза и церкоспороза отмечено в вариантах, где семена обрабатывали смесью ТМТД + Хинфура + Альбит (100 г/т), а растения в фазе 1—2 настоящих листьев смесью Кинмикс + Эпин-Экстра (100 мл/га) и раствором Силка (20 мл/га) в фазе 8—10 пар листьев. В этом варианте растений, пораженных фомозом, было в 1,8 раза, а церкоспорозом — в 2,2 раза меньше, чем в контроле. В остальных вариантах этот показатель был в 1,6 раза ниже, чем в контроле.

Наименьшее количество растений, пораженных мучнистой росой, отмечено в варианте с обработкой семян смесью ТМТД + Хинфура + Эпин-Экстра (12 мл/т), а растений — смесью Кинмикс + Гумат натрия (100 г/га) в фазе 1—2 настоящих листьев и Силком (20 мл/га) — в фазе 8—10 пар листьев. Этот показатель отличался от контроля в 2,8 раза. Биологическая эффективность вышеуказанных приемов против фомоза, церкоспороза составила 54—68%, а против мучнистой росы — 65%.

Следует отметить, что в вариантах, где использовали РРР, по сравнению с контролем и эталоном повышалась урожайность сахарной свеклы, сахаристость корней и сбор сахара с 1 га. В среднем за 2 года самые высокие показатели (урожайность — 31 т/га, сахаристость — 17,2%, сбор сахара — 5,3 т/га) были получены в вариантах, где для предпосевной подготовки семян использовали композицию ТМТД + Хинфура + Альбит, а для обработки растений — смесь Кинмикс + Эпин-Экстра, а также Силк. Они превышали показатели контрольного варианта по урожайности на 11%, а по сахаристости — на 4%.

Таким образом, оптимальным вариантом в защите растений сахарной свеклы от вредителей и болезней оказался тот, где семена перед высевом обрабатывались 3-компонентной смесью ТМТД, ВСК (10 л/т) + Хинфура (18 л/т) + Альбит (100 г/т), а растения в фазе 1—2 пар настоящих листьев — смесью Кинмикс (0,25 л/га) + Эпин-Экстра (100 мл/га) и в фазе 8-10 пар листьев — Силком (20 мл/га). Этот прием дает возможность снизить пестицидную нагрузку на агроценоз сахарной свеклы и повысить рентабельность возделывания этой важной сельскохозяйственной культуры. **ИИ**

* - Препарат не внесен в «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации в 2005 году»

ВЛИЯНИЕ ЗАЩИТЫ СИДЕРАТОВ ОТ БОЛЕЗНЕЙ НА ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

А.А. Хованов, В.Ф. Фирсов,
Мичуринский государственный аграрный университет

В связи с недостаточным внесением в почву навоза и торфонавозных компостов особое значение приобретают сидераты — экологичный и энергосберегающий способ повышения плодородия почвы и урожайности зерновых культур [Матюхин, Тихомирова, 1998; Кубарев, 1999]. Сидераты усиливают биологическую активность почвы, способствуют увеличению в почве актиномицетов — антагонистов возбудителей корневых гнилей, численности сапротитной микрофлоры, ускоряющей минерализацию растительных остатков и угнетающей развитие фитопатогенных грибов, что положительно сказывается на фитосанитарном состоянии и продуктивности озимой пшеницы [Лопачев, Наумкин, Петров 1998]. Кроме этого, сидеральные культуры защищают почву от водной и ветровой эрозии, предотвращают потерю питательных веществ за счет миграции их по профилю почвы, а также сдерживают в ней процесс денитрификации [Раков, 2000].

В качестве сидератов преимущественно используют бобовые культуры [Верзилин, Королев, Коржов, 2005]. Они обогащают почву азотом, а также фосфором, калием и другими элементами питания растений, что позволяет существенно сократить расход минеральных удобрений [Мамченков, 1966; Минеев, 1990; Звездичев, Шерстнев, 2002; Ягодин, 2002; Такунов, Яговенко, 2003].

Однако продуктивность сидератов нередко снижается из-за поражения болезнями и повреждения вредителями [Шкаликов и др., 2003]. Цель наших исследований — разработка мероприятий по защите зернобобовых сидеральных культур (горох, люпин узколистный, кормовые бобы) от болезней и изучение влияния данных приемов на фитосанитарное состояние и продуктивность озимой пшеницы.

В 2004—2005 гг. в ОАО «Рассвет» Мичуринского р-на Тамбовской обл. заложен полевой опыт (площадь учетной делянки — 1 м², повторность — 3-кратная). Семена сидератов обрабатывали препаратом ТМТД, СП (3 кг/т), а растения — в Иммуноцитифитом, ТАБ (0,4 г/га) или Биосилом, ВЭ (30 мл/га) в фазе всходов.

Лабораторные исследования показали, что непротравленные семена (контроль) гороха были заражены фузариозом (20%), пенициллезом (64) и аскохитозом (2), люпина узколистного — фузариозом (6), пенициллезом (60) и бурой пятнистостью (21), кормовых бобов — фузариозом (69) и пенициллезом (16%).

Эффективность ТМТД при обработке семян гороха, люпина и кормовых бобов против семенной инфекции составила 91%, 89 и 95% соответственно.

Повышенное количество осадков в мае-июне 2004 г. способствовало проявлению корневых гнилей и аскохитоза на растениях сидератов. В мае 2005 г. из-за повышения температуры и количества осадков всходы сидеральных культур были значительно поражены корневыми гнилями. В июне выпадение осадков в 2,6 раза больше обычного привело к резкому поражению растений сидератов аскохитозом.

Как в 2004, так и в 2005 гг. в контроле наиболее устойчивым к вышеперечисленным болезням оказался люпин узколистный. Его растения поражались корневыми гнилями и аскохитозом в 1,5 раза меньше, чем гороха и кормовых бобов.

Протравление семян сидератов ТМТД и обработка растений Иммуноцитифитом оказались самым эффективным способом борьбы с вышеперечисленными заболеваниями (полностью исключалось поражение растений сидератов корневыми гнилями, а поражение растений аскохитозом снизилось до 1%).

Во всех вариантах опыта самым продуктивным сидератом оказался горох. В среднем за 2 года в контроле он накопил 126 ц/га сухой массы, что в 2,8 раза больше, чем у люпина узколистного и в 2,2 раза — чем у кормовых бобов. В массе гороха было накоплено 298 кг азота, 57 кг фосфора и 51 кг калия (при использовании других культур азота накоплено в 2,8, фосфора — в 2, калия — в 1,9 раза меньше).

В варианте, где семена сидератов протравливали ТМТД, а растения в фазе всходов обрабатывали Иммуноцитифитом, получен наибольший выход сухого вещества массы сидератов с 1 га. Так, у гороха этот показатель составил 143 ц/га, люпина узколистного — 70 ц/га, кормовых бобов — 98 ц/га.

Накопление макроэлементов в массе сидератов при обработке растений Иммуноцитифитом превосходило контроль у гороха по азоту, фосфору и калию соответственно в 1,7, 1,5 и 2,3 раза, а у других культур было несколько ниже.

С целью выяснения влияния обработки семян и растений сидератов испытываемыми препаратами на фитосанитарное состояние и продуктивность озимой пшеницы, мы на делянках выселили семена озимой пшеницы сорта Мироновская 808, обработанные препаратом Фенорам супер (2 кг/т).

На озимой пшенице отмечены корневые гнили, бурая ржавчина и септориоз. Установлено, что меньше всего от корневых гнилей страдали всходы озимой пшеницы там, где растения зернобобовых сидератов обрабатывали Иммуноцитифитом. На участках, где в качестве сидерата использовали горох, люпин узколистный или кормовые бобы, распространение болезни было ниже, чем в контроле в 2, 1,9 и 2 раза соответственно. По степени поражения растений озимой пшеницы корневыми гнилями в этих вариантах опыта существенных различий не отмечено. Перед уборкой урожая озимой пшеницы в вариантах, где ее высевали по гороху, люпину узколистному и кормовым бобам, растения которых обрабатывали Иммуноцитифитом, распространение корневых гнилей на озимой пшенице было соответственно в 1,6, 1,5 и 1,4 раза ниже, чем в контроле. Степень поражения растений пшеницы данным заболеванием в этих вариантах также была ниже в 1,7, 1,7 и 1,5 раза соответственно.

Распространение бурой ржавчины в фазе колошения и молочной спелости зерна озимой пшеницы во всех вариантах опыта составило 100%, а степень поражения в фазе колошения — 6, молочной спелости зерна — 14%.

Распространение и степень поражения растений озимой пшеницы септориозом в фазе колошения не различались по вариантам опыта — соответственно 100 и 20%. В фазе молочной спелости зерна степень поражения озимой пшеницы этой болезнью увеличилась в 1,1 раза в варианте, где семена и растения кормовых бобов не обрабатывали. В других вариантах степень

поражения растений этим заболеванием осталась на прежнем уровне (20%).

Кроме поражения растений озимой пшеницы болезнями, мы отметили их повреждение клопом вредная черепашка и пшеничными трипсами. В конце колошения — начале цветения озимой пшеницы по численности клопов варианты опыта практически не отличались, но начиная с фазы молочной спелости зерна отмечена тенденция снижения численности этого фитофага в 1,5—3 раза. По численности пшеничного трипса различий по вариантам не отмечено.

По урожайности озимой пшеницы выделился вариант, в котором растения сидератов обрабатывали Иммуноцитифитом. В варианте, где в качестве сидерата использовали горох, а растения обрабатывали Иммуноцитифитом, получена наибольшая урожайность зерна — 58,1 ц/га. В вариантах с люпином и кормовыми бобами урожайность

пшеницы составила 53,6 и 55,8 ц/га соответственно. Прибавка урожайности к контролю в варианте с горохом составила 4,9 ц/га, с люпином — 1,7, кормовыми бобами — 2,8 ц/га. В вариантах, где сидераты — горох и люпин узколиственный — обрабатывали регуляторами роста растений, содержание клейковины в зерне было выше, чем в контроле на 2%, а в варианте с кормовыми бобами — на 1% выше. Содержание клейковины в зерне озимой пшеницы в контроле составляло 25—26%.

Таким образом, для повышения устойчивости к болезням и продуктивности озимой пшеницы в качестве ее предшественника следует использовать сидерат — горох посевной. Для подавления болезней и повышения выхода сухой массы с 1 га этой зернобобовой культуры ее семена необходимо обрабатывать препаратом ТМТД, СП (3 кг/т), а растения в фазе всходов — Иммуноцитифитом, ТАБ (0,4 г/га). 

ОБОСНОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ДОЗ БИОПРЕПАРАТА ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ НА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЕ*

Л.В. Коломбет, ГНЦ прикладной микробиологии

Считается, что грибы рода *Trichoderma*, используемые в качестве активных ингредиентов микробиопрепаратов, нефитотоксичны, стимулируют рост растений и повышают их продуктивность [Baker et al., 1984; Harman, 2000]. Тем не менее в некоторых экспериментах после обработки растений штаммами *Trichoderma* spp. ростстимулирующий эффект отсутствовал [Baker, 1988; Ousley et al., 1993]. Это связывали с тем, что микромицет обладает как стимулирующим, так и ингибирующим действием на растения в зависимости от свойств штамма, вида и возраста культуры, нормы расхода препарата [Ousley et al., 1993]. В связи с этим мы изучали действия различных концентраций Микола** (препарат на основе *Trichoderma asperellum*) на проростки пшеницы по методу «рулонов» (п. 10.3 ГОСТ 12044-93).

Микол применяли в концентрациях 0,1; 0,5; 1,0; 2,0; 5,0 и 10,0 кг/т семян. В качестве эталонов использовали фунгицидные протравители семян Раксил (1,5 кг/т) и Витарос (2,5 кг/т) в рекомендованных для применения концентрациях. Оценивали действие препаратов на всхожесть семян, развитие болезней и морфометрические характеристики проростков — длину coleoptily и семядольного листа, длину и количество корней (рис. 1). С этой целью 10 г семян озимой пшеницы сорта Краснодарская 99 обрабатывали 1 мл рабочей суспензии препарата (табл.), после чего выдерживали в течение 1 ч при 21—22°C в отсутствие света. Протравленные семена раскладывали в линию с интервалом 1—2 см по 50 шт. на увлажненную до полной влагоемкости полосу фильтровальной бумаги (10 × 55 см), накрывали такой же полоской бумаги, а затем полоской полиэтиленовой пленки и сворачивали в рулон. Рулоны устанавливали вертикально в химические стаканы и помещали в термостат при температуре 22—25°C. Каждый вариант опыта включал 4 повторности (рис. 2). Через 7 сут. проводили биометрическую оценку (рис. 3). Полученные данные обрабатывали статистически. Диапазоны погрешностей на рис. 6—11 соответствуют 95%-му доверительному уровню значимости для среднего значения. Анализ развития семенной инфекции на проростках пшеницы после обработки различными препаратами проводили согласно п. 10.7.4 ГОСТ 12044-93. Результаты представлены в виде гистограммы (рис. 4). Семена пшеницы были инфицированы *Fusarium* spp., *Alternaria* spp., *Rhizopus* spp.

Установлено, что развитие болезней на контрольных семенах (обработанных дистиллированной водой) составило 24%. Все испытанные препараты подавляли развитие семенных инфекций. Фунгициды Раксил и Витарос, а также Микол в высоких дозах (5,0 и 10,0 кг/т) снижали инфицирование семян в 4 раза, эффективность более низких концентраций Микола была ниже — инфицированность семян снижалась вдвое. При использовании высоких концентраций Микола (5,0 и 10,0 кг/т) на некоторых семенах обнаружен рост гриба антагониста (рис. 5).

Проведенные эксперименты свидетельствуют о том, что сверхвысокие дозы *T. asperellum* в составе Микола приводят к росту гриба на семенах, изначально инфицированных фитопатогенами.

Морфометрические исследования влияния Микола, Раксила и Витароса на всхожесть семян, длину coleoptily, длину корневой системы и количество корней, а также на длину семядольного листа проростков пшеницы представлены на рис. 6—10.

Анализ полученных данных показал, что в условиях лабораторных испытаний методом «рулонов» Микол в концентрациях от 0,1 до 2,0 кг/т не влиял на всхожесть семян пшеницы (рис. 6, варианты 0.1М—2.0М). Высокие дозы препарата приводили к снижению всхожести примерно на 10% (варианты 5.0М и 10.0М). Аналогично снижали всхожесть Раксил и Витарос (варианты R и V).

Норма расхода препарата при приготовлении рабочей суспензии			
Вариант	Препарат	Норма расхода, кг/т семян	Концентрация препарата в рабочей суспензии, %
Контроль	—	—	0
0.1М	Микол	0,1	0,1
0.5М	Микол	0,5	0,5
1.0М	Микол	1,0	1,0
2.0М	Микол	2,0	2,0
5.0М	Микол	5,0	5,0
10.0М	Микол	10,0	10,0
R	Раксил	1,5	1,5
V	Витарос	2,5	2,5

Длина coleoptily — важный фактор, определяющий глубину посева семян в почву [Allan, Vogel, 1964]. Желательно, чтобы обработка протравителями если и не увеличивала длину coleoptily, то, по крайней мере, не снижала ее. Экспериментально доказано, что Микол в концентрациях 0,5; 1,0 и 2,0 кг/т статистически

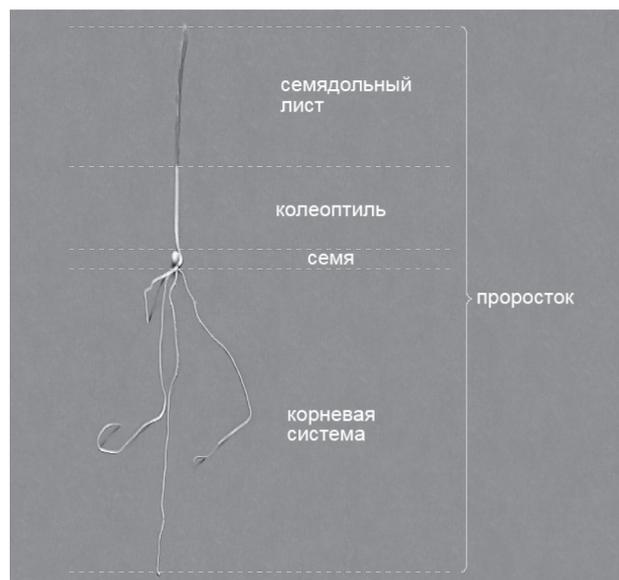


Рис. 1. Схема морфометрирования проростков пшеницы

* - Автор выражает благодарность М.С. Соколову за участие в обсуждении схемы опыта и его результатов.

** - Препарат не внесен в «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации в 2005 году»

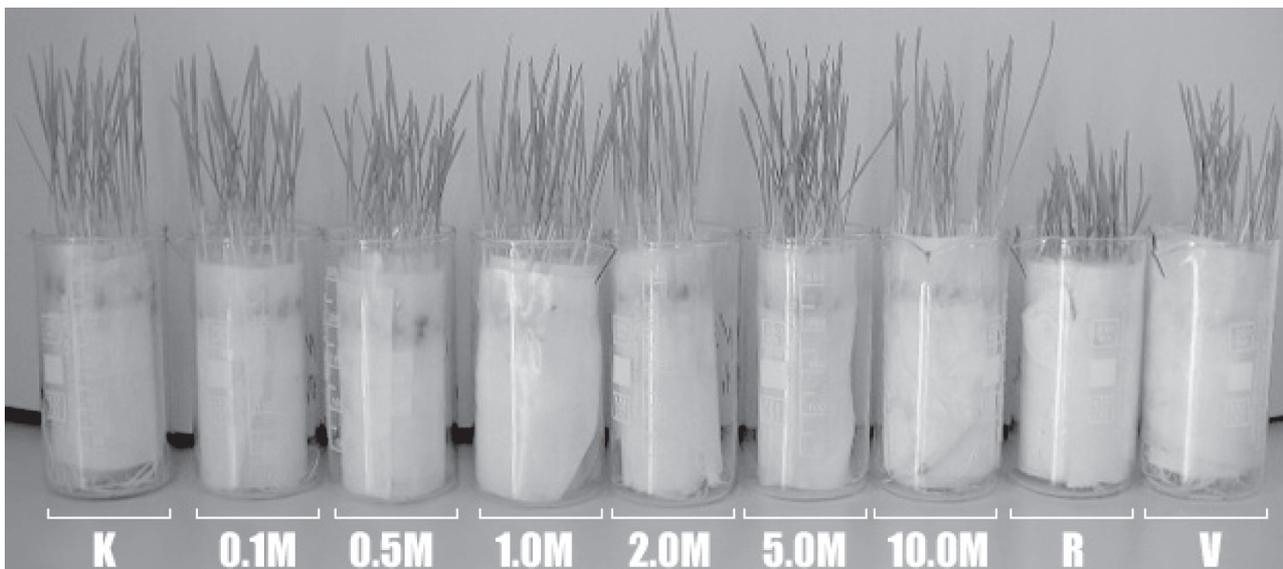


Рис 2. Пример постановки опыта

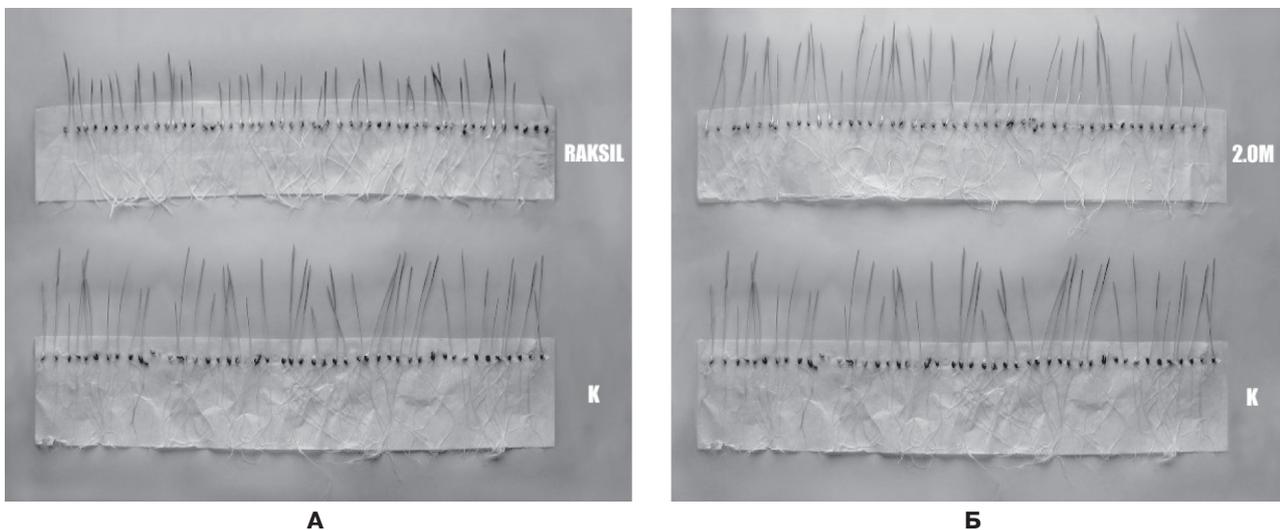


Рис. 3. Учет результатов морфометрирования проростков пшеницы.

А — семена, обработанные Раксиллом (А — вверху) и Миколом в концентрации 2,0 кг/т (Б, вверху). В нижнем ряду — контроль

достоверно увеличивал длину coleoptilya (рис. 7, варианты 0.5M, 1.0M и 2.0M). В более высоких концентрациях (5,0 и 10,0 кг/т) Микол снижал этот параметр. Обработка Раксиллом в рекомендуемой дозе (1,5 кг/т) снижала длину coleoptilya проростков пшеницы примерно на треть (вариант R). Подобные результаты были получены и в других исследованиях [Торопова, 2005]. Применение Витароса имело тенденцию к увеличению длины coleoptilya (вариант V).

Препараты *Trichoderma* стимулируют образование корневой системы растений [Harman, 2000]. Это свойство штамма-антагониста *Trichoderma asperellum*, являющегося продуцентом Микола, оценивали по двум параметрам: длине и количеству корней (рис. 8).

Оказалось, что Микол в умеренных концентрациях (0,1—2,0 кг/т) имел тенденцию увеличивать длину корней и их количество (рис.8, варианты 0.1M—2.0M). Наилучший эффект отмечен для концентрации 2,0 кг/т. При этом отмечено увеличение количества не только основных, но и боковых корней. Высокие концентрации Микола однозначно снижают количество корней, длина корневой системы снижается при дозе 5 кг/т, но снова возрастает при 10 кг/т (рис. 7).

В условиях опыта длина семядольного листа (в отличие от величины coleoptilya) оказалась параметром, который варьировал в очень широких пределах и в различных вариантах. Это увеличило диапазон ошибок и затруднило интерпретацию данных. Анализируя этот параметр, можно говорить только о тенденциях воздействия различных концентраций препаратов (рис. 9). Раксил, а также Микол в повышенных концентрациях снижали длину семядольного листа (рис.9, варианты 5.0M—R).

Для комплексной оценки изученных параметров был рассчитан относительный ростстимулирующий эффект по показателям всхожести семян, длине coleoptilya, семядольного листа, а также длине корней и их количеству по отношению к контролю (рис. 10).

Исследуемые параметры проростков пшеницы (всхожесть семян и морфометрические показатели) относительно контрольных значений, принятых за 100% (на рис. 10 — это «0» по оси ординат) варьируют, отражая либо положительный, либо негативный эффекты. Для высоких концентраций Микола (5,0 и 10,0 кг/т), а также для фунгицидов отмечена явная тенденция снижения этих параметров. Сказанное подтверждается усредненными показателями по вариантам опыта (рис. 11).

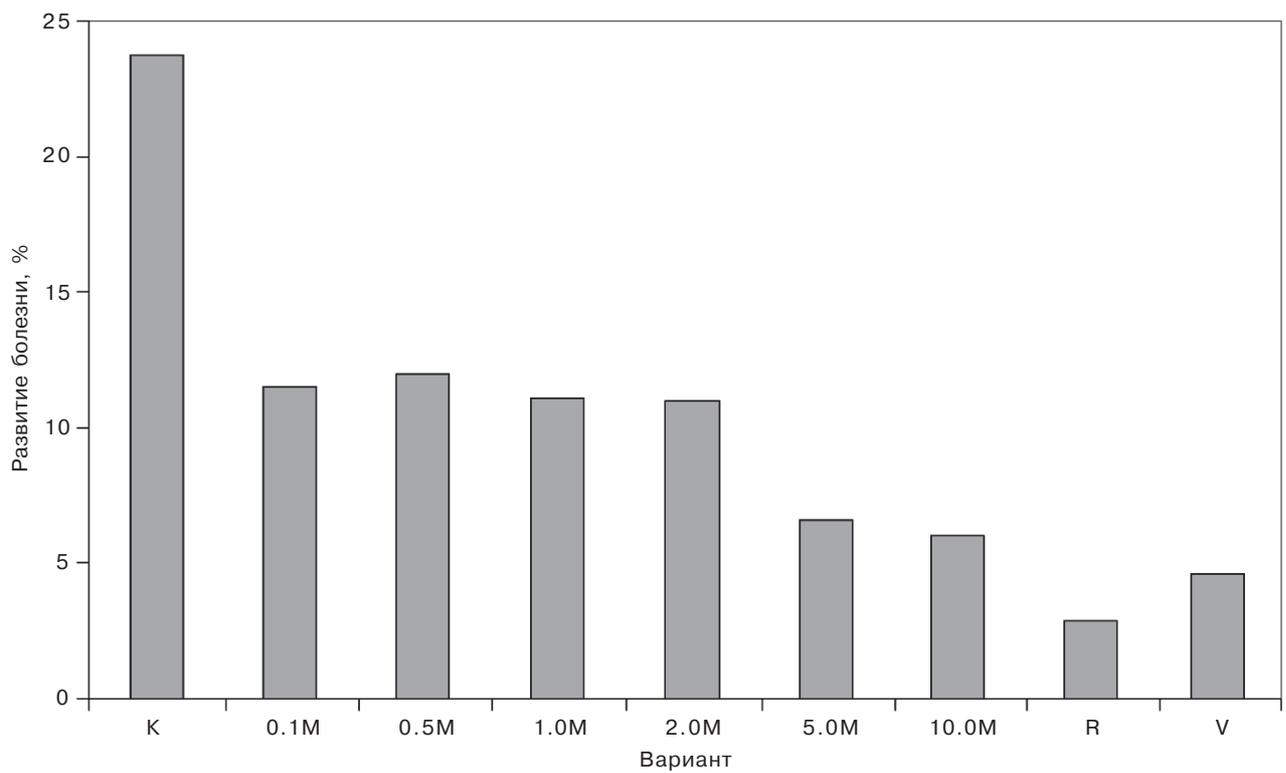


Рис. 4. Развитие семенной инфекции на проростках пшеницы после обработки различными концентрациями Микола и химических фунгицидов

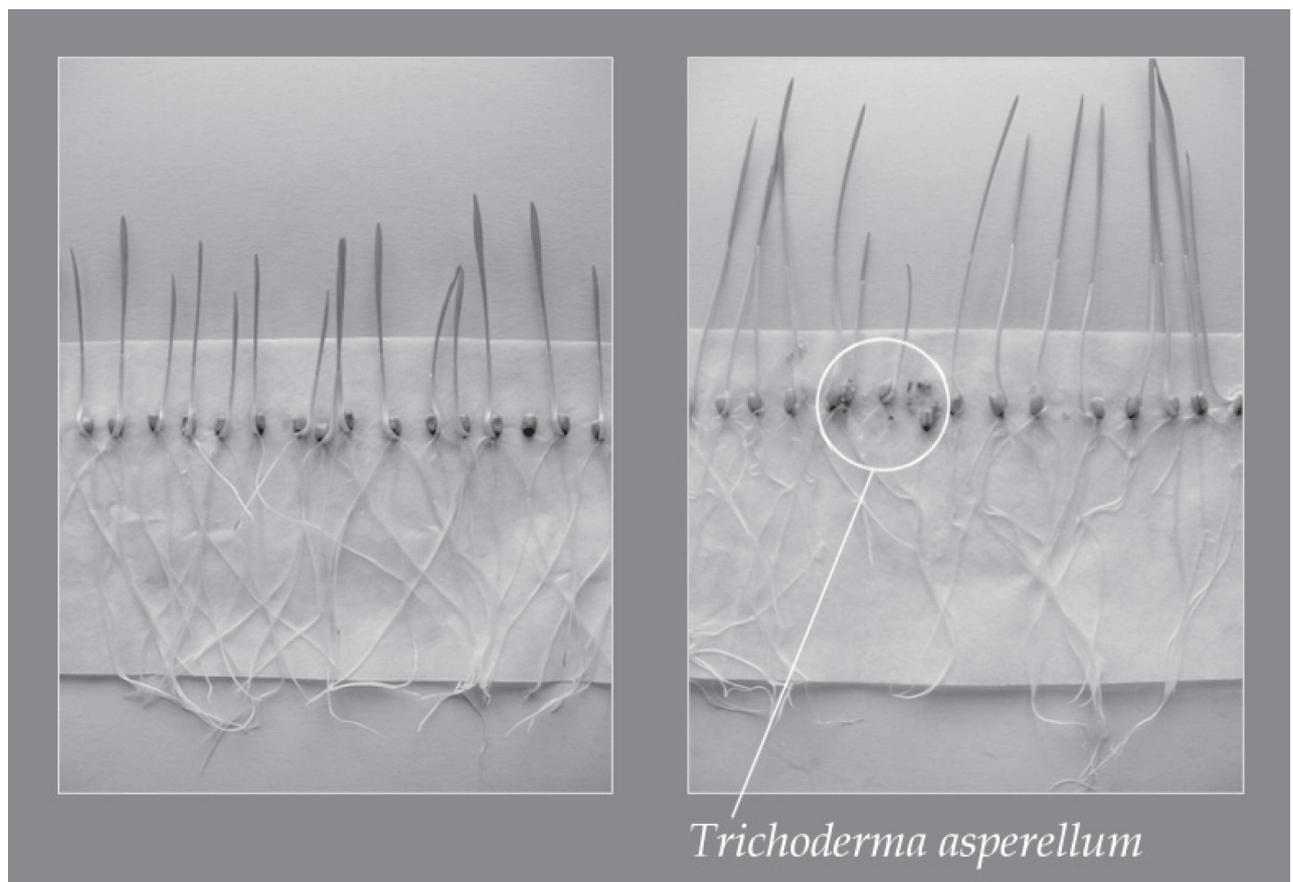


Рис. 5. Рост гриба *T.asperellum* на проростках пшеницы, семена которых были обработаны Миколом в концентрации 10 кг/т семян (справа). Слева — проростки, обработанные Раксилон

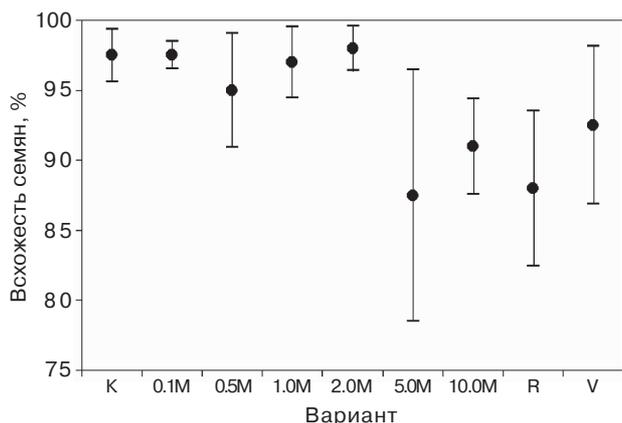


Рис. 6. Влияние различных предпосевных обработок семян пшеницы на всхожесть семян

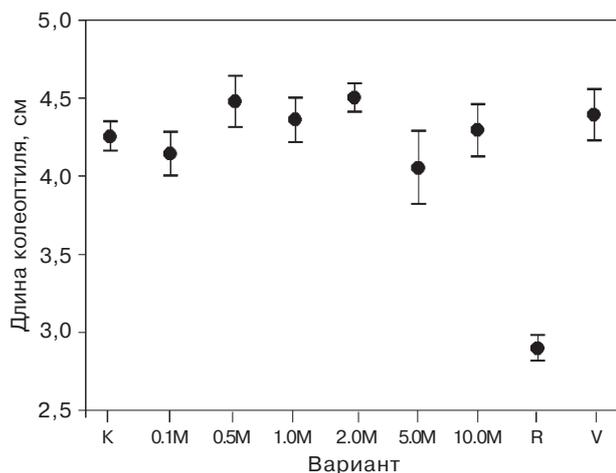


Рис. 7. Влияние различных предпосевных обработок семян пшеницы на длину coleoptilia проростков

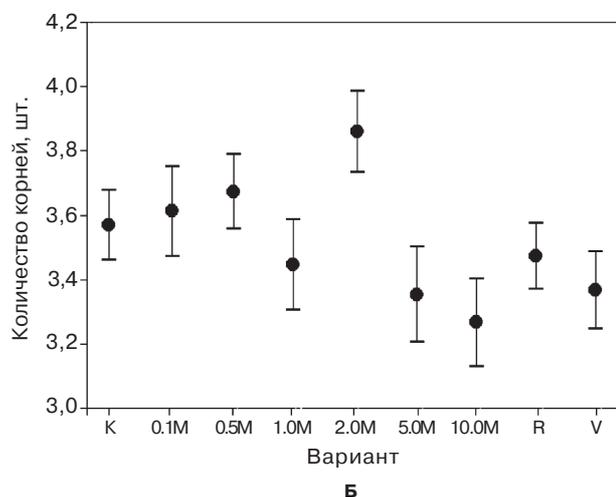
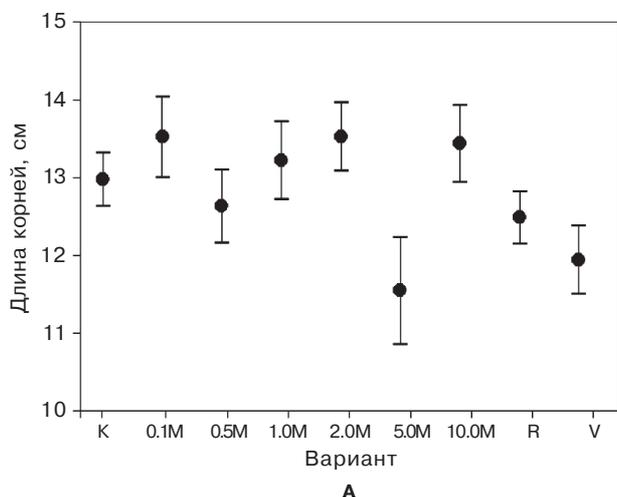


Рис. 8. Влияние различных предпосевных обработок семян пшеницы на длину корневой системы (А) и количество корней (Б)

Как оказалось, Микол статистически достоверно стимулировал проростки пшеницы в концентрации 2 кг/т, в пониженных концентрациях ростстимулирующий эффект был ниже либо отсутствовал. Однако, по крайней мере, препарат не обладает ингибирующим эффектом, как это имеет место при высоких концентрациях Микола (5,0 и 10,0 кг/т) и в случае применения химических протравителей.

При оценке новых биопрепаратов важным показателем — определение их фитоконпетентности (отсутствие фитотоксичности), что необходимо для обоснования оптимальной дозы применения. Несомненно, окончательный вывод о рекомендуемых дозах препарата должны дать полевые испытания, поскольку в конечном счете хозяйственная эффективность препарата зависит не только от штамма-антагониста — продуцента препарата и сорта растения-хозяина, но и от элементов агроценоза, в котором это взаимодействие происходит. Проведенное исследование подтверждает необходимость определения оптимальных норм применения препарата и диапазона возможных отклонений от оптимальной дозы. В случае Микола, несмотря на то что высокие дозы препарата более эффективны в отношении семенной инфекции, комплексная оценка ингибирующего действия на патогены и ростстимулирующего на растения свидетельствует

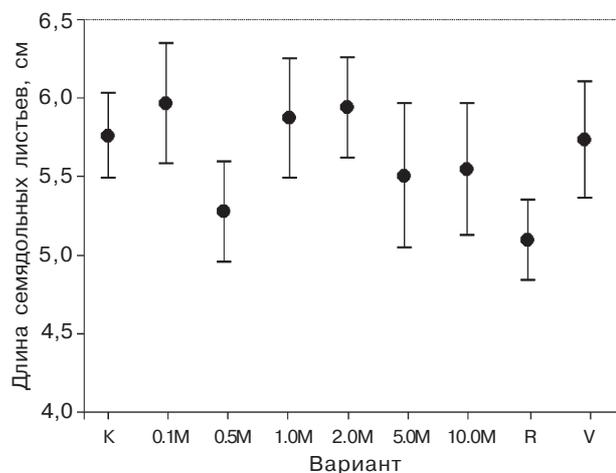


Рис. 9. Влияние различных предпосевных обработок семян пшеницы на длину проростков

о том, что доза препарата не должна значительно превышать 2 кг/т семян. В большинстве исследований стимуляцию роста растений под влиянием грибов рода *Trichoderma* объясняли эффектом подавления пато-

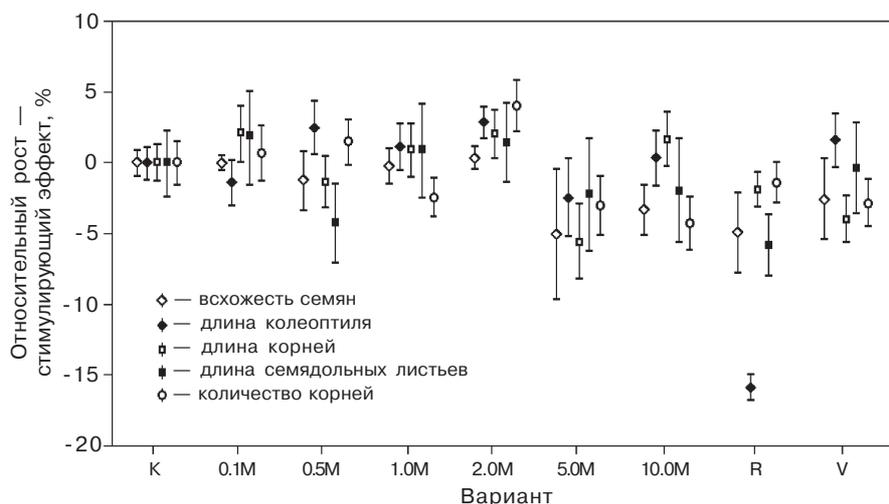


Рис. 10. Относительный ростстимулирующий эффект на проростки семян пшеницы препарата Микол в сравнении с химическими

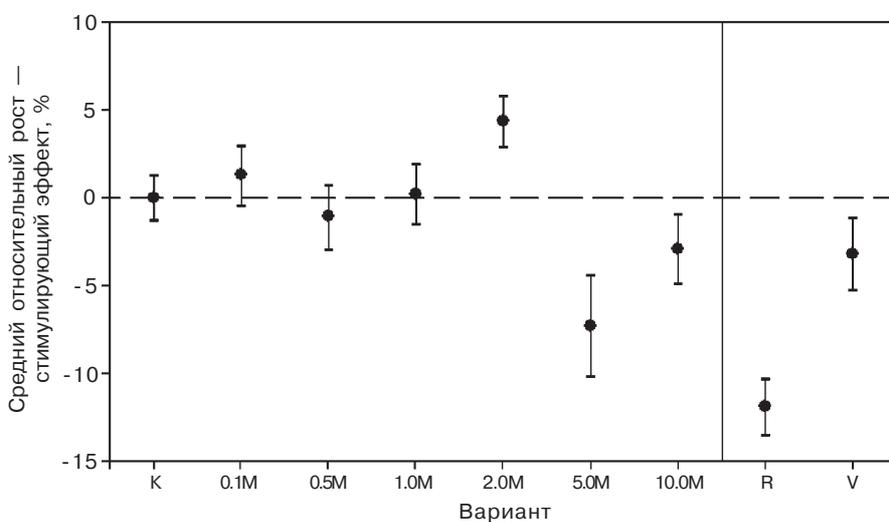


Рис. 11. Средний относительный рострегулирующий эффект препарата Микол (варианты слева от вертикальной линии) и химических фунгицидов (справа от вертикальной линии)

генов [например, Paulitz et al., 1986; Baker, 1988]. *Trichoderma asperellum*, являясь высокоактивным гиперпаразитом, эффективно подавляет фитопатогены, причем, чем больше инокулюм антагониста, тем выше был этот эффект. Однако при избытке гиперпаразита наблюдается его отрицательное действие на растение в целом.

Таким образом, Микол в высоких дозах (5,0 и 10,0 кг/т), а также химические протравители (Раксил и Витарос) снижают инфицирование семян пшеницы (примерно в 4 раза). Более низкие концентрации Микола также снижают инфицирование семян, но в меньшей степени. Микол в дозах от 0,1 до 2,0 кг/т не влияет на всхожесть семян пшеницы. Высокие дозы препарата приводят к снижению всхожести примерно на 10%. Микол в концентрациях 0,5; 1,0 и 2,0 кг/т статистически достоверно увеличивает длину coleoptиля, однако в более высоких концентрациях (5,0 и 10,0 кг/т) он снижает значение этого параметра. В умеренных концентрациях (0,1—2,0 кг/т) биопрепарат имеет тенденцию к увеличению длины корней и их количества. Наилучший эффект отмечен при использовании Микола в дозе 2,0 кг/т. Комплексная оценка морфометрических параметров проростков (длина coleoptиля, семядольного листа, корней и их количество), а также всхожести семян и степени подавления семенной инфекции свидетельствует о том, что оптимальной дозой применения Микола является 2 кг/т семян. 17

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЭТАПОВ ПРОМЫШЛЕННОГО КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ШАМПИНЬОНА ДВУСПОРОВОГО

Н.А. Бисько, Н.Л. Поединок, Институт ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины, Б.Ф. Петренко, Агрокомбинат «Пуца-Водица», Киев, А.М. Негрейко, Институт физики НАН Украины

Урожайность шампиньона при промышленном культивировании зависит от многих факторов: состава культивационного компоста и покровной почвы, микроклиматических условий, качества посевного мицелия и т.д. При создании оптимальных условий культивирования шампиньона важную роль играет качество субстрата (его химический состав, питательная ценность, доступность основных питательных веществ для грибного организма и пр.), на котором выращивается гриб, и факторы окружающей среды (влажность воздуха и субстрата, температура, содержание CO₂ и пр.) [1]*.

Для повышения продуктивности сельскохозяйственных культур все шире используют стимуляторы роста. Их применение дает возможность целенаправленно регулировать важнейшие процессы в растительном организме, полнее реализовать потенциальные возможности роста, заложенные в геноме. Важнейший аспект их действия — повышение устойчивости растений к заболеваниям и неблагоприятным биотическим и абиотическим факторам. В промышленном грибоводстве стимуляторы роста до настоящего времени не использовали.

Шляпочные грибы не являются фототрофными организмами, но для большинства из них свет служит морфогенетическим фактором. Разные спектры и различная длина волны света стимулируют или подавляют ту или иную фазу развития гриба (вегетативный рост, плодоношение и др.) [4]. Ранее нами был установлен факт стимулирующего действия света на рост и развитие некоторых видов ценных съедобных и лекарственных грибов, у которых этот фактор необходим для формирования плодовых тел и культивируемых в промышленных условиях: вешенки обыкновенной (*Pleurotus ostreatus*), гериция шиповатого (*Hericium erinaceus*), шиитаке (*Lentinus edodes*) [5, 8, 9]. Данных о влиянии света на морфогенез видов грибов, которые формируют плодовые тела в темноте (например, шампиньоны) в литературе не найдено.

Это послужило причиной изучения нами возможностей использования светового фактора и стимулятора роста Эмистим С** при выращивании шампиньона. Эмистим С представляет собой набор органических веществ на основе продуктов жизнедеятельности грибов-эпифитов из корневой системы лекарственных растений женьшеня и облепихи. Кроме того, в препарате содержатся углеводы (глюкоза, рибоза, арабиноза, галактоза, маноза, ксилоза, фруктоза), 15 основных аминокислот, насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты от C11 до C28, ионы K⁺, Mg²⁺, Mn²⁺, Fe²⁺, Cu²⁺. Ранее установлено [6], что Эмистим С увеличивает энергию роста на ранних стадиях развития, устойчивость к болезням и стрессовым факторам (высоким и низким температурам, засухе, фитотоксичному действию пестицидов), повышает урожайность и улучшает качество продукции, оказывает положительное влияние на почвенную микрофлору.

Нашей целью было изучение влияния светового облучения и применения препарата на рост, развитие и урожайность шампиньона двуспорового, а также разработка соответствующей методики для промышленных условий.

В работе использовали чистую культуру съедобного базидиального гриба *Agaricus bisporus* (J. Lge) Imbach, промышленно культивируемый штамм №5437 из коллекции культур шляпочных грибов Института ботаники им. Н.Г. Холодного. Эксперименты проводили в камерах комплекса по выращиванию шампиньонов агрокомбината «Пуца-Водица» (Киев). Культивирование осуществляли по применяемой на комбинате технологии [2]. Посевной мицелий гриба получали общеизвестными способами [3], т.е. маточную культуру с агаризованной среды инокулировали на стерильное отваренное зерно пшеницы. Инкубировали в темноте при температуре 26°C до полного обрастания субстрата.

Зерновой посевной мицелий рассыпали тонким слоем на ровной поверхности и облучали красным светом (лампа накаливания с красным светофильтром КС-13, не пропускающим свет с длиной волны короче 0,63 мкм, плотность мощности света на поверхности мицелия 0,5 мВт/см², экспозиция — 8 мин.). Схема опыта включала: I — необлученный мицелий (контроль) — стандартная доза (0,30% по весу); II — облученный мицелий — стандартная доза (0,30% по весу) и III — облученный мицелий — половина стандартной дозы (0,15% по весу). В каждом варианте использовали по 1 т компоста (100 мешков по 10 кг, 3 волны плодоношения). Урожайность рассчитывали как массу свежих грибов на 100 кг компоста в момент инокуляции. Отдельно взвешивали грибы с закрытым покрывалом, соответствующие требованиям, предъявляемым к грибам первого сорта (ТУ 01.1-31747649-003-2002).

При изучении влияния разных доз препарата Эмистим С на развитие шампиньона пользовались методикой проведения исследований в грибоводстве. Дозы внесения препарата — 0,01; 0,02; 0,05; 0,1; 0,2 мл/100 кг. Предварительно препарат растворяли в 0,25 л воды. Контролем служил вариант, обработанный водой без препарата. Повторность опытов 4-кратная. Поливы проводили на стадии покровной почвы до рыхления, перед первой, второй и третьей волнами плодоношения шампиньона. Для изучения влияния времени обработки на развитие шампиньона поливы препаратом осуществляли только перед первой, второй и третьей волнами плодоношения.

На протяжении цикла культивирования вели наблюдения за интенсивностью обрастания покровного материала мицелием и температурой субстрата. Учитывали урожайность и качество плодовых тел по волнам плодоношения.

Установлено, что кратковременное (8 минут) воздействие света в указанном выше режиме освещения на вегетативный мицелий шампиньона, выросший на зерне, приводит к его активизации. Это выражается как в увеличении урожайности плодовых тел, так и улучшении их качества. Прибавка урожайности после световой обработки иноку-

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

** - Препарат не внесен в «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации в 2005 году»

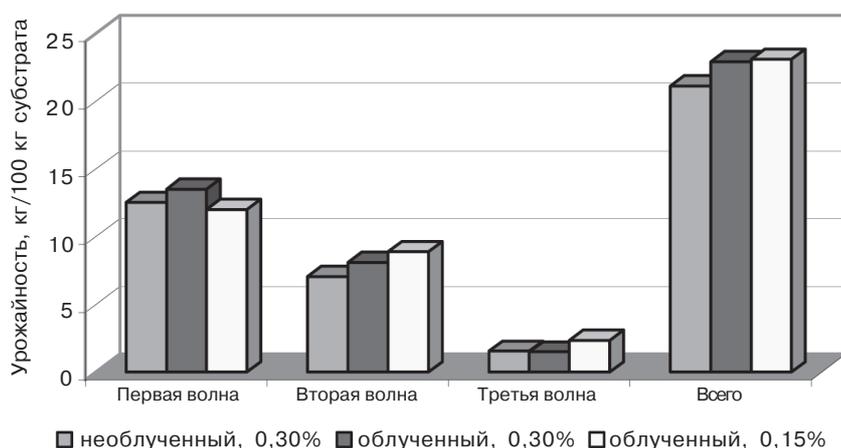


Рис. 1. Урожайность шампиньона двуспорового при использовании облученного и необлученного посевного мицелия

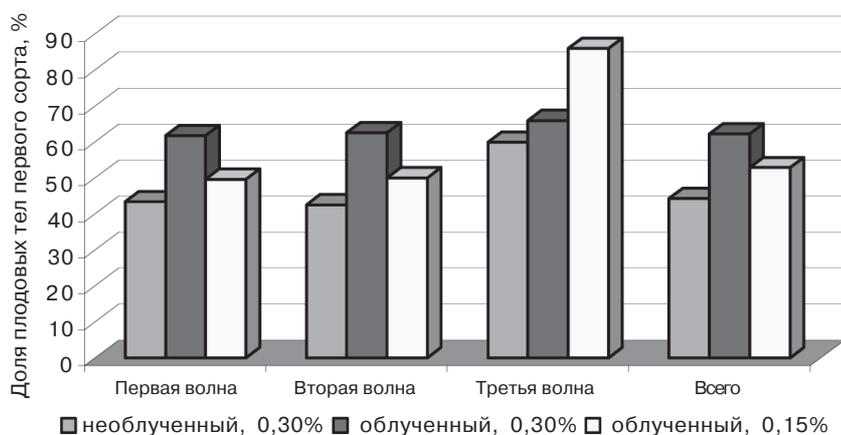


Рис. 2. Количество плодовых тел шампиньона двуспорового первого сорта при использовании облученного и необлученного посевного мицелия

люма составляла 10% (рис. 1). С уменьшением дозы внесения в компост облученного мицелия процессы обрастания субстрата и плодоношения были практически такими же, как и при внесении стандартной дозы облученного мицелия. Таким образом, предпосевная обработка зернового мицелия шампиньона двуспорового красным светом позволяет не только (как минимум в 2 раза) снизить количество посевного мицелия, вносимого в субстрат, но и увеличить урожайность плодовых тел на 10%. Максимально эффект светового воздействия проявляется во второй волне плодоношения — прибавка урожайности была наибольшей и составила 14,7% (при внесении стандартной дозы облученного инокулюма) и 24,8% (при внесении половины стандартной дозы облученного инокулюма).

Отмечено также возрастание выхода грибов первого сорта на 18% при инокуляции компоста стандартной дозой облученного мицелия и на 8,6% при инокуляции половиной стандартной дозы облученного мицелия (рис. 2). Положительное влияние предпосевной обработки мицелия светом на качество плодовых тел было наиболее очевидно по первой и второй волнам плодоношения.

В варианте с обработкой Эмистимом С в дозе 0,02 мл/100 кг субстрата получен наибольший прирост урожайности (табл. 1). Поэтому далее мы изучали действие только этой дозы препарата на урожайность шампиньона на протяжении трех волн плодоношения именно. Полученные результаты свидетельствуют о значительном приросте урожайности во вторую волну плодоношения и снижении урожайности по сравнению с контролем в первую волну. Общий прирост урожайности за три волны плодоношения при 4-кратной обработке превысил 12%. Обработка данной дозой препарата способствовала увеличению длительности волны плодоношения на 1—1,5 сут. В период плодоношения плодовые тела в опытном варианте дольше сохраняли свой товарный вид и нераскрытое покрывало.

Учитывая особенности плодоношения шампиньона в период первой волны, можно предположить, что эффективность применения препарата зависит не только от дозы, но и от сроков его внесения в компост. Отмечено, что на мешках, где мицелий шампиньона лучше колонизировал покрывный материал, урожайность была более высокой. Обработка препаратом, согласно стандартной технологии проведения поливов, начиналась на стадии насыщения водой покрывного материала до рыхления. В этот период мицелий шампиньона еще не вышел на поверхность покрывного грунта, поэтому, возможно, препарат стимулировал не рост мицелия шампиньона, а развитие микроорганизмов, находящихся в покрывном материале, в том числе и конкурентов

шампиньона. Это может быть причиной снижения урожайности плодовых тел в период первой волны плодоношения после обработки Эмистимом С по сравнению с контролем (табл. 1). Поэтому было исследовано влияние сроков обработки препаратом на урожайность и качество плодовых тел.

В этом опыте обработку препаратом начинали проводить после завязывания плодовых тел первой волны плодоношения (стадия «горошины»), т.е. после выхода мицелия шампиньона на поверхность покрывного грунта и формирования зачатков грибов. Вторую обработку пре-

Таблица 1. Урожайность шампиньона двуспорового при использовании биостимулятора (0,02 мл/100 кг субстрата, 4-кратная обработка), кг/100 кг субстрата

Вариант	Повторность	Первая волна	Вторая волна	Третья волна	Всего
Контроль	1	11,40	10,20	4,00	25,60
	2	10,05	9,75	8,55	28,35
	3	13,65	9,10	4,55	27,30
	4	11,85	12,75	8,15	32,75
	5	13,10	11,00	4,40	28,50
	Среднее	12,01	10,56	5,93	28,50
Эмистим С	1	10,15	14,05	8,35	32,55
	2	9,15	15,70	7,20	32,05
	3	11,80	12,55	4,25	28,60
	4	10,50	17,20	7,75	35,45
	5	12,50	13,60	5,30	31,40
	Среднее	10,82	14,62	6,57	32,01
Изменение урожайности, % к контролю		-9,9	+38,4	+10,8	+12,3

Таблица 2. Урожайность и качество плодовых тел шампиньона двуспорового при использовании биостимулятора «Эмистим С» (0,02 мл/100 кг субстрата, трехкратная обработка)

Вариант	Первая волна		Вторая волна		Третья волна		Всего	
	Урожайность, кг/100 кг субстрата	Грибы 1 сорта, % к общему количеству	Урожайность, кг/100 кг субстрата	Грибы 1 сорта, % к общему количеству	Урожайность, кг/100 кг субстрата	Грибы 1 сорта, % к общему количеству	Урожайность, кг/100 кг субстрата	Грибы 1 сорта, % к общему количеству
Контроль	12,53	43,4	7,06	42,5	2,08	49,0	21,67	43,7
Эмистим С	13,74	62,7	8,80	60,6	3,17	63,7	25,71	62,1

паратом проводили через сутки после завершения сбора грибов первой волны плодоношения, третью — после второй волны.

В этом опыте мы получили прирост урожайности в период первой волны плодоношения 9,7% по сравнению с контролем (табл. 2). Во время второй и третьей волн плодоношения прирост урожая составлял 24,6 и 52,4% соответственно. Кроме того, можно отметить положительное влияние 3-кратной обработки препаратом на качество полученных плодовых тел. Так, увеличение количества грибов первого сорта достигалось благодаря увеличению длительности плодоношения (на 3—4,5 сут.) и лучшей сохранности товарного вида в период роста на субстрате. Отмечено, что грибы в опыте с использованием биопрепарата дольше стоят, не раскрываясь на грядке, имеют больший вес и более плотную консистенцию.

Таким образом, полученный общий прирост урожайности (18,6%) и увеличение количества грибов первого сорта (на 42,3%) позволяют рекомендовать к использованию 3-кратную обработку Эмистимом С в концентрации 0,02 мл/100 кг субстрата при выращивании шампиньона для повышения его урожайности и качества плодовых тел. При этом особое внимание следует обратить на сроки обработки, поскольку их нарушение может привести к снижению урожайности в период первой волны плодоношения (не следует проводить обработку препаратом до полного выхода мицелия на поверхность грунта). Кроме того, целесообразно использование красного света с плотностью 0,5 мВт/см² как стимулятора биологической активности мицелия шампиньона двуспорового. Это позволяет в условиях промышленного культивирования снизить дозу вносимого в компост инокулюма, увеличить урожайность и качество плодовых тел гриба. 

Литература

1. Бисько Н.А., Бухало А.С., Вассер С.П. и др. — Высшие съедобные базидиомицеты в поверхностной и глубинной культуре. — Киев: Наукова думка. 1983.
2. Дудка И.А., Бисько Н.А., Билай В.Т. — Культивирование съедобных грибов. — Киев: Урожай. 1992. — 160 с.
3. Дудка И.А., Вассер С.П., Элланская И.А. и др. — Методы экспериментальной микологии. — Киев: Наукова Думка. 1982. — 550 с.
4. Жданова Н.Н., Василевская А.И. — Экстремальная экология грибов в природе и эксперименте. — Киев: Наукова думка. 1982. — 168 с.
5. Поединок Н.Л., Негрейко А.М., Бухало А.С. // Микология и фитопатология. — 2004. — №1. — С. 83—88.
6. Пономаренко С.П., Изжеурова В.В., Корнеев Д.Ю. — *Cylindrocarpon magnesium* — продуцент регуляторов роста растений // Первый съезд Украинского микробиологического общества. — Тезисы докладов: Одесса. 1993. — С. 11.
7. Плохинский Н.А. — Биометрия. М: Колос. — 1970. — 367 с.
8. Poyedinok N.L., Negriyko A.M., Buhalo A.S., Potemkina J.V. // International Journal of Medicinal Mushrooms. — 2003. — V. 5. — P. 251—257.
9. Poyedinok N.L., Negriyko A., Potemkina J., Buchalo A.S., Grygansky A. // International Journal of Medicinal Mushrooms. — 2000. — V. 2. — N. 4. — P. 339—342.

ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ ПОЧВЫ — НЕФТЕШЛАМОВЫХ АМБАРОВ*

А.П. Максименко, В.А. Герш, ФГУ «Краснодарский опытный лесхоз»

При эксплуатации скважин с амбарной технологией бурения нефть, соленые воды и химические реагенты разливаются вокруг скважин, собираются в земляные амбары. В том случае, если накопители не снабжены хорошей изоляцией, эксплуатируются с нарушением экологических требований, происходит фильтрация жидкости нефтешлама через стенки его обваловки на близлежащую территорию, что приводит к загрязнению окружающей среды. Общая токсичность находящейся в амбарах нефти невысокая, но отдельные ее компоненты, преимущественно полициклические и полиароматические соединения, обладают канцерогенными и мутагенными свойствами.

Современные технологии по ликвидации шламовых амбаров используются пока недостаточно. Хотя сама жизнь требует внедрения в отрасль совершенных технологий по их ликвидации, т.к. именно нефти принадлежит глобальное техногенное воздействие на окружающую среду [1]. Утилизация содержимого амбаров путем их закапывания неэффективна и приводит к гибели травянистой и древесно-кустарниковой растительности. Когда амбар просто засыпан грунтом (упрощенная рекультивация), он продолжает оставаться постоянным источником загрязнения грунтовых вод и поверхностных водоемов. Кроме того, процесс саморекультивации амбаров из-за непредсказуемости поведения их содержимого в окружающей среде сдерживается рядом причин. Так, нефтешламы, складированные в амбарах, отличаются от тех, что находятся на участках рекультивации — они практически биологически стерильны и разнородны по механическому составу.

Для того чтобы провести рекультивацию амбара, необходим рабочий проект, в котором указываются все этапы ее проведения — от удаления нефтешламов из амбара до биологического этапа очистки [2].

Мы проанализировали состояние нескольких амбаров, находящихся на территории лесного массива Апшеронского района Краснодарского края на высоте около 500 метров над уровнем моря.

Один из амбаров, созданный еще в 1950-х гг., пока действующий. В случае разрушения обваловки амбара или в результате фильтрации может произойти загрязнение природной среды, не говоря уже о водной глади, испаряющейся токсины в окружающую среду и являющейся приманкой для водоплавающих птиц, падающих вниз и погибающих в вязкой токсичной жиже. В связи с этим для данного амбара был сформирован противодиффузионный экран из глинистых грунтов по его периметру. Общая площадь амбара 3000 м², он заполнен булькающей вязкой жидкостью с характерным запахом нефти. Плотность ее 0,9 г/см³.

В непосредственной близости от амбара видовой состав растительности обеднен. Древесно-кустарниковые насаждения угнетены. Вероятно, это связано с проникновением нефти не только в глубь почвы, но и в различные стороны от уреза [3]. Поэтому исследуемый амбар требует проведения восстановительных работ, для чего было выполнено несколько почвенных разрезов и отобраны образцы почвы на содержание в ней углеводородов нефти.

Анализы почвенных образцов, взятых в 20 м от действующего амбара, показали, что содержание углеводородов нефти в почве увеличивается с глубиной (0—20 см — 1,51 г/кг, 120—130 см — 8,85 г/кг). Рядом с почвенным разрезом растет дикая яблоня и боярышник — бесплодные, мелколистные, с визуально заметным угнетением. Травянистый покров из

амброзии, цикория, пырея, тысячелистника, чертополоха, вики, паслена был обильным без признаков угнетения. Визуально проникновение нефти было отмечено только на глубине 50 см. В результате продолжающегося заполнения данного амбара нефтепродуктами вероятность повышения уровня проникновения нефти к поверхности не исключается.

В образцах почвы, взятых с разных сторон действующего амбара в 1,5 м от уреза, содержание углеводородов нефти варьировало в слое 0—20 см — от 25,70 до 36,21 г/кг, слое 20—40 см — от 46,71 до 9,75 г/кг, слое 40—60 см — от 3,56 до 5,72 г/кг.

Можно сделать вывод, что вокруг действующего амбара даже на расстоянии 20 м содержание углеводородов нефти еще значительно и увеличивается вниз по горизонтам (например, в слое 120—130 см их содержание около 9,0 г/кг почвы). Поэтому надземная древесно-кустарниковая и травянистая растительность обеднена по видовому разнообразию и угнетена.

Для сравнения мы провели наблюдения в районе заброшенного (недействующего) амбара. С этой целью вблизи заброшенного амбара, находящегося на северо-западной окраине города Хадыженска, в лесу, также были отобраны образцы почвы на содержание углеводородов нефти.

Травянистая растительность рядом с асфальтовой частью амбара представлена хвощем, отдельными экземплярами дикой моркови, зверобоя, девясила, цикория, подорожника, пырея, кустарниковая — ежевикой. На расстоянии 1,5 м от асфальта растут дуб, груша и яблоня. Видовой состав травянистой растительности тот же, что и у действующего амбара. Древесно-кустарниковая растительность высокая (3—6 м и выше) с неповрежденными листьями, с плодами, в то время как на действующем амбаре — невысокая (от 1 до 2 м). Травянистая растительность высохшая, по-видимому, от жары, присутствия нефти и недостатка питательных элементов в почве.

Северная и южные стороны амбара полностью заросли лесными породами (дикие яблоня и груша). На расстоянии 6 м от амбара, где травянистая растительность обильна и есть отдельно стоящие деревья, количество углеводородов нефти в серой лесной почве незначительно и колеблется по слоям от 0,05 до 0,44 г/кг. Однако на урезе амбара содержание углеводородов нефти в слое 0—40 см составляет 67,11 г/кг почвы. На расстоянии 0,5 м от уреза содержание углеводородов колеблется в слое 0—20 см — от 39,10 до 27,11 г/кг почвы, слое 20—60 см — от 14,41 до 22,14 г/кг, слое 80—100 см — от 13,16 до 7,21 г/кг. Следовательно, в районе давно заброшенного (недействующего) амбара уже на расстоянии 6 м от него нефти в почве почти нет, лишь рядом с урезом (50 см) или у уреза ее содержание довольно значительное.

Природно-климатические условия, высокий плодородный потенциал почвы в местах, отдаленных от расположения нефтешламовых амбаров, благоприятны для произрастания любой районированной на Кубани сельскохозяйственной культуры. Саморекультивация амбаров происходит медленно, как по уменьшению содержания углеводородов нефти в почве, так и по возобновлению ценозов за счет порослевого и корневого отрастания. Поэтому необходимо ускорение рекультивационных работ за счет искусственных насаждений (фиторемедиации, как мы рекомендовали ранее [3]), очищающих почву у амбаров — источников загрязнения окружающей среды. **XX**

* - Работа выполнена при грантовой поддержке CRDF (грант RBO-10118-MO-03 (ANL)).

Литература

1. Козицкая Ю.Н. — Изменение физико-химического состава почв и грунтовых вод вблизи шламовых амбаров. / Ю.Н. Козицкая, И.Л. Москвина, К.И. Лопатин и др. // Экологические проблемы промышленных регионов: Матер. Всеросс. конф. — Екатеринбург, 2004. — С. 187—189.
2. Максименко А.П. — Преимущества фиторемедиации почвы, загрязненной нефтью, перед другими способами очистки почвы. / А.П. Максименко, В.А. Герш // Наука и образование на службе лесного комплекса (к 78-летию ВГЛТА). — Матер. междунар. науч.-практ. конф. 26—28 октября 2005 г. — Воронеж: ВГЛТА. 2005. — Т. 1. С. 121—123.
3. Максименко А.П. — Защита лесных фитоценозов от загрязнения нефтью / А.П. Максименко, В.А. Герш // Фитосанитарное оздоровление экосистем: Матер. II Всеросс. съезда по защите раст. 5—10 дек. 2005. — Санкт-Петербург. — Т. II. — С. 539—541.