ЖУРНАЛ ВЫХОДИТ ПРИ ПОДДЕРЖКЕ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

5·2014

ЗАЩИТА И КАРАНТИН РАСТЕНИЙ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛ ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ, УЧЕНЫХ И ПРАКТИКОВ

Основан в мае 1932 г., Москва

Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору

Координационный совет по карантину растений стран СНГ

Европейская и Средиземноморская организация по карантину и защите растений

Восточнопалеарктическая региональная секция Международной организации по биологической борьбе с вредными животными и растениями

Европейское исследовательское общество гербологии

Главный редактор Ю.Н. НЕЙПЕРТ

Редакционная коллегия: В.Т. АЛЕХИН, Д.Н. ГОВОРОВ, В.И. ДОЛЖЕНКО, В.А. ЗАХАРЕНКО, А.А. ИСАЕВ, Т.М. КОНЧАКИВСКАЯ – зам. главного редактора, У.Ш. МАГОМЕДОВ, А.М. МАЛЬКО, В.Д. НАДЫКТА, В.А. ПАВЛЮШИН, Л.В. ПЛЕШКО, В.В. ПОПОВИЧ, В.Н. РАКИТСКИЙ, А.О. САГИТОВ, С.С. САНИН, С.В. СОРОКА, Ю.Я. СПИРИДОНОВ, В.П. ФЕДОРЕНКО, П.А. ЧЕКМАРЕВ, Т.С. ЧЕРТОВА, Д.А. ШТУНДЮК

Редакция: Г.Н. ДАНИЛЕНКОВА, М.С. ЛЕБЕДЕВА, Т.А. ЛУЦЕНКО, А.Л. САХАРОВА

Художественное и техническое редактирование О.А. ДЕЯНОВОЙ

Издание зарегистрировано в Министерстве Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций. Свидетельство ПИ № 77-3911

Журнал входит в Перечень изданий, рекомендованных ВАК для публикации трудов соискателей ученых степеней

Отпечатано в ОАО «Первая Образцовая типография»
Филиал «Чеховский Печатный Двор»,
142300, Московская область, г. Чехов, ул. Полиграфистов, д.1
Сайт: www.chpd.ru. E-mail: sales@chpk.ru
тел. 8(495) 988-63-87

Подписано в печать 28.04.2014. Формат 84×108 1/16
Усл. печ. л. 5,46 + 1,68 цв. вкл. Заказ 1773.
Тираж 4350 экз. Цена 140 руб.

Адрес редакции: 107140, Москва,
3-й Красносельский пер., д. 21, строение 1, офис 511
Тел/факс (495)607-39-30, тел. (495)607-41-10, 607-36-78
E-mail: fitopress@ropnet.ru http://www.z-i-k-r.ru

© «Защита и карантин растений», 2014

СОДЕРЖАНИЕ

НА ТЕМУ ДНЯ

Блиев С.Г. Филиал нацелен на инновации 3
Мысли вслух 5
Говоров Д.Н., Живых А.В., Шабельникова А.А. Применение пестицидов. Год 2013-й 7
Алгинин В.И. За цивилизованный рынок пестицидов 9

ПРОБЛЕМЫ. ПОИСКИ. СУЖДЕНИЯ

Викторов А.Г. Эволюция резистентности вредных чешуекрылых к Bt-растениям: факторы, ее ускоряющие и замедляющие 12
Черний А.М., Балыкина Е.Б. Экологические ниши и их роль в формировании фауны членистоногих яблоневого сада 15

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА

ПЛОДОВОДСТВО И ВИНОГРАДАРСТВО

Быстрая Г.В. Защита яблони должна стать более экологичной 20
Шевчук И.В. Для ограничения вредоносности сливовой плодожорки 23
Талаш А.И. Адаптивно-интегрированная система защиты винограда на юге России 25
Дмитренко Н.Н. Листовертки-филлофаги в плодовом саду 27

ИСПЫТАНИЕ ПРЕПАРАТОВ

Свиридов А.В. Защита корнеплодов сахарной свеклы от кагатной гнили 29

ФИТОСАНИТАРНЫЙ МОНИТОРИНГ

Берим М.Н. Методы мониторинга злаковых тлей 31
Поддубная Е.Н., Поддубный Т.Н. Вредители ярового рапса в Западной Сибири 34

КАРАНТИН

Арнитис Р., Миронова М.К., Чеглик Л.Г. Инвазионные иноземные растения под контролем ЕОКЗР 37
Трепашко Л.И., Бокшан О.Я., Надточаева С.В. и др. Феромониторинг диабротики на территории Украины и Белоруссии 39

НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

Плотникова Т.В. Новый вредитель в табачном агроценозе России 41
Куркина Ю.Н., Нгуен Тхи Лан Хыонг. Анализ структуры почвенного микокомплекса под бобовыми травами 43
Церетели И.С. Гербициды в посевах кукурузы 44

ПРАКТИЧЕСКИЕ СОВЕТЫ

Мустафина М.А., Беляева Н.Л. Амистар: ключ к управлению антистрессорными механизмами выращивания зерновых культур 45
Каракотов С., Денисов А. Взаимная выгода 47
Багринцева В.Н., Кузнецова С.В. Из опыта применения гербицида Стеллар 49

ИНФОРМАЦИЯ

Исмухамбетов Ж. Слово об ученом 52

CONTENTS

THE TOPIC OF THE DAY

Bliev S.G. Division is aimed at innovations 3
Thoughts aloud 5
Govorov D.N., Zhivykh A.V., Shabelnikova A.A. Pesticides' application. Year 2013 7
Alginin V.I. For a civilized market of pesticides 9

PROBLEMS. SEARCH. JUDGEMENTS

Viktorov A.G. Evolution of resistance of harmful Lepidoptera to Bt-plants: factors enhancing or inhibiting it 12
Cherny A.M., Balykina E.B. Ecological niches and their role in shaping the arthropod fauna of apple orchard 15

MEANS AND METHODS

POMICULTURE AND VITICULTURE

Bystraya G.V. Apple protection must be more eco-friendly 20
Shevchuk I.V. To the reduction of *Grapholitha funebrana* harmfulness 23
Talash A.I. Adaptive-integrated protection of grapes in southern Russia 25
Dmitrenko N.N. Leaf rollers – phyllophages of the orchard 27

PREPARATIONS TESTING

Sviridov A.V. Protection of sugar beet from clamp rot of beet 29

PHYTOSANITARY MONITORING

Berim M.N. Monitoring methods of cereal aphids 31
Poddubnaya E.N., Poddubny T.N. Pests of spring rape in Western Siberia 34

QUARANTINE

Arnitis R., Mironova M.K., Cheglik L.G. Invasive alien plants under the EPPO control 37
Trepashko L.I., Bokshan O.Ya., Nadtochaeva S.V. et al. Pheromonitoring of *Diabrotica virgifera* in Ukraine and Belarus 39

SCIENTIFIC REPORTS

Plotnikova T.V. A new pest in tobacco agrocoenosis in Russia 41
Kurkina Yu.N., Nguyen Thi Lan Huong. Analysis of soil mycocomplex structure under the leguminous grasses 43
Tsereteli I.S. Herbicides in maize plantings 44

PRACTICAL ADVICE

Mustafina M.A., Belyaeva N.L. Amistar: key for management of anti-stress mechanisms of cereal crop growing 45
Karakotov S., Denisov A. Mutual benefits 47
Bagrintseva V.N., Kuznetsova S.V. From experience of application of the herbicide Stellar 49

INFORMATION

Ismukhambetov Zh. Word about the scientist 52

Не забудьте продлить подписку на журнал на второе полугодие 2014 г.

Стоимость подписки
не изменилась:
840 руб. за полугодие
(без учета почтовой наценки)
Цена одного номера **140 руб.**

Наш индекс на полугодовую подписку в Каталоге Роспечати
70326

«**Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. 2014 год**» вышел из печати в виде приложения к апрельскому номеру журнала и разослан всем российским читателям, оформившим подписку на наш журнал на год *(индекс 84543)* или на первое полугодие *(индекс 70326)*.

О сроках доставки «Списка...» адресату рекомендуем справляться в местном отделении связи.

Тел/факс для справок
(495) 607-41-10, 607-39-30

НАШ БАНКОВСКИЙ СЧЕТ:

поставщик – Журнал «Защита и карантин растений»;
ИНН 7708038639; КПП 770801001;
расчетный счет № 40703810638070101019;
Московский банк ОАО «Сбербанк России»,
г. Москва;
БИК 044525225;
кор. счет № 30101810400000000225

Филиал нацелен на инновации

С.Г. БЛИЕВ,
руководитель филиала
ФГБУ «Россельхозцентр»
по Кабардино-Балкарской
Республике,
Заслуженный работник
сельского хозяйства РФ,
доктор сельскохозяйственных наук
e-mail: rsc007@mail.ru

Наша республика в настоящее время имеет все возможности для экономического прорыва в одном из определяющих ее развитие направлений – агропромышленном комплексе. Речь идет о внедрении в АПК инновационных методов, восстановлении плодородия сельскохозяйственных земель, повышении конкурентоспособности продукции, снижении химической нагрузки на агроэкосистемы. В области растениеводства для этого накоплен достаточный потенциал, и продвигать его в производство – важная задача нашего филиала.

В растениеводстве республики широко внедряются интенсивные технологии, базирующиеся на новом поколении сельхозмашин, увеличении объемов внесения минеральных удобрений, на защите сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорной растительности, возделывании перспективных высокоурожайных сортов и гибридов.

В 2013 г. специалисты филиала выполнили госзадание по фитомониторингу, обследовав площадь 329 тыс. га. Защитные мероприятия проведены на 528 тыс. га, в том числе против вредителей – на 173 тыс. га, болезней – на 120 тыс. га, сорной растительности – на 228 тыс. га, десикация выполнена на 7 тыс. га. С 2011 г. началось внедрение инновационной географической информационной системы (ГИС) в области фитосанитарного мониторинга. Успешно работает линия по производству трихограммы. Вступление Российской Федерации в ВТО обозначило проблему возможного ввоза в страну генномодифицированной продукции. В 2013 г. филиалам Россельхозцентра было предложено проведение экспресс-анализов на выявление ГМО в семенах и растениях (кукуруза, соя, рапс, картофель). Совместно со специалистами по семеноводству уже выполнено 630 таких анализов в лабораторных и полевых условиях.

Сейчас завершаются весенне-полевые работы, в план проведения которых были внесены некоторые изменения. В прошлом году существенно увеличились посевные площади кукурузы, что привело к задержке работ по подъему зяби, подготовке почвы и проведению сева озимых культур. Под урожай 2014 г. посеяно 67,2 тыс. га озимых культур, или 84 % к площади 2013 г., в том числе озимой пшеницы – 43,3 тыс. га (76 %), озимого ячменя – 12,4 тыс. га (87 %).

В результате нарушения сроков сева и дефицита влаги в осенний период на значительной площади озимые культуры ушли под зиму не раскустившимися и даже не взошедшими. В связи с этим агрономической службой выработаны рекомендации по минимизации этих последствий за счет широкого использования биопрепаратов, подкормок минеральными удобрениями для стимуляции развития растений.

В прошлом году не удалось справиться с планом подъема зяби. Зябь поднята на площади 178 тыс. га, что составляет 87 % к плану. Площади посева яровых культур в этом году несколько возросли, сельхозтоваропроизводители республики были полностью обеспечены для этого семенами. В лабораториях филиала проведены фитоэкспертиза семян и определение посевных

С.Г. Блиев

качеств. Фитоэкспертизой было охвачено 16 тыс. т семян озимых колосовых под урожай 2014 г. и 8,9 тыс. т семян яровых. По результатам анализов давались рекомендации по выбору протравителей. На качество протравливания проверено 2,04 тыс. т семян.

Важной задачей считаем изучение влияния инновационных технологий на царицу полей, как в народе именуют кукурузу. Так, в Баксанском районе в агрофирме «Деметра» (руководитель М.Х. Сижажева) на площади 326 га совместно с израильской фирмой «Агросистемс» внедряем капельное орошение. На установку оборудования на одном гектаре было затрачено 96 тыс. руб., выручка же по действующим ныне реализационным ценам составила 100–120 тыс. руб/га. Собрано 160 ц/га зерна, валовой сбор зерна – 5,2 тыс. т. В первом же году фирма окупила затраты на эту новацию, а установка рассчитана на 25 лет эксплуатации. Считаем, что у этого приема большое будущее не только в Кабардино-Балкарии, но и в других регионах.

Развитие животноводства в республике требует увеличения кормовой базы, поэтому площадь кормового клина в текущем году возрас-

Начальник Зольского районного отдела М.Б. Даурова и начальник отдела защиты растений Л.Х. Ежабокова проводят экспресс-анализ в полевых условиях

тет на 68 % в сравнении с 2013 г. Уже более 10 лет в колхозе имени Петровых (председатель С.А. Говоров) реализуется программа инноваций в растениеводстве, в основе которой системный переход на диверсификацию отрасли путем введения в севообороты культур короткого срока вегетации: ярового и озимого рапса, горчицы сарептской, редьки масличной, льна масличного и других. При этом посевы используются как для получения зеленой кормовой массы и силоса, так и для получения маслосемян. Опыты, проведенные в 1998–2008 гг., показали, что при выращивании этих крестоцветных культур проявляется их высокая конкурентоспособность по отношению к сорным растениям и снижаются затраты на гербициды. К тому же пожнивные посевы ярового рапса и горчицы позволяют получать дополнительный зеленый корм в позднеосенний период, что немаловажно для кормления животных. Этому способствует то, что крестоцветные культуры выдерживают заморозки до минус 3–7 °С.

К числу инноваций, внедряемых в хозяйстве, относится и сев кормовых культур (люцерна, эспарцет, рапс озимый и яровой на зеленую массу и др.) с использованием разбрасывателя минеральных удобрений и даже корморазда тчика. Такой сев можно проводить и в дождливую погоду, что обеспечивает получение равномерных всходов и более высокую урожайность, чем при классическом севе обычными сеялками.

Вопросы повышения продуктивности садов решаются за счет подбора лучших сортов, применения минеральных удобрений в виде корневых и листовых подкормок и использования широкого спектра химических средств защиты растений. Но смущает, что при этом приходится проводить за вегетацию до 15 химических обработок. Поэтому задумываемся о внедрении органического земледелия. И кое-что для этого уже делается. В саду индивидуального предпринимателя М.И. Тхакахова на площади 1,5 га специалистами по защите растений совместно с представителями общественной организации Центр органического земледелия РКБ для борьбы с болезнями и вредителями используют не химические пестициды, а агротехнические приемы и биологические средства: лепидоцид, фитоверм, планриз, фитоспорин, трихограмму, габробракона, феромонные ловушки на восточную и яблонную плодожорок, калифорнийскую щитовку. Размещение 7–9 ловушек на 1 га для каждого вида вредителя на срок 30 дней дает возможность не только отловить большое количество самцов, но и дезориентировать

В цехе по производству бактороденцида (слева–направо): агрономы Р.Д. Бжинаева, Д.Х. Черкесова, Е.М. Зубкова, З.М. Таова

их, в результате самки остаются неоплодотворенными, что существенно снижает численность фитофагов. По яйцекладкам яблонной и восточной плодожорок двукратно по каждому поколению выпускалась трихограмма с интервалом в 4 дня, при массовом отрождении гусениц – однократно по каждому поколению имаго габробракона. Затраты на биоагентов компенсировались чуть повышенной ценой продукции. Выращиваемая органическая продукция реализуется через торговую сеть.

Остро нуждается плодоводство в раскорчевке старых садов и закладке новых. В каждом районе эта работа планируется с учетом оптимального размещения пород и сортов многолетних культур, при этом в первую очередь учитываются и задачи обеспечения фитосанитарной безопасности садов. Необходимо исключить завоз в республику не апробированных, зараженных саженцев, шире использовать местные сорта.

В зерновом производстве применяются меры к укреплению семеноводства. Уже в текущем году благодаря поддержке государства активизируется деятельность семеноводческих хозяйств, в будущем планируется строительство комплексов по подработке и хранению зерна.

В настоящее время усиленными темпами ведется сев яровых культур. Продолжается обработка озимых зерновых против сорной растительности. Одновременно с гербицидами в баковых смесях используются биопрепараты для снятия стресса и стимулирования роста и развития растений. В садах проводится комплекс защитных мероприятий против вредителей и болезней. Специалисты держат под контролем фитосанитарное состояние посевов и в зависимости от складывающихся ситуаций информируют сельхозтоваропроизводителей о необходимости проведения защитных мероприятий.

Мысли вслух

За достоверные, но простые в применении методы учета

Обнадеживает, что в последние годы появились труды, посвященные методам оценки фитосанитарного состояния посевов и семян сельскохозяйственных культур. Так, отработан метод определения зараженности почв конидиями возбудителя гельминтоспориоза (Интегрированная защита растений: фитосанитарные системы и технологии. Учебник под редакцией М.С. Соколова и В.А. Чулкиной.– М.: «Колос», 2009 г.). Благодаря этому агрономы хозяйств имеют возможность более обоснованно выбирать наиболее эффективные и экономически выгодные протравители. Также в зависимости от степени зараженности почвы выбираются поля для закладки семенных участков, проводятся агротехнические мероприятия, снижающие зараженность полей.

В 2013 г. отрабатывался метод определения зараженности картофеля Y-вирусом и фитофторозом с помощью тест-полосок. Он удобен оперативностью получения результата и прост в использовании. Но необходимо разработать методику учета процента зараженности партии клубней картофеля, поля.

Пользуются успехом и шкалы для оценки потерь урожая от различных возбудителей болезней зерновых колосовых культур (Болезни зерновых колосовых культур. Рекомендации по проведению фитосанитарного мониторинга. Под редакцией С.С. Санина. – М.: ФГНУ «Росинформагротех» 2010 г.). Они позволяют на основании фитосанитарных учетов принимать оперативные решения о необходимости проведения защитных мероприятий на конкретном поле с учетом метеоусловий, а также прогнозировать потери урожая в случае невыполнения тех или иных защитных мероприятий. Эти критерии намного точнее, чем показатель порога вредоносности.

При превышении порога вредоносности (когда потери больше 5 %) рекомендуется проведение защитных мероприятий. Но ПВ не учитывает, что урожайность культуры может разниться в несколько раз: на одном поле 10 ц/га, на другом – 40.

Методы фитосанитарных учетов вредителей, кстати, были разработаны в 60–70-е годы прошлого века при совершенно другой структуре службы защиты растений. Они очень трудоемки, требуют серьезных материальных и физических затрат. При оперативных или маршрутных обследованиях, когда главная задача состоит в определении площадей, подлежащих обработке, методы фитосанитарных учетов нужно упростить в зависимости от вида вредного объекта (сплошное или краевое заселение), от численности (выше или ниже порога вредоносности).

Нормально ли это, что в век компьютеризации в практической работе специалистов защиты растений по проведению фитомониторинга ничего не изменилось: нет программ по определению вредителей и болезней, нет современных приборов для фитосанитарных учетов. В журнале «Защита и карантин растений» была статья о приборе, установленном на автомашине и позволяющем определять заспоренность воздуха возбудителями болезней зерновых. Он стал бы хорошим подспорьем для специалистов. Но где этот прибор, какова его судьба – ничего не известно. Может быть, и другие вопросы уже решены, но до практиков эти решения не доходят.

То же можно сказать и о пропаганде новых пестицидов и машин. Научные учреждения ежегодно проводят сравнительные испытания препаратов, но где результаты? А ведь

такая информация может оказать неоценимую помощь при выдаче рекомендаций производителям. Широко доступна рекламная информация, но насколько она достоверна? Каждый производитель утверждает, что его пестицид самый лучший.

Г.К. МАЛЬЦЕВ,
руководитель филиала
ФГБУ «Россельхозцентр»
по Челябинской области

Фитосанитарный мониторинг – путь к выбору верного решения

В современном сельском хозяйстве технологии определяют многое, и в первую очередь уровень рентабельности возделывания сельскохозяйственных культур. Наиболее рациональны те, которые полностью соответствуют местным условиям и обеспечивают больший выход продукции при меньших затратах труда и средств. В зернопроизводстве сегодня наибольшим спросом пользуются так называемые ресурсо- и влагосберегающие технологии. В Омской области, например, они применяются на площади около 1,7 млн га. Это минимальная (мульчированный посев) и нулевая (прямой посев)технологии обработки почвы.

Эти экономичные технологии признаны и в других регионах страны, да и во всем мире. Но, к сожалению, сельхозтоваропроизводители применяют на своих полях зачастую не весь комплекс агротехнических приемов данных технологий, а лишь отдельные ее элементы. Из-за этого, в частности, идет и нарастание развития сорняков, вредителей и болезней.

Как показывают результаты фитосанитарного мониторинга проводимого специалистами нашего филиала, ежегодно продолжается увеличение площадей, засоренных корнеотпрысковыми сорняками, подмаренником цепким, многолетними злаковыми и другими злостными видами. Считаем, что это – результат применения элементов ресурсосберегающих технологий на фоне несоблюдения севооборотов, недостаточного применения средств защиты растений и ряда агротехнических мероприятий.

По наблюдениям специалистов отдела защиты растений филиала выращивание зерновых культур по технологии прямого посева в сравнении с традиционной технологией усиливает проявление септориоза, увеличивается риск появления вредителей. Поэтому для сельхозтоваропроизводителей, применяющих ресурсосберегающие технологии, особенно необходимы данные фитосанитарного мониторинга с использованием новых методов ГИС технологии в системе ГЛОНАСС.

Обращает на себя внимание то, что при длительном применении ресурсосберегающих технологий негативные последствия (такие, как высокие химические нагрузки на почву, уплотнение пахотного слоя, появление новых видов сорняков) становятся все более очевидными и начинают преобладать над положительными (снижение затрат на производство единицы продукции, повышение производительности труда, снижение номенклатуры и количества применяемых машин), ухудшая общее состояние почвы, экологию и саму возможность возделывания зерновых культур.

Нужно выбирать такую систему, при которой могли бы быть использованы именно положительные элементы каждой из известных технологий для большего накопления и сохранения влаги в почве, снижения химической нагрузки на почву, улучшения экологии.

В.В. МОРОЗ,
руководитель филиала
ФГБУ «Россельхозцентр»
по Омской области

Интуиция – не лучший указатель!

На фоне меняющихся климата и технологий возделывания культур, активного применения средств защиты растений происходят изменения и в характере распространения и вредоносности вредных объектов. А вот методики учета оценки их опасности для культурных растений остаются прежними уже почти 30 лет.

Например, хлопковая совка в Адыгее достигла уровня особо опасных вредителей и по степени вредоносности, и по спектру повреждаемых культур. Она развивается здесь в 3–4 поколениях, повреждает подсолнечник, кукурузу, сою, томаты, перцы, бахчевые, землянику – культуры, занимающие почти 50 % в структуре посевных площадей. Заселенность растений варьирует от 10 до 85 % с численностью 5–10 экз/растение. При этом экономически обоснованные пороги вредоносности на основных повреждаемых культурах (подсолнечнике, кукурузе) отсутствуют. Почти нет и зарегистрированных для применения на подсолнечнике инсектицидов.

Кроме того, зачастую на одной культуре одновременно присутствуют несколько вредных объектов (например, хлопковая совка и стеблевой мотылек на кукурузе, хлопковая совка и акациевая огневка на сое), в связи с этим, имеется необходимость принятия такого термина как суммарная вредоносность нескольких вредных объектов и разработки методики оценки их вредоносности как на полевых культурах, так и на плодово-ягодных, и в таких ситуациях единственный «указатель» для агронома – его интуиция.

Р.В. ЖУРБА,
руководитель филиала
ФГБУ «Россельхозцентр»
по Республике Адыгея

Применение пестицидов. Год 2013-й

Д.Н. ГОВОРОВ, А.В. ЖИВЫХ, А.А.ШАБЕЛЬНИКОВА

В 2013 г. в Российской Федерации было использовано 53,88 тыс. т пестицидов (рис. 1). Расход химических средств защиты составил около 52,88 тыс. т, или 98,1 % от общего количества использованных пестицидов.

Лидерами по объемам применения являются *гербициды*. В 2013 г. их расход составил более 31,1 тыс. т, или 57,6 % от общего объема (уменьшился по сравнению с 2012 г. на 0,2 тыс. т). Гербицидами было обработано 40092,5 тыс. га. В число наиболее расходуемых препаратов вошли торнадо 500 (объем применения составил 1,3 тыс. т), ураган форте (1,3 тыс. т), балерина (1,02 тыс. т), спрут экстра (0,8 тыс. т).

Расход *фунгицидов* составил 8,4 тыс. т (увеличился по сравнению с 2012 г. на 1,1 тыс. т), в том числе биологических – 0,57 тыс. т, или 15,6 % от общего объема. Площади обработок составили 12764,36 тыс. га, из них 713,7 тыс. га – биологическими фунгицидами. Наиболее применяемые – фалькон (0,7 тыс. т), альто супер (0,63 тыс. т), колосаль про (0,46 тыс. т), рекс дуо (0,44 тыс. т). Из биологических фунгицидов наиболее востребованным был псевдобактерин-2 (0,26 тыс. т).

Инсектицидов было израсходовано 5,5 тыс. т, или 10,2 % от общего объема, что на 0,27 тыс. т меньше, чем в 2012 г. Объем примененных биоинсектицидов составил 5,8 т, или 0,1 % от общего объема использования инсектицидов. Площади обработок инсектицидами составили 19800, 93 тыс. га. Наиболее востребованными были препарат 30 плюс (0,4 тыс. т), Би-58 Новый (0,42 тыс. т), каратэ зеон (0,42 тыс. т). Из биологических инсектицидов наиболее применяемый – фитоверм (1,2 т).

Протравителей применили более 4,9 тыс. т, в том числе инсектицидных – 0,56 тыс. т, фунгицидных – 3,8 тыс. т, биологических – 0,25 тыс. т. Семян было протравлено 6320,86 тыс. т, клубней картофеля – 521,33 тыс. т. Наиболее популярными были химические протравители ТМТД (0,25 тыс. т), виал ТрасТ (0,24 тыс. т), престиж (0,23 тыс. т), максим (0,2 тыс. т) и биологический – планриз (0,1 тыс. т).

Биологических средств израсходовано 1 тыс. т, или 1,85 % от общего объема, что приблизительно на уровне 2012 г. В число наиболее расходуемых биопрепаратов вошли псевдобактерин-2 (0,26 тыс. т), планриз (0,24 тыс. т) и бактороденцид (0,136 тыс. т). В основном эти препараты были наработаны в биолабораториях ФГБУ «Россельхозцентр».

Более 3 тыс. т *десикантов* и *дефолиантов* (объем уменьшился на 0,7 тыс. т по сравнению с 2012 г.) было использовано на 1714,06 тыс. га, около 0,5 тыс. т *родентицидов* (выше объема 2012 г. на 0,17 тыс. т) применялись на 2943,16 тыс. га, биологические родентициды были применены на 119,56 тыс. га. Объем применения *регуляторов роста растений* составил 0,3 тыс. т, что чуть выше уровня 2012 г. Обработки регуляторами роста проводились на площади 484,21 тыс. га.

В 2013 г. произошло значительное расширение ассортимента средств защиты растений. Было зарегистрировано 33 новых фунгицида и ▶

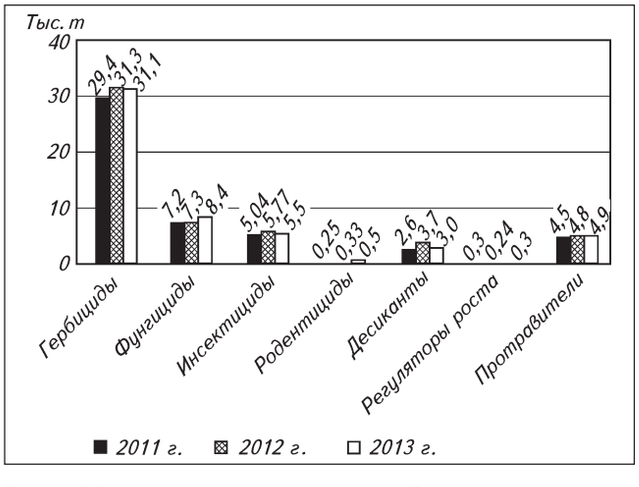


Рис. 1. Объемы применения пестицидов в Российской Федерации в 2011–2013 гг.

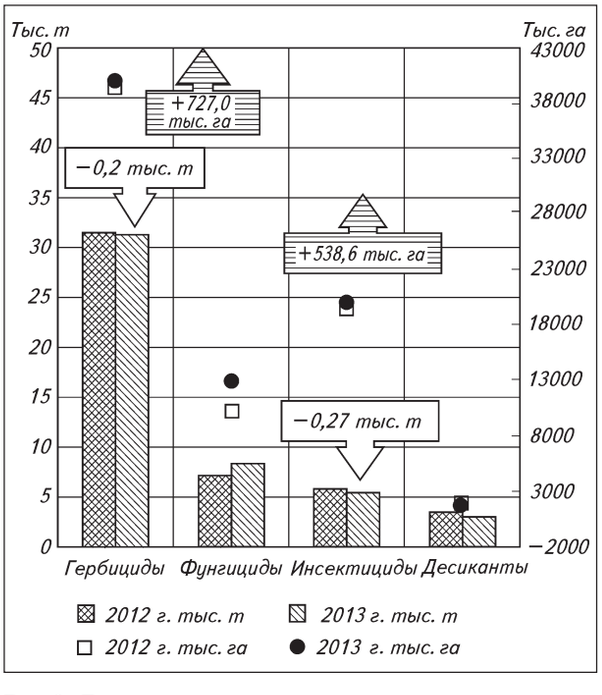


Рис. 2. Динамика применения отдельных групп пестицидов в Российской Федерации в 2012–2013 гг.

Человек на своем месте

Заместителя руководителя филиала ФГБУ «Россельхозцентр» по Республике Калмыкия Т.Б. Дентелинову, более 30 лет проработавшую в службе защиты растений, знают агрономы и руководители хозяйств не только региона, но и за его пределами.

После окончания в 1982 г. Ставропольского сельскохозяйственного института она начала свою трудовую деятельность агрономом пункта прогнозов и сигнализации Калмыцкой республиканской станции защиты растений. Становление фитосанитарной службы в республике, доказательство ее значимости, оказание помощи сельхозтоваропроизводителям в вопросах борьбы с вредителями и болезнями стали делом всей жизни Тамары Борисовны. Возглавляя в разные годы лабораторию биометода, лабораторию диагностики и прогнозов, она обретала опыт и знания.

Калмыкия – неспокойный в фитосанитарном отношении регион из-за вспышек массового размножения саранчовых. Разработка прогнозов по этим вредителям по плечу только опытным прогнозистам, владеющим методиками обследований и хорошо знающим ситуацию не только на своих сельхозугодьях, но и на приграничных территориях. Тамара Борисовна активно участвует в проведении совместных обследований на саранчовых со специалистами соседних регионов, во встречах по обмену опытом, разработке тактики борьбы с этими вредителями.

Талант организатора, творческое отношение к любимому делу снискали ей заслуженное признание. Т.Б. Дентелиновой присвоены звания Заслуженный работник сельского хозяйства РК, Почетный работник агропромышленного комплекса РФ, она награждена Почетными грамотами Правительства РК и МСХ РФ.

А коллеги ценят ее человеческие качества – уважительное отношение, доброту и отзывчивость. 15 апреля они поздравили Тамару Борисовну с юбилеем и пожелали ей доброго здоровья и дальнейших трудовых успехов.

А.О. КЕКЕШКЕЕВ,
руководитель филиала ФГБУ «Россельхозцентр»
по Республике Калмыкия

► 13 фунгицидных протравителей. Портфель инсектицидов пополнился 23 новыми препаратами и 8 инсектицидными протравителями. Расширился и перечень гербицидов на 101 препарат. Появились новые родентициды, это – килмайс и бактороденцид. В группе десикантов и дефолиантов было зарегистрировано 8 новых препарата. Регуляторы роста пополнились препаратами авибиф, регалис, спад-ник. Появились новинки и среди биологических препаратов, это – мадекс твин, немабакт, энтонем-F, бактороденцид.

В 2013 г. на фоне незначительного роста объемов применения пестицидов в отдельных группах препаратов наметились значительные качественные изменения: больше стали применять препараты с низкой нормой расхода и меньше – с высокой. Наиболее заметны эти тенденции в группе гербицидов и инсектицидов. Например, в прошлом году общий объем израсходованных гербицидов уменьшился по сравнению с 2012 г. на 0,2 тыс. т, а обработанные площади, наоборот, увеличились – на 727 тыс. га (рис. 2).

Эффективность применения инсектицидов в среднем по Российской Федерации – 88 %, наилучшие показатели отмечались в Дальневосточном федеральном округе – от 68 до 100 %. Эффективность около 100 % на капусте проявили препараты борей при обработках против листогрызущих вредителей и актара против капустных мух; на картофеле – кораген против колорадского жука.

Фунгициды в среднем по России были эффективны на 84 %, наибольшие значения отмечались в Приволжском федеральном округе (от 46 до 100 %). Следует выделить препарат инфинито против фитофтороза на картофеле, при использовании которого эффективность достигала 100 %.

Эффективность гербицидов составила в среднем 86 % с максимальными показателями в Южном федеральном округе – от 62 до 100 %. Наилучшие результаты показали препараты цитадель 25 – на рисе; евро-лайтнинг – на подсолнечнике против амброзии.

Эффективность протравителей в среднем по Российской Федерации была 85 %. Наиболее действенным было их использование в Центральном федеральном округе – от 50 до 100 %. Высокую эффективность показали препараты: круйзер и престиж – против колорадского жука на картофеле; раксил ультра – на яровых зерновых против пыльной головни.

Эффективность родентицидов составила 80 % в среднем по Российской Федерации, наилучшие результаты отмечались в Южном федеральном округе: от 52 до 99 %. Эффективность до 99 % показал препарат раттикум.

Десиканты и дефолианты использовались со средней эффективностью 90 %, наиболее действенны они были в Северо-Западном федеральном округе (до 100 %). Лучшие результаты отмечались при использовании препаратов реглон супер и зеро на зерновых культурах.

Регуляторы роста использовались со средней эффективностью 75 %, лучшие результаты получены в Центральном федеральном округе: от 80 до 97 %. Эффективность до 97 % показал препарат агат-25К на капусте.

ФГБУ «Россельхозцентр»

За цивилизованный рынок пестицидов

В.И. АЛГИНИН,
исполнительный директор
Российского союза
производителей ХСЗР

На состоявшейся в феврале международной конференции «Пестициды 2014» было обнародовано несколько цифр, характеризующих состояние российского рынка химических средств защиты растений и перспективы его дальнейшего развития. По информации агентства «Клеффманн агростат», в 2013 г. он достиг 1,3 млрд долл. США, что на 17 % больше, чем в предшествующем году, объемы обработок пестицидами пахотных земель составили 54 млн га. Мы в РСП ХСЗР оцениваем рост рынка немного ниже, в 10–12 %. Это расхождение можно объяснить тем, что в агентстве ведут учет в прайсовых ценах, а они могут заметно отличаться от реальных – в зависимости от различных схем реализации препаратов.

Ведущие восемь компаний на российском рынке («Топ-8»), которые контролируют примерно 80 % оборота, остались на своих местах. В их число так же, как и год назад, входят три российские компании, в том числе «Август», и пять иностранных. При этом, по данным «Клеффманн агростата», до 90 % из 2,2 тыс. респондентов планируют и далее использовать препараты ведущих фирм. Таким образом, наш рынок развивается поступательно и динамично, и можно прогнозировать, что и в ближайшие годы он будет нарастать примерно такими же темпами: по нашим прогнозам, не ниже 10 % в год. Причем это не обязательно будет происходить путем «притягивания» новых бизнесов, строительства новых мощностей. Я думаю, в ближайшие годы гораздо большее значение приобретут другие факторы, например, применение новых аграрных технологий, которые предусматривают увеличение применения ХСЗР, прежде всего, глифосатной группы. Многое зависит и от того, какими сложатся объемы производства технических культур, которые требуют широкого применения средств защиты.

Выступает В.И. Алгинин

Ну и конечно, надо учитывать то, что нам в России есть куда расти по применению ХСЗР. Пока защита, например зерновых, ведется здесь только на 73 % площадей, а на 27 % ее нет, и это большой резерв роста. А по многим другим культурам этот показатель и еще меньше. Даже если взять сахарную свеклу, где ХСЗР используются максимально, то здесь за прошлый год произошло значительное сокращение посевных площадей, но на полях, где ее возделывали, был получен рекордный урожай корнеплодов. Иными словами, наши крестьяне учатся получать больше на меньших площадях. И это – тоже резерв роста применения ХСЗР, поскольку с ростом мощностей по переработке свеклы в регионах будут расширяться и посевные площади. Поэтому отечественный рынок ХСЗР, по нашим прогнозам, в ближайшие годы должен вырасти как минимум в два раза, хотя и это не ликвидирует отставание России от стран ЕС и США.

Все меньше становится сельхозпредприятий, которые работают по

Участники конференции «Пестициды 2014»

принципу: посеял – убрал. До поры до времени уровень экономики позволял это, но жизнь заставляет шире использовать стимулирующие факторы – прежде всего, минеральные удобрения и средства защиты растений. Если их не применять, пытаться жить по старинке, экономика производства начинает «проваливаться», такие предприятия просто выходят «из игры». И это тоже повод для дальнейшего роста рынка ХСЗР.

Но не меньше и проблем. На упомянутой мной конференции о них говорили не очень остро, но они весьма значимы. Это, например, финансовое состояние многих сельхозтоваропроизводителей. За прошлый год произошло резкое нарастание кредиторской задолженности предприятий АПК – с 8 до 19 %, и для производителей ХСЗР это тревожный сигнал. Условия функционирования многих сельхозпредприятий в России, особенно тех, которые сделали серьезные вложения в развитие своих мощностей, закупку техники и т. д. сегодня усложняются. Перед крестьянами остается не так много путей выживания – за счет новых технологий, повышения качества продукции, сокращения удельных затрат на ее производство и т. д. Но это получается далеко не у всех.

Проблемы есть и у самой отрасли производства ХСЗР. Главным препятствием для роста здесь остается несовершенство нормативно-правового регулирования. Как следствие, на рынке наблюдается наплыв фальсифицированной и контрафактной продукции, объем которой мы оцениваем в 85–100 млн долл. Распространению контрафакта способствуют, прежде всего, длительные сроки и дороговизна регистрационных испытаний, а также монополизм в проведении экологических, токсикологических, биологических испытаний и исследований. Отрицательно сказывается и отсутствие лицензионной деятельности по реализации пестицидов и технического регламента относительно их обращения на территории стран Таможенного союза (ТС).

Эффективному регулированию рынка ХСЗР препятствуют разногласия между отраслевыми федеральными органами исполнительной власти, размытость и нечеткость толкования отдельных статей и определений в основном документе – Федеральном законе № 109-ФЗ «О безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами». Минсельхозом России совместно с бизнес-сообществом подготовлен проект о внесении в него важных изменений, но его согласование тянется уже несколько лет, и основным камнем преткновения остается вопрос о государственной экологической экспертизе (ГЭЭ).

Относительно регистрации я должен заметить, что в Россию ввозится 54 тыс. т пестицидов, и никто не проверяет, где эти препараты были на самом деле произведены. Более того, одни и те же пестициды продаются по разной стоимости, так как цена их ввоза на территорию стран ТС сильно варьирует. Мы в РСП ХСЗР считаем, что необходимо ввести индикативные цены на ввозимые препараты, а право представлять препараты для регистрации передать исключительно компаниям, которые их производят.

Мы уже давно ставим эти вопросы, но до их решения далеко. И это реально сдерживает развитие рынка. Прокомментирую некоторые наши предложения. Качество продаваемых ХСЗР практически никто не отслеживает, они регистрируются в нашей стране, но потом оказывается, что их произвели где-то за рубежом (в основном в Китае). Но на каком заводе, из какого д. в., какого качества и т.д., – никто не может сказать, и следов их производства не найти. Случись какое-то ЧП, это будет удар по всей нашей выстраиваемой системе, все мы окажемся виноватыми. Поэтому я на конференции от имени РСП ХСЗР предложил предметнее работать с Минсельхозом по решению этих проблем.

Что конкретно предлагается? Прежде всего, надо установить индикативные цены при пересечении таможенной границы России, чтобы они больше соответствовали рыночным ценам, а также ввести лицензирование деятельности по реализации пестицидов. Кстати, по этому вопросу у нас нет разногласий с европейскими производителями (Ассоциация АЕБ). Все хотят одного – чтобы на рынке был порядок, разумный контроль. Это, по-моему, главное, что беспокоит ведущих производителей.

Необходимо усилить государственное регулирование рынка пестицидов, уточнить правила регистрации средств защиты растений. Здесь пока много перекосов. Почему, например, препараты регистрируются не производителями, а продавцами? Кто и как может гарантировать, что эти пестициды будут качественными? Нормально, когда препарат регистрирует его производитель, а продажами может заниматься и кто-то другой, при этом заключается лицензионное соглашение. Так поступают во всем мире. Но у нас почему-то все поставлено с ног на голову! Зарегистрировано много препаратов, их к нам отовсюду везут, продают, а найти ответственных невозможно.

Другой момент – лицензирование. Одна эта мера способна сократить количество игроков на рынке, оздоровить всю его атмосферу. Вот на Украине ввели простую процедуру лицензирования и этим сразу сократили количество участников своего рынка ХСЗР примерно на 2 тысячи, оставив в деле только реальные компании, участвующие в производстве и отвечающие за качество своих продуктов по всей цепочке.

И это – лишь часть вопросов, которые необходимо решать, чтобы обеспечить цивилизованное развитие нашего рынка ХСЗР.

Подготовил к печати
В. ПИНЕГИН (газета «Поле Августа»)

Ветеран по-прежнему в строю

Не так много сегодня осталось ветеранов войны, а тем более тех, кто по-прежнему в строю и трудится среди нас. Один из них – Исрафил Муссаевич Макеев, много лет проработавший начальником Северо-Осетинской республиканской станции защиты растений.

И.М. Макеев родился в феврале 1924 г. в селении Эльхотово Северной Осетии. До начала войны успел окончить среднюю школу, а в 1942 г. курсантом Орджоникидзевского военно-пехотного училища был направлен на фронт.

Первые бои против рвавшихся к Сталинграду фашистских полчищ в районе станицы Морозовской Ростовской области, кровопролитные сражения в излучине Дона возле г. Калач, на переправе через реку Дон, временные отступления – такие испытания выпали на долю курсантов, почти мальчиков в конце лета второго года войны. Долину, по которой они вынужденно отступали, потом назвали «долиной смерти». Затем ранение, эвакогоспиталь в пригороде Тбилиси. После выздоровления – 31-й офицерский полк резерва Закавказского военного округа. В августе 1944 г. Исрафил Муссаевич снова на фронте – командир взвода 69-й гвардейской Звенигородской Краснознаменной стрелковой дивизии. Потом – 3-й Украинский фронт, форсирование Дуная, бои возле озера Балатон, уничтожение Будапештской группировки фашистских войск.

В марте 1945 г. был ранен, лежал в госпитале, в мае – снова направлен в свою часть. Недалеко от Вены машина взорвалась на мине, и опять госпиталь, но уже в Чехословакии. Демобилизовался в декабре 1945 г.

В 1954 г. кавалер Ордена Отечественной войны 1 степени и двух Орденов Красной Звезды окончил Горский сельскохозяйственный институт. Затем получил еще один диплом – ученого агронома по защите растений в Ленинградском сельскохозяйственном институте. Работал агрономом колхоза, директором биологической фабрики в Кабардино-Балкарской АССР, а в 1971 г. стал начальником Северо-Осетинской республиканской станции защиты растений.

Поиски нового, неистощимый заряд инициативы, организаторский талант, любовь к науке выдвинули И.М. Макеева в число наиболее авторитетных руководителей фитосанитарной службы страны. Его труд не остался незамеченным. В 1979 г. Исрафила Муссаевича, к этому времени уже кандидата сельскохозяйственных наук, Президиум Верховного Совета Северной Осетии наградил Почетной грамотой, а через год Указом Президиума Верховного Совета СССР он был награжден Орденом «Знак Почета». Дважды удостаивался звания «Лучший кукурузовод Кабардино-Балкарии», награжден медалями «Во славу Осетии» и «Патриот России». На груди участника Великой Отечественной войны медали «За оборону Сталинграда», «За взятие Будапешта», «За взятие Вены» и более 20 юбилейных медалей. Он – почетный гражданин села Эльхотово, в котором родился.

Вот уже 30 лет ветеран войны и труда на пенсии, но любимого дела не бросил. В свои девяносто лет он возглавляет научно-производственный кооператив «Защита», консультирует специалистов сельскохозяйственных предприятий по вопросам грамотного применения химических и биологических средств защиты растений.

РОССЕЛЬХОЗНАДЗОР ИНФОРМИРУЕТ

Опасная находка

В ходе плановой проверки соблюдения требований земельного законодательства инспекторами Управления Россельхознадзора по Новосибирской области обнаружен бывший склад пестицидов и агрохимикатов на территории Горносталевского сельского совета в Здвинском районе. При осмотре находящегося в разрушенном состоянии строения установлено, что под воздействием атмосферных осадков пол прогнил, и хранившиеся в складе опасные химические вещества из поврежденных металлических емкостей попали в почву. Произошло химическое загрязнение прилегающего участка земель сельскохозяйственного назначения площадью около 900 м^2.

В отобранных образцах почвы специалисты Новосибирской межобластной ветеринарной лаборатории выявили содержание пестицида триаллат, в 30–75 раз превышающее допустимые нормы.

Материалы по факту загрязнения земель сельскохозяйственного назначения, представляющего также экологическую угрозу для жизни и здоровья населения, переданы в природоохранную прокуратуру.

Пресс-служба Управления Россельхознадзора
по Новосибирской области

УДК 632.937;595.142.39;591.23

Эволюция резистентности вредных чешуекрылых к Bt-растениям: факторы, ее ускоряющие и замедляющие

А.Г. ВИКТОРОВ,
старший научный сотрудник
Института проблем
экологии и эволюции
имени А.Н. Северцова РАН
e-mail: aleviktorov@yandex.ru

Борьба человека с вредными членистоногими продолжается не одно тысячелетие. Надежда на успех в этой неравной борьбе появилась лишь в середине прошлого века, после начала массового применения синтетических органических пестицидов. Однако радость первых побед сменилась разочарованием из-за возникновения и широкого распространения устойчивости к ним вредителей. Если в 1950-е годы большой редкостью были резистентные к химическим инсектицидам насекомые, то в 1980-е годы, наоборот, стали редки насекомые, полностью к ним чувствительные. Благодаря микроэволюционным процессам число видов насекомых и клещей, устойчивых к пестицидам, увеличилось с 7 в 1938 г. до 447 в 1984 г. При этом оказалось, что если в конце 1930-х годов редкие случаи резистентности относились лишь к ДДТ, то спустя полвека 17 видов насекомых были устойчивы ко всем основным классам инсектицидов (ДДТ, циклодинам, органофосфатам, карбаматам, пиретроидам), а более 200 видов были резистентны более чем к одному из этих классов. Скорость, с которой увеличивалось число видов членистоногих, устойчивых к пестицидам, стала снижаться лишь в начале 1980-х годов. Но это было связано не с замедлением микроэволюционных процессов, а с тем, что эволюцию прошел практически весь список вредителей, и «новые случаи» возникали главным образом у видов, уже устойчивых к другим классам соединений [7].

Осознание бесперспективности полувекового пути по разработке новых синтетических инсектицидов заставило транснациональные химические корпорации искать новую стратегию защиты растений. Так появились генетически-модифицированные Bt-растения, содержащие δ-эндотоксин-кодирующие гены грамположительной аэробной спорообразующей бактерии *Bacillus thuringiensis*. δ-эндотоксины – многочисленный класс Cry- и Cyt-белков, вызывающий лизис кишечника личинок насекомых разных отрядов. Препараты, содержащие смесь клеток и спор *B. thuringiensis*, а также параспоральных кристаллов (локализованные рядом со спорой) δ-эндотоксинов, с 1938 г. использовались в биологической борьбе с вредителями сельскохозяйственных культур. Важно отметить, что почти полвека к этим биопрепаратам у вредных насекомых не вырабатывалась устойчивость. Лишь в начале 1990-х годов аллели резистентности к Bt-препаратам независимо друг от друга появились в ряде популяций капустной моли *Plutella maculipennis* Curt. [13].

При создании и разработке правил применения Bt-культур учитывался горький опыт использования пестицидов, показавший, что в изолированных популяциях мутации, дающие селективное преимущество, распространяются значительно лучше. Так, например, популяция колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* Say., населяющая Лонг-Айленд, выработала устойчивость к инсектицидам значительно быстрее материковой. Ей понадобилось 7 лет, чтобы стать резистентной к ДДТ, 5 лет, чтобы приспособиться к азинфосфометилу, сменившему ДДТ, 2 года – к карбофурану, 2 года – к пиретроиду и 1 год – к пиретроиду с синергистом [7]. Такая скорость микроэволюции связана с тем, что в островной популяции частота мутаций резистентности не уменьшалась из-за разбавления «диким» типом за счет иммиграции.

Во избежание повторения подобных ситуаций в случае ГМ-культур была использована стратегия рефугиев. Она заключается в том, что для каждой Bt-культуры устанавливается и доля поля (рефугий*), засеянного традиционным сортом, и его расположение относительно посева трансгенной культуры. Так, например, для Bt-кукурузы по требованиям EPA** США рефугий должен занимать площадь не менее 20 % и располагаться в виде широкой полосы в центре поля либо чересполосицы («матроски»), либо обрамлять края поля [4].

Стратегия рефугиев наиболее эффективна в случаях, когда аллель, позволяющая ее обладателю безвредно (или относительно безвредно) поедать Bt-растение, редка и рецессивна. Но создатели Bt-культур попытались застраховать себя даже от случаев появления еще более редких доминантных аллелей. Для этого синтез Cry-белков в растительных тканях устанавливался (точнее говоря, должен быть установлен) на столь высоком уровне, что функционально доминантные аллели резистентности стано-

* Refugium – убежище (лат.).

** Агентство по защите окружающей среды.

вились функционально рецессивными (явление подобной модификации доминантности было ранее описано и для высоких доз синтетических органических пестицидов). Поэтому стратегия защиты от распространения аллелей устойчивости называют также стратегией «рефугиев – высоких доз».

Стратегия «рефугиев – высоких доз» основана на том, что редкие рецессивные аллели резистентности *r* смогут сохраняться на Bt-поле только в гомозиготном (*rr*) состоянии, в то время как гомозиготные (*ss*) и гетерозиготные (*rs*) носители аллели *s* (чувствительного к Bt-токсину) будут безусловно погибать. Выжившие и очень редкие гомозиготы *rr* будут иметь больше шансов спариться не друг с другом, а с относительно многочисленными чувствительными гомозиготами *ss* из рефугия. Все их потомство будет соответственно гетерозиготным *(rs)*. При этом следует учесть, что приспособленность к Bt-токсину может делать носителей аллели *r* менее приспособленными к жизни в его отсутствии. Разница в жизнеспособности особей, резистентных к Bt-токсину и чувствительных к нему, называется ценой резистентности, или ценой приспособленности. Если резистентность будет рецессивной, *rs* будут иметь шанс выжить только в рефугиях и потому разница в ценах приспособленности *rs* и *ss* к жизни в рефугии представляет собой ключевой фактор в эволюции резистентности. В случае рецессивной цены приспособленности выживаемость в рефугиях ниже для *rr*, чем для *ss*, но не отличается между *rs* и *ss*. Напротив, при нерецессивной цене приспособленности выживаемость в рефугиях ниже для *rs*, чем для *ss*. В этом случае естественный отбор, действуя против *rs*, будет приводить к уменьшению концентрации аллелей резистентности *r*. Если естественный отбор против аллелей резистентности в рефугиях будет сильнее отбора аллелей резистентности на Bt-поле, то частота аллелей *r* будет находиться в равновесии между мутацией и отбором. Поскольку отбор против аллелей резистентности *r* увеличивается с размером рефугия, то их равновесная частота уменьшается, когда размер убежища увеличивается. Отсюда следует важный практический вывод: при повышении частоты аллелей резистентности *r* необходимо увеличивать размер рефугия [5].

Однако, как показала жизнь, многие фермеры ради сиюминутной прибыли не соблюдали жизненно важное «правило рефугия» и старались как можно больше принадлежащих им земель засевать ГМ-культурами. Доля нарушителей этих правил росла по мере распространения Bt-растений. Так, если в 2003 г. в США рекомендации EPA по размеру и расположению рефугиев не соблюдало 8 % фермерских хозяйств, выращивающих Bt-кукурузу, то в 2008 г. их уже было 27 % [9]. Казалось бы обратная ситуация наблюдалась в ЮАР, где в 1998 г. только 7,7 % фермеров, высевавших Bt-кукурузу, соблюдали правила, а в 2008 г. – почти 100 %. Однако эта история скорее подтверждает правило, чем представляет собой исключение из него: с 2006 г. в южноафриканской популяции кукурузной стеблевой огневки (*Busseola fusca* Fuller) начала лавинообразно распространяться мутация устойчивости к Bt-кукурузе, нанося тем самым существенный экономический ущерб и заставляя применять синтетические инсектициды [10].

Распространение аллелей резистентности к Bt-токсину нельзя связывать только с несоблюдением «правила рефугия»: на деле оказалось невозможным сконструировать трансгенное растение, во всех тканях которого концентрация Cry-белков находится на протяжении всего жизненного цикла на постоянно высоком уровне. Так, у трансгенной кукурузы Bt11 наиболее интенсивная экспрессия Cry-белков происходит в тканях листьев. Ее пик приходится на 25-й день жизни кукурузы – 168 нг/мг. Однако со временем этот показатель падает и уже на 84-й день составляет лишь 10,2 нг/мг. Уровень синтеза Cry-белков в других тканях кукурузы в период ее зрелости находится на модальном значении – 6 нг/мг. В Индии фермеры предпочитают трансгенный хлопчатник с большей продолжительностью жизни и поздним созреванием, так как по сравнению с другими трансгенами он имеет большие коробочки и лучшее качество волокна. Однако именно у сортов с более высокими потребительскими качествами на ранних сроках развития снижается уровень синтеза Cry-белков, что заставляет во избежание экономического ущерба, применять инсектициды на этих посевах [1].

Сезонное уменьшение концентрации токсина в Bt-растениях может отключать описанный выше механизм модификации доминантности и тем самым ускорять эволюцию резистентности. Эти процессы описаны у тех вредителей, чувствительность которых к Cry-белкам невысока. Так, например, резистентность хлопковой совки *Helicoverpa armigera* к белку Cry1Ac в стадии 5–6 листьев хлопчатника рецессивна, а в стадии 15 листьев – доминантна. К этому возрасту концентрация Bt-токсина в тканях хлопчатника Bollgard падает на 75 % [3].

Модифицировать экспрессию бактериального гена в трансгенном растении могут многие факторы окружающей среды. Например, к уменьшению синтеза Cry1Ac белков у Bt-хлопчатника Bollgard приводит как дефицит N, так и повышение концентрации CO_2. Повышение температуры окружающей среды до 37 ˚C вызывает существенное снижение содержания Cry1Ac белков в растениях хлопчатника на ста-

дии семенных коробочек. Существенно снижают уровень синтеза Bt-эндотоксина как дефицит, так и избыток H_2O, однако степень этого снижения зависит от уровня влажности и конкретного органа растения [1].

Взаимодействие вышеперечисленных, а также множества других биотических и абиотических факторов и определяет скорость эволюции резистентности к Bt-токсинам у вредных насекомых. Сравнение времени, понадобившегося вредителям хлопчатника для выработки невосприимчивости к ДДТ и Bt-токсину, показало, что первый вид (американская хлопковая совка *Helicoverpa zea*), резистентный к Bt-хлопчатнику, появился уже через 7 лет после его коммерциализации [5]. В случае же с ДДТ это произошло лишь на 11-й год. На основании того, что вслед за *H. zea* ежегодно у одного вида чешуекрылых возникала устойчивость к Bt-хлопчатнику, был сделан вывод, что скорость приспособления насекомых к Bt-токсину выше, чем к ДДТ. Однако за скобками остался вопрос о числе поколений, которое понадобилось для закрепления в популяциях соответствующих аллелей резистентности. Хорошо известно, что скорость выработки устойчивости к инсектицидам коррелирует с продолжительностью жизненного цикла. Так, среди 8 видов фитофагов, повреждающих подземные части растений, быстрее всего (за 5 лет) выработалась устойчивость к пестициду альдрину/диэльдрину у луковой моли (*Hylemia* sp.), дающей от 3 до 4 поколений в год, а медленнее всего (за 20 лет) – у тайваньского тростниковосахарного жука-щелкунчика *Melanotus tamsuyensis*, имеющего двухлетний жизненный цикл [8].

Если посмотреть на эти данные с точки зрения биологического времени (числа поколений), то картина окажется обратной: луковая моль выработала резистентность за 15–20 поколений, а щелкунчик – за 10. Несмотря на небольшой размер выборки и принадлежность к разным таксонам, и средняя и медиана данного показателя для этих 8 видов очень близки: 12,8 и 12 поколений соответственно, не сильно отличаются от этих показателей и данные у *H. zea*, ставшей первым устойчивым видом к Bt-хлопчатнику. На это ей понадобилось 7 лет, или 14 поколений.

Быстрая эволюция резистентности к белку Cry1Ac у *H. zea* связана с тем, что аллель, контролирующая данный признак у этого насекомого, имеет не рецессивный, а доминантный характер. Кроме того, устойчивые линии обнаружены, главным образом, в тех штатах, где площадь рефугиев не достигала рекомендованной. Это заставило США сократить поля под Bt-хлопчатником Bollgard (Cry1Ac) с 2,5 млн га в 2006 г. до 1,3 млн га в 2007 г. 15 сентября 2010 г. компания «Монсанто» вообще отказалась от Bt-хлопчатника Bollgard. На смену ему пришел Bt-хлопчатник с двумя инсектицидными белками – Bollgard II (Cry1Ac/Cry2Ab) и WideStrike (Cry1F/Cry1Ac) (EPA). Два Bt-токсина в этих трансгенных культурах должны были бы, по идее, затруднить эволюцию устойчивости к ним вредных чешуекрылых. Однако эволюция справилась и с этой задачей: в Австралии хлопковая совка *Helicoverpa punctigera* (австралийский эндемик) стала резистентной к Bt-хлопчатнику Bollgard II, распространяемому в Австралии под маркой Ingard [6].

В настоящее время известно 6 видов вредных чешуекрылых, ставших резистентными к Bt-культурам. Кроме названных выше *H. zea* и *H. punctigera*, устойчивыми к инсектицидным культурам стали южноафриканская популяция кукурузной стеблевой огневки *Busseola fusca* Fuller. – к Bt-кукурузе (белок Cry1Ab) [10], пуэрториканская популяция кукурузной листовой совки *Spodoptera frugiperda* – к Bt-кукурузе (белок Cry1F) [14], западно-индийская популяция розового коробчатого червя *Pectinophora gossypiella* – к Bt-хлопчатнику (белок Cry1Ac) [2], северно-китайская [11] и восточно-индийская [12] популяции хлопковой совки *H. armigera* – к Bt-хлопчатнику (белок Cry1Ac). Очевидно, что этот список будет год от года пополняться, соответственно будет расти и экономический ущерб от применения Bt-культур.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Викторов А.Г.* Тканевая и временная специфичность синтеза Cry-белков у Bt-растений // Защита и карантин растений, 2008, № 12, с. 15–16.

2. *Bagla P.* Hardy cotton-munching pests are latest blow to GM crops // Science, 2010, v. 327, p. 1439.

3. *Bird L.J. & Akhurst R.J.* The fitness of Cry1A-resistant and susceptible *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera, Noctuidae) on transgenic cotton with reduced levels of Cry1Ac // Journal of Economic Entomology, 2005, v. 59, p. 1166–1168.

4. Bt Plant-Incorporated Protectants October 15, 2001 Biopesticides Registration Action Document D. Insect Resistance Management // http://www.epa.gov/oppbppd1/biopesticides/pips/bt_brad2/4-irm.pdf.

5. *Carrière Y., Crowder D.W., Tabashnik B.E.* Evolutionary ecology of insect adaptation to Bt crops // Evolutionary Applications, 2010, v. 3, p. 561–573.

6. *Downes S., Parker T., Mahon R.* Incipient resistance of Helicoverpa punctigera to the Cry2Ab Bt toxin in Bollgard II cotton // PloS One, 2010, v. 5, c. 12567.

7. *Georghiou G.P.* The magnitude of the resistance problem. In pesticide resistance: strategies and tactics for managements. – National Academy Press, Washington, DC, 1986, p. 14–43.

8. *Georghiou G.P.* Factors influencing the evolution of resistance. In pesticide resistance: strategies and tactics for management. – National Academy Press, Washington, DC, 1986, p. 157–169.

9. *Jaffe G.* (2009) Complacency on the Farm: Significant noncompliance with EPA's refuge requirements threatens the future effectiveness of genetically

engineered pest-protected corn. Washington, DC: Center for Science in the Public Interest // http://cspinet.org/new/pdf/complacencyonthefarm.pdf.

10. *Kruger M., Van Rensburg J.B.J., Van den Berg J.* Perspective on the development of stem borer resistance to Bt maize and refuge compliance at the Vaalharts irrigation scheme in South Africa // Crop Protection, 2009, v. 28, p. 684–689.

11. *Liu F., Xu Z., Zhu Y.C., Huang F. et all.* Evidence of field-evolved resistance to Cry1Ac-expressing Bt cotton in *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) in northern China // Pest Manage. Sci., 2010, v. 66, p. 155–161.

12. *Nair R., Kalia V., Aggarwal K.K., Gujar G.T.* Variation in the cadherin gene sequence of Cry1Ac susceptible and resistant *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) and the identification of mutant alleles in resistant strains // Current Science, 2013, v. 104, p. 215–223.

13. *Tabashnik B.E.* Evolution of resistance to Bacillus thuringienis // Annual review of Entomology, 1994, v. 39, p. 47–79.

14. *Tabashnik B.E., Gassmann A.J., Crowder D.W., Carriиre Y.* Field evolved resistance to Bt toxins // Nature Biotechnology, 2008, v. 26, p. 1074–1976.

Аннотация. Проанализированы случаи возникновения резистентности к трансгенным Bt-растениям первого поколения (с одним инсектицидным белком) у шести видов вредителей (*Lepidoptera*) сельскохозяйственных культур. В большинстве случаев эволюция резистентности обусловлена несоблюдением размеров рефугиев (меньше рекомендуемых 20 %) и сезонным уменьшением концентрации Bt-токсинов в трансгенных растениях.

Ключевые слова. *Bacillus thuringiensis*, трансгенные сельскохозяйственные культуры, эволюция резистентности.

Abstract. The resistance evolution of six pests (*Lepidoptera*) to transgenic Bt-crops with one insecticide protein was analyzed. In the majority of cases the resistance evolution was caused by the smaller size of the refuge (less than recommended 20 %) and seasonal declines in the concentration of Bt toxins in transgenic cultivars.

Keywords. *Bacillus thuringiensis*, transgenic crops, resistance evolution.

УДК 634.1:632.7

Экологические ниши и их роль в формировании фауны членистоногих яблоневого сада

А.М. ЧЕРНИЙ,
заведующий лабораторией защиты плодовых культур от вредителей Института защиты растений НААН Украины
Е.Б. БАЛЫКИНА,
ведущий научный сотрудник Никитского ботанического сада – Национального научного центра НААН Украины

Видовой состав и структура комплекса вредителей яблоневого сада в значительной степени обусловлены особенностями его агроэкосистемы, природно-климатическими условиями, характером и степенью антропогенного воздействия.

Особенности агроэкосистемы плодового сада – стабильность среды обитания, способность деревьев к регенерации органов, наличие множества экологических ниш, позволяют существовать в ней огромному количеству различных видов членистоногих и формировать долговременное биологическое сообщество [10]. Генеративными органами и вегетативными частями плодовых деревьев питается более 400 видов насекомых и клещей. С учетом связанных с ними паразитов и хищников, обитателей травянистого и древесного яруса садозащитных полос, а также привлекаемого цветущими деревьями энтомокомплекса биотическое сообщество экосистемы может достигать около 1000 видов [1].

Энтомокомплекс членистоногих плодовых культур начал формироваться еще в третичный период кайнозойской эры, когда плодовые деревья существовали в виде дикорастущих массивов [2]. В формировании фауны членистоногих большую роль сыграла древесная, кустарниковая и травянистая растительность первичных стаций. Многие виды, мигрировавшие с дикорастущей флоры на культурные плодовые деревья, в новых условиях приобрели ряд адаптивных особенностей и со временем превратились в опасных вредителей сада. Эволюция трофических связей шла в направлении специализации от полифагии к олигофагии и частично монофагии, этот процесс продолжается и в настоящее время [6]. И если формирование качественного состава энтомокомплекса происходит в основном по каналам трофических связей, в количественном отношении структура биоценоза зависит от экологических факторов [2].

Не все организмы, обитающие в экосистеме, играют одинаково важную роль в ее функционировании. Обычно лишь немногие виды – экологические доминанты оказывают определяющее воздействие, обусловленное их численностью и вредоносностью. В агроэкосистеме яблоневого сада основным показателем является их влияние на количество и качество плодовой продукции, поэтому проблема экологического доминирования трансформируется в эколого-экономическую.

Каждый вид в соответствии со своими физиологическими потребностями имеет определенное место обитания и питания, то есть занимает определенную экологическую нишу. Эта экологическая закономерность имеет важное практическое значение, представляя теоретическую основу разра-

ботки и совершенствования экологически безопасных систем защиты плодового сада.

В широком понимании экологическая ниша – это совокупность всех факторов среды, в пределах которых может существовать вид, а также место и роль вида в общем круговороте веществ и превращениях энергии в природе [13, 14].

В комплексе условий среды, определяющих размещение большинства членистоногих по тем или иным экологическим нишам, наибольшее значение чаще всего имеет характер питания и местообитание. Группы видов, занимающие сходные экологические ниши и претендующие на одни и те же ресурсы – пищу и пространство, можно рассматривать как коадаптивные комплексы [11]. Поскольку связи с различными факторами среды у разных фаз развития одного и того же вида могут быть разнохарактерными, они занимают в таких случаях и различные экологические ниши.

Целью наших исследований был анализ основных экологических ниш и выяснение их роли в формировании видового состава членистоногих агроценоза яблоневого сада. Исследования проводили в 1990–2011 гг. в яблоневых садах различных возрастов и технологий выращивания, расположенных в 4 агроклиматических районах Крыма: западном предгорном, юго-западном предгорном, восточном предгорном и центральном равнинно-степном.

Данные о видовом и количественном составе членистоногих получены в ходе ежегодных обследований садов в течение вегетационного периода с интервалом 7–10 дней по общепринятым методикам [3, 4]. При этом фиксировались сроки заселения отдельных органов яблони фитофагами, их распределение в кроне дерева и на штамбе, миграционные пути. Анализ полученных данных и оценку биоразнообразия энтомоакарифауны проводили общепринятыми в биологии методами с помощью индексов видового богатства, доминирования и выравненности [7]. Статистическая обработка данных проведена с помощью компьютерной программы «STATISTICA 6.0»

Видовой состав членистоногих в яблоневых садах Крыма в последнее десятилетие представлен 37 видами фитофагов и 25 видами энтомофагов. Среди выявленных фитофагов доля чешуекрылых составляет 54,1 %, жесткокрылых и равнокрылых – по 13,5 %, растительноядных клещей – 11 %, представителей отрядов двукрылых, полужесткокрылых и перепончатокрылых суммарно – 8,1 %. В комплексе энтомоакарифагов доля паукообразных составляет 40 %, жесткокрылых – 24 %, двукрылых и полужесткокрылых – по 8 %, перепончатокрылых – 4 %.

Учитывая многообразие частей и органов плодовых деревьев, почву, на которой они произрастают, и сопредельные территории мы выделили 4 основные группы экологических ниш и коадаптивные комплексы вредителей (табл. 1).

Первая группа экологических ниш объединяет вегетативные части плодовых деревьев, вторая – генеративные органы, третья включает почву и растительный покров, четвертая – прилегающие территории. Учитывая тот факт, что отдельные части и органы деревьев представляют собой кормовую базу, а во многих случаях и место обитания определенных видов членистоногих, дополнительно выделены подгруппы экологических ниш плодовых деревьев, почвенного покрова и прилегающих территорий. Учтены также коадаптивные связи энтомокомплекса с экологическими нишами (питание, обитание, зимовка), обеспечивающие существование различных видов в агроценозе плодового сада.

Первая группа экологических ниш (вегетативные части деревьев) условно разделена на 3 подгруппы. По нашим данным, 80 % членистоногих, выявленных в яблоневом саду в процессе жизнедея-

Таблица 1

Основные группы экологических ниш энтомоакарокомплекса яблоневого сада

Экологическая ниша		Коадаптивный комплекс вредителей (питание, обитание, зимовка)
группа	подгруппа	
I – вегетативные части дерева	**Ствол, скелетные ветви и побеги**	**Червецы (Cossidae), стеклянницы (Aegeridae), щитовки (Diaspididae)**
	Ростовые почки	**Долгоносики (Curculionidae), трубковерты (Attelabidae), тли (Aphidinea)**
	Листья	**Листовертки-филлофаги (Tortricidae), пяденицы (Geometridae), совки (Noctuidae), моли-пестрянки (Lithocolletidae), псиллиды (Psyllinea), тли (Aphidinea), клещи (Acari)**
II – генеративные органы дерева	**Плодовые почки, соцветия**	**Долгоносики, листовертки (Tortricidae), тли, пластинчатоусые (Scarabaidae)**
	Завязь и плоды	**Настоящие пилильщики, (Tenthredinidae) листовертки карпофаги**
III – почвенный покров	**Почва, задернение, опавшие листья**	**Долгоносики, листовертки, клещи**
IV – прилегающие территории	**Садозащитные полосы, частные сады, необрабатываемые земли**	**Энтомокомплекс вредителей**

тельности, так или иначе связаны с экологическими нишами вегетативных частей деревьев яблони.

Первая подгруппа – стволы деревьев (кора и подкоровый слой) – основное место зимней диапаузы тлей, клещей, щитовок, некоторых видов листоверток; древесина служит кормовой базой и местом обитания для яблонной стеклянницы (*Synanthedon myopaeformis* Bkh.), древесницы въедливой (*Zeuzera pyrina* L.) и древоточца пахучего (*Cossus cossus* L.). Возможность заселения членистоногими этой ниши зависит от ее емкости, определяемой длиной окружности ствола. Этот показатель в значительной степени зависит от технологии выращивания сада. В садах интенсивного типа (окружность ствола 7–8 см, кора гладкая без щелей и растрескиваний) для большинства вышеперечисленных фитофагов практически нет условий для зимовки. На сильнорослых деревьях (ствол окружностью 36–42 см, с множеством расщелин) напротив, прекрасно перезимовывают тли, листовертки, некоторые виды минирующих молей, клещи.

Вторая подгруппа (скелетные ветви, побеги, ростовые почки) обеспечивает питание, местообитание и зимовку на различных стадиях развития щитовкам, листоверткам, тлям, клещам. Емкость данной экологической ниши зависит, в основном, от способа обрезки деревьев. При формировании кроны сокращается кормовая база (ветви, побеги, листья) и увеличивается конкуренция за корм среди фитофагов.

Для видов, обитающих в кроне дерева, характерно пространственно-временное распределение [8, 9]. Внутри листьев питаются гусеницы минирующих молей, а на поверхности – тли, листовертки и клещи. Емкость этой ниши определяется количеством листьев и

Таблица 2

Численность листоповреждающих вредителей в садах 12–15-летнего возраста в зависимости от типа кроны (Крым, г. Севастополь, ГП «Садовод», средние данные за 2002–2008 гг.)

Вредитель, единица учета	Тип сада (форма кроны)			
	сильнорослый		слаборослый	
	плоско-округлая	куполо-видная	широко-пирамидальная	узко-пирамидальная
Зеленая яблонная тля (колоний/дерево)	88,5±4,5	83,5±1,9	60±2,5	17,5±0,9
Серый почковый долгоносик (особей/дерево)	20,0±1,5	21,5±1,7	12±2,0	4,5±0,5
Нижнесторонняя минирующая моль (мин/лист)	≤3,0	2,5±0,7	0,8±0,05	0,3±0,01
Боярышниковая кружковая моль (мин/лист)	2,5±0,5	2,5±0,3	0,7±0,2	0
Боярышниковый клещ (особей/лист)	17,4±1,0	13,3±0,5	6,7±0,9	3,3±0,1

побегов на дереве и напрямую зависит от способа формирования кроны. Численность видов, повреждающих листья, в сильнорослых садах в 2–3 раза выше, чем в слаборослых (табл. 2).

Вторая группа экологических ниш объединяет различные генеративные органы деревьев (плодовые почки, соцветия, завязь, плоды) и обеспечивает питанием около 20 % фитофагов, жизнедеятельность которых четко разделена во времени, что практически исключает межвидовую конкуренцию за кормовую базу. Несовпадение сроков жизнедеятельности фитофагов, заселяющих генеративные органы яблони, происходит в основном из-за смещения сроков их развития, а так же из-за разной скорости прохождения основных стадий.

В начале обособления бутонов первым эту нишу зеселяет яблонный плодовый пилильщик (*Hoplocampa testudinea* Klug.). Самки вредителя откладывают яйца в чашелистики, цветоложе бутонов и только что распустившихся цветков, и в дальнейшем питаются завязью (см. рисунок). В период полного цветения появляются жуки оленки мохнатой (*Tropinota hirta* Poda), которые питаются около месяца, объедая лепестки, пестики, тычинки и чашелистики. После цветения яблони они переселяются на цветущую полевую растительность. В фенофазе «образование черешковой ямки» у яблони в сады мигрируют казарка (*Rynchitis baccus* L.) и краснокрылый боярышниковый трубковерт (*Coenorrhinus aequatus* L.), питание которых мякотью плодов заканчивается к началу фенофазы «рост плодов». В этот период на завязь «допитываться» перед окукливанием переходят гусеницы моновольтинных видов листоверток, зимовавших в стадии яйца и питавшихся до этого на листьях – розанная (*Archips rosana* L.), плоская сетчатая (*Acleris rhombana* Den. et Schiff), толстушка пестрозолотистая (*Archips xylosteana* L.) – всего около 5 видов. Вредоносность гусениц заканчивается в период «опадения физиологической падалицы», позднее отмечается лёт бабочек, которые откладывают зимующие яйца.

В период роста и созревания плодов данную эконишу заселяют фитофаги, трофически связанные с плодами (кожицей, мякотью, семенной камерой и семенами). По-

Фенокалендарь заселения фитофагами экологических ниш генеративных органов яблони (Крым, Бахчисарайский район, средние данные за 2007–2011 гг.)

Вредитель	Апрель			Май			Июнь			Июль			Август		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
	Фенофаза развития яблони														
	обособление бутонов		розовый бутон		цветение		цветение и опадение завязи			рост и созревание плодов					
Яблонный плодовый пилильщик															
Оленка мохнатая															
Казарка															
Листовертки (моновольтинные виды)															
Листовертки (бивольтинные виды)															
Щитовка калифорнийская															
Плодожорка яблонная															
Плодожорка восточная															

верхностной тканью плодов и в верхнем слое мякоти питаются гусеницы II поколения бивольтинных листоверток-филлофагов, зимующих в стадии гусеницы 2–3-го возрастов – ивовая кривоусая (*Pandemis heparana* Den. et Schiff.), кривоусая смородинная (*Pandemis ceresana* Hb.), разноцветная плодовая (*Acleris variegana* Den. et Schiff.) и др., всего 6–7 видов. К кожице, в основном, в воронке у плодоножки и причашечном углублении прикрепляются личинки калифорнийской (*Quadraspidiotus perniciosus* Comst.) и других видов щитовок. Внутреннюю часть плода (мякоть и семена) заселяют 3 вида – гусеницы яблонной (*Laspeyresia pomonella* L.) и восточной (*Grapholitha molesta* Busck.) плодожорок и большой яблонный семяед (*Torymus druparum* Schr.). Следует отметить, что яблонная плодожорка является основным эколого-экономическим видом, повреждающим плоды вплоть до уборки урожая. Восточная плодожорка заселяет эту эконишу в конце августа, мигрируя из прилегающих насаждений после съема плодов косточковых культур.

Емкость данной эконишу определяется количеством и качеством плодов. Обычно пищевого ресурса достаточно и в плоде развивается одна гусеница яблонной плодожорки. И только в годы с низкой урожайностью отмечается внутри- и межвидовая конкуренция (в плоде находили до 5–6 гусениц). После завершения питания происходит смена экологической ниши, гусеницы покидают плоды и перемещаются в трещины коры штамбов и скелетных ветвей, а часть в поверхностный слой почвы приствольных кругов деревьев.

Третья группа экологических ниш включает почву приствольных кругов и травянистую растительность естественного задернения междурядий. Поверхностный слой почвы – место зимней диапаузы, например серого почкового долгоносика (*Sciaphobus squalidus* Gyll.) и букарки (*Coenorrhinus pauxillus* Germ.). В поверхностном слое почвы на глубине 5–10 см зимуют гусеницы яблонной и восточной плодожорок, рябиновой моли (*Argyresthia conjugella* Z.); имаго казарки (*Rhynchites bacchus* L.) – под растительными остатками. Среди опавшей листвы в коконах диапаузируют куколки боярышниковой кружковой (*Cemiostoma scitella* L.), яблонной нижнесторонней (*Lithocolletis pyrifoliella* Grsm.) и других минирующих молей. Местами резервации некоторых фитофагов служат прикорневая поросль (грушевый клоп *Stephanitis pyri* F.), сорная растительность и вовремя не скошенный травостой естественного задернения. На сорной растительности проходит постдиапаузное развитие некоторых видов тетраниховых клещей, в частности, туркестанского, которые затем мигрируют на листья нижнего яруса и вверх по кроне. При этом максимальная плотность популяции клещей наблюдается в нижнем ярусе на уровне от 0,5 до 1 м от основания штамба. Таким образом, своевременное удаление излишней растительности в междурядьях будет способствовать снижению зимующего запаса вышеуказанных вредных видов.

Миграции – одно из важнейших условий возникновения очагов локальной плотности ряда видов. В течение вегетационного периода наблюдается интенсивный обмен

фауны между садовыми агроценозами, садозащитными полосами и естественными стациями обитания преимущественно у представителей отрядов чешуекрылых и жесткокрылых. Виды не исчезают, а плавно «переходят» из одних стаций и ценозов в другие [5].

Существенную роль в процессе формирования видового разнообразия членистоногих играет **четвертая группа экологических ниш –** расположенные поблизости от промышленных насаждений (частные), а также заброшенные (чаирные) сады, садозащитные полосы. Здесь не всегда своевременно проводятся защитные мероприятия. Это – места резерваций как вредных, так и полезных членистоногих. Отсюда в сады мигрируют оленка мохнатая, казарка, грушевый клоп, некоторые виды листоверток.

По нашим наблюдениям в саду, расположенном в непосредственной близости (15–20 м) от садозащитной полосы (преобладали в основном деревья дикого миндаля и вишни, боярышник и терн), в течение последних четырех лет поврежденность плодов казаркой и оленкой мохнатой на фоне идентичных защитных мероприятий уменьшалась прямо пропорционально расстоянию от садозащитной полосы вглубь сада. Так, на расстоянии 50 м от садозащитной полосы казаркой было повреждено 12–14 % плодов, оленкой мохнатой – до 10 % завязи; на расстоянии 250 м – не более 4 и 1 % соответственно. Этот факт необходимо учитывать при закладке молодых насаждений.

Практически определение календарных сроков заселения фитофагами различных экологических ниш позволяет оптимизировать систему их мониторинга, сигнализировать сроки появления наиболее уязвимых стадий и рационально подобрать ассортимент пестицидов.

Следует отметить, что процесс формирования экологических ниш и связанного с ними комплекса членистоногих зависит от возрастных изменений структуры яблоневых садов. Это длительный, поэтапный процесс, который начинается с момента закладки сада и продолжается до его выкорчевки под влиянием комплексного воздействия биотических и абиотических факторов. Формирование видового состава энтомокомплекса обусловлено возрастными особенностями плодовых деревьев и наличием экологических ниш.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Васильев В.П., Лившиц И.З.* Вредители плодовых культур. – М.: Колос, 1984, 399 с.

2. *Гродский В.А.* Причины и факторы динамики видового состава вредителей в садах разных форм собственности в степной зоне Украины / Інтегрований захист рослин на початку XXI століття: мат. міжнар. н.-п.конф., К., 2004, с. 58–61.

3. *Лившиц И.З., Петрушова Н.И.* Методические рекомендации по прогнозированной системе защиты плодовых культур (яблони) от вредителей – Ялта, 1977, 62 с.

4. *Митрофанов В.И. и др.* Интегрированные системы защиты плодовых и субтропических культур. Методические рекомендации. – Ялта, 2004, 45 с.

5. *Николаева З.В.* Чешуекрылые – вредители яблони на северо-западе России // Вестник защиты растений, 2002, № 3, с. 14–19.

6. *Ольховская-Буркова А.К.* Листовертки (Tortricidae) плодовых культур Украины и система мероприятий по борьбе с ними: автореф. дисс. – Одесса, 1972, 45 с.

7. *Одум Ю.* Экология. – М.: Мир, 1986, т. 2, с. 119–154

8. *Рафальский А.К.* Закономерности заселения вредителями молодых садов в южной степи Украины / IX съезд Всесоюз. энтомол. общ-ва: тезисы докл. – К.: Наукова думка, 1984, ч. 2, с. 122.

9. *Рафальский А.К.* Внутри- и межпопуляционные отношения листогрызущих насекомых в синузии отдельного дерева яблони. В сб. Экология и таксономия насекомых Украины. – Киев: Наук. думка, 1988, с. 4–11.

10. *Черний А.М.* Экологические особенности агроэкосистемы и интегрированная защита плодового сада. / Мат. международ. научн.-практ. конф. Интегрированная защита садов и виноградников. – Одесса, 2008, с. 3–12.

11. *Чернышев В.Б.* Экология насекомых. – М.: Изд-во МГУ, 1996, 304 с.

12. *Шенброт Г.И.* Экологические ниши, межвидовая конкуренция и структура сообщества наземных позвоночных / В сб. Итоги науки и техники: сер. зоология позвоночных. – М.: ВИНИТИ, 1986, т. 14, с. 5–70.

13. *Яхонтов В.В.* Экология насекомых. – Москва: Высшая школа, 1964, 458 с.

14. *Hutchinson G.E.* A Treatise on Limnology. Jn: Geography, Physics and Chemistry. – New York, Wiley and Sons., 1965, 1015 p.

Аннотация. Выделены основные группы экологических ниш агроценоза яблоневого сада и прилегающих территорий. Даны их классификация и характеристика, проанализирована роль в формировании видового разнообразия членистоногих. Установлено, что наличие разнообразных экологических ниш способствует формированию комплекса членистоногих с различными экологическими и физиологическими требованиями. Видовой состав членистоногих агроценоза определяется емкостью экологических ниш, формируется путем миграции и смены экологических ниш на различных этапах их развития.

Ключевые слова. Видовое разнообразие, формирование, экологическая ниша.

Abstract. The classification of apple-orchard niches and their role in formation of specific diversity of arthropods have been given. Four main groups of ecological niches, united different organs of plants and adjoining territories have been selected. It is established that the specific diversity in econiches is determined by their adaptation of migrated species from the adjoing territories and interspecific and innerspecific competition. Important factor, influenced on formation of new econiches and destruction of old ones, is the economic activity of the people.

Keywords. Specific diversity of arthropods, formation, ecological niches.

УДК 632.913

Защита яблони должна стать более экологичной

Г.В. БЫСТРАЯ,
заведующая отделом защиты растений Северо-Кавказского НИИ горного и предгорного садоводства

Основные производственные насаждения яблони в стране сконцентрированы на юге (Краснодарский и Ставропольский края, Кабардино-Балкария и Северная Осетия–Алания, Ростовская область), на обширной территории Центрального Черноземья – от Россоши до Тамбова, и в Среднем Поволжье. Повсеместно основной вред им наносит яблонная плодожорка. При этом на биологию этого фитофага оказывают заметное влияние почвенно-климатические условия, рельеф местности и сортимент яблони разных регионов, что определяет и особенности борьбы с ним (см. таблицу).

На юге России развивается 2,5–3 поколения плодожорки, в южной зоне Центрального Черноземья (Белгородская область) – 2–2,5, в центре (Воронежская область) – 2, иногда не полных. На севере ЦЧР (Липецкая и Тамбовская области) и в Среднем Поволжье вредитель развивается в 1–1,5 поколениях.

В южной зоне ЦЧР, в Ростовской области, Ставропольском и Краснодарском краях, в степной и предгорной зонах Кабардино-Балкарии и Северной Осетии-Алании в каждом поколении четко выделяются 2 пика лёта бабочек, на которые и ориентированы защитные мероприятия. Для центральных и северных зон ЦЧР характерны растянутость лёта и высокая численность плодожорки (до 60 самцов за сутки на ловушку), которая нарастает волнами – 3 пика в каждом поколении (см. рисунок).

Особенности развития яблонной плодожорки в различных регионах России

Регион, зона	Хозяйство	Количество генераций в сезон	Срок первого массового вылета бабочек перезимовавшего поколения	Количество пиков лёта в генерации	Численность бабочек в пик лёта (самцов/ловушку в сутки)
ЮГ РОССИИ					
Кабардино-Балкарская Республика:					
предгорная	**ОПХ ФГБНУ СевКавНИИГиПС**	**2,5–3**	**После цветения**	**2**	**25–32**
степная	**ОАО «Морзох»**	**3**	**То же**	**2**	**34–47**
Республика Северная Осетия–Алания:					
предгорная	**СКПХ «Де-Густо»**	**2–2,5**	**-"-**	**2**	**18–21**
степная	**ОАО «Дружба»**	**2,5–3**	**-"-**	**2**	**34–52**
Краснодарский край:					
степная	**ООО «Садовод»**	**2,5–3**	**-"-**	**2**	**28–56**
Ростовская область:					
степная	**ООО «Красный сад»**	**3**	**-"-**	**2**	**30–54**
	СКПХ «Партнер Агро»	**3**	**-"-**	**2**	**25–37**
ЦЧО					
Белгородская область:					
южная	**ОАО «Вейделевские сады»**	**2,5–3**	**После цветения**	**2**	**32–46**
	ОАО «Корочанский плодопитомник»	**2–2,5**	**До цветения**	**2**	**27–55**
Воронежская область:					
центральная	**ООО «ЦЧПЯК»**	**2**	**То же**	**3**	**18–52**
	ОАО «Острогожскадпитомник»	**2**	**-"-**	**3**	**21–54**
Липецкая область:					
северная	**ОАО «15 лет Октября»**	**1–1,5**	**-"-**	**3**	**47–61**
Тамбовская область:					
северная	**ОАО «Агроном»**	**1–1,5**	**-"-**	**3**	**32–59**
	ОАО «Дубовое»	**1–1,5**	**-"-**	**3**	**24–63**
СРЕДНЕЕ ПОВОЛЖЬЕ					
Самарская область:					
северная	**«Жигулевские сады»**	**1–1,5**	**До цветения**	**3**	**32–52**

Кабардино-Балкария, ОПХ ФГБНУ СевКавНИИГиПС, 2011 г.

ЦЧР, Центральная зона, Воронежская область, Центрально-черноземная плодово-ягодная компания, 2009 г.

ЦЧР, Северная зона, Липецкая область, ОАО «15 лет Октября», 2010 г.

Динамика лёта самцов яблонной плодожорки в разных регионах России

У*словные обозначения:* I, II, III – поколения яблонной плодожорки; 1, 2, 3 – пики лёта в каждом поколении.

С юга на север во всех плодовых зонах первая обработка проводится после цветения при нарастании лёта бабочек перезимовавшего поколения и повторная – в начале отрождения гусениц. В южном регионе наиболее вредоносными являются второе и третье поколения. При продвижении на север большую актуальность приобретает первое поколение, так как оно более растянуто и многочисленно.

Снижение численности яблонной плодожорки до порогового уровня достигается за счет точного определения сроков обработок, базирующегося на анализе многолетних наблюдений и сопоставлении их с данными текущего периода. На сегодняшний день наиболее точной диагностикой является феромониторинг.

В борьбе с вредителем важно не только точно определить оптимальные сроки обработок, но и грамотно выбрать препарат применительно к условиям конкретного региона. При этом необходимо учитывать и стадию развития плодожорки, и температуру воздуха в день обработки, и механизм действия препарата.

Современный ассортимент инсектицидов для защиты яблони представлен достаточно широко. И по-прежнему в схемах защиты весомая доля отводится нейротоксинам, основная часть которых представлена фосфорорганическими инсектицидами и синтетическими пиретроидами, преимущество которых в высокой стартовой эффективности. Но, если сразу после обработки численность плодожорки на их фоне резко падает, то позднее она не только восстанавливается, но и нарастает. Это обусловлено сокращением длительности действия названных химических соединений при высоких температурах, которые в июне – июле ежегодно в большинстве регионов превышают многолетний уровень, а также появлением резистентных популяций вредителя к данной группе препаратов. Получается «снежный ком» бесконечных опрыскиваний (от 8–10 на юге до 4–6 в Среднем Поволжье). Кроме того, на фоне применения фосфорорганических и пиретроидных инсектицидов идет резкое нарастание численности тетраниховых клещей, что требует дополнительных обработок дорогостоящими акарицидами.

Ниже приведена тактика защиты, которая по наблюдениям последних лет позволяла снизить поврежденность плодов яблонной плодожоркой I генерации в ряде хозяйств юга России до 0,01–1 %. Она предполагает включение в схемы защиты сада препаратов на основе гормонов насекомых (ювеноиды и хитинингибиторы), отличающихся от ядов нервнопаралитического действия принципиально иным механизмом. Эта группа инсектицидов действует на метаморфоз насекомых, внося гормональный дисбаланс.

Одним из таких препаратов является ювеноид инсегар, обладающий сильным овицидным эффектом, особенно если яйца вредителя были отложены на обработанную поверхность. Препарат также активен и против куколок.

В южных регионах инсегар используют против I поколения плодожорки однократно в норме 0,6 кг/га. Сразу после цветения отслеживают начало яйцекладки вредителя по наличию единичных самцов в феромонных ловушках (5 бабочек за не-

делю) и применяют препарат до начала массовой яйцекладки. В период отрождения необходим препарат уже другого механизма действия, токсичный для гусениц.

В центральной и северной зонах ЦЧР, как правило, перезимовавшее поколение имеет растянутый вялый лёт. В связи с этим целесообразнее применять инсегар двукратно – по 0,3 кг/га с интервалом 7 дней. Так, на фоне дробного применения инсегара в центральной зоне ЦЧР (Воронежская область, ЗАО «Острогожскадпитомник») в 2010 г. поврежденность плодов I поколением составила 0,3 %, в северной зоне (Тамбовская область, ОАО «Дубовое») – 0,2 %.

При проведении четкого феромониторинга на севере Черноземья эффективен инсегар и по второму поколению плодожорки, которое отличается меньшей численностью и вредоносностью. Так, в 2009 г. в ОАО «15 лет Октября» (Липецкая область) инсегар в норме 0,6 кг/га был применен в начале июля при нарастании лёта бабочек II поколения, за 2–3 дня до начала яйцекладки. Поврежденность плодов съемного урожая не превысила 0,5 %.

В стадии начала отрождения гусениц эффективны хитинингибиторы (димилин, герольд или матч), действующие на все возрасты гусениц и на яйца. Более широкий диапазон действия этой группы препаратов позволяет применять их сразу после инсегара или в чередовании с фосфорганическими инсектицидами (данадим, Би-58 Новый, золон и др.) и пиретроидами (децис профи, каратэ зеон и др.) по любому поколению во всех регионах России. При такой схеме защиты поврежденность плодов съемного урожая за период 2006–2011 гг. составила в предгорной зоне Кабардино-Балкарской Республики – 0,01–0,2 %; в Северной Осетии-Алании в предгорной зоне (СКПХ «ДеГусто») – 1–1,8 %, степной (ОАО «Дружба») – 4–1,3 %; в Ростовской области (ОАО «Красный сад», СКПХ «Партнер-Агро») – 0–0,15 %; в Краснодарском крае (ООО «Садовод») – 1,5–2,3 %; в ЦЧР: в южной зоне (ОАО «Вейделевские сады») – 0,7–1,3 %, центральной (ОАО ЦЧПЯК) – 1,1–1,6 % и северной (ОАО «15 лет Октября») – 0,05–0,8 %. Поврежденность плодов повсеместно была ниже ЭПВ.

Появление комплексного препарата люфокса на основе двух действующих веществ (люфенурон и феноксикарб), сочетающего свойства инсегара и матча, расширило возможности включения БАВ (инсегар – ювеноид, матч – хитинингибитор) в инсектицидную защиту. Препарат действует на все стадии плодожорки и может быть применен как в период яйцекладки, так и отрождения гусениц по любому поколению. Поврежденность плодов съемного урожая в 2010 г. на опытно-производственных участках Северной Осетии-Алании в степной зоне (ОАО «Дружба», сорт Голден Резистент) на фоне двукратного применения люфокса (1,2 л/га) не превысила 1 % и была ниже показателей эталона (фосфорорганика) в 2 раза. В предгорной зоне Северной Осетии-Алании (СКПХ «ДеГусто») на шести сортах (Ред Чиф, Ардо, Гренни Смит, Память Есаула, Либерти, Сочинское нежное) на фоне люфокса (1,2 л/га), примененного двукратно, поврежденность плодов в кроне отсутствовала, в падалице не превысила 1,3 %.

В 2010 г. в предгорной зоне Кабардино-Балкарии на фоне люфокса поврежденность плодов съемного урожая в кроне не превысили 0,3 %, в падалице – 0,015 %. В 2011 г. в степной зоне Кабардино-Балкарской Республики (ОАО «Морзох») на фоне люфокса было повреждено 1,2 % плодов, на фоне фосфорорганических инсектицидов – 2,7 %, в контроле – 45,6 %.

В Ростовской области (ОАО «Красный сад») после применения люфокса по второму поколению поврежденность плодов отсутствовала, в эталоне (золон, данадим) составила 0,2 %; на фоне корагена также 0,2 %. Здесь хотелось бы отметить высокую эффективность нового препарата нейротоксического действия корагена. В отличие от фосфорорганических и пиретроидных нейротоксинов, он при равной эффективности более экологичен, имеет более продолжительный период защитного действия в условиях высоких температур (которые устанавливаются в июле – августе), что важно для хозяйств Ростовской области и Поволжья, и не вызывает вспышек тетраниховых клещей.

Насыщение инсектицидной защиты гормональными препаратами в течение нескольких лет приводит не только к снижению численности яблонной плодожорки, но и уменьшению численности популяции других чешуекрылых вредителей (листовертки, минирующие моли, пяденицы). Кроме того, на фоне БАВ отмечена в 4–5 раз меньшая численность красного плодового клеща. Так, в 2008 г. в ФГБНУ СевКавНИИГиПС в варианте, где в предыдущем 2007 г. проводили 10-кратные обработки в основном нейротоксинами, количество перезимовавших яиц красного плодового клеща составило 86,5 шт/кольчатку. На опытном участке, где применили смешанную инсектицидную схему (6 обработок нейротоксинами и 4 гормональными препаратами) – запас яиц клеща не превысил 40 шт/кольчатку.

Конечно, исключить из интегрированных систем инсектициды нейротоксического действия полностью пока не представляется возможным. Однако уменьшить их долю в общем объеме средств борьбы с вредителями за счет внедрения более экологичных гормональных инсектицидов, ведущих к вырождению доминирующих видов вредных чешуекрылых и безопасных для энтомофагов и окружающей среды, – это стратегия уже сегодняшнего дня.

УДК 632.934:634.22:595.782:551.582.2

Для ограничения вредоносности сливовой плодожорки

И.В. ШЕВЧУК,
старший научный сотрудник
Института садоводства
НААН Украины
e-mail: shevig@ukr.net

Сливовая плодожорка *Grapholitha funebrana* Tr. – постоянный вредитель в сливовом агроценозе. Степень повреждения плодов достигает 30–90, а иногда и 100 %, поэтому каждый год необходимы регулярные защитные мероприятия, которые, как правило, сводятся к применению инсектицидов, что небезопасно в экологическом отношении.

В научной литературе имеются сведения о совместном применении пестицидов и агрохимикатов (удобрения, рострегулирующие препараты и др.), об использовании селективных инсектицидов группы блокаторов синтеза хитина, микробных препаратов, пестицидов с регуляторами роста растений и мочевиной и др. [1, 2, 4, 5, 6].

Целью наших исследований был поиск более рационального и эффективного использования инсектицидов в технологии защиты сливового сада от *G. funebrana* на основе применения фосфорорганических препаратов и баковой смеси инсектицида конфидор (200 г/л), кэ с антитранспирантом вапор гард, врк, дающей не только экологическую, но и экономическую выгоду. Эксперименты проводили в опытном хозяйстве «Новоселки» Института садоводства НААН (северная часть Лесостепи) в 2008–2010 гг. на позднем сорте сливы Анна Шпет. В каждом варианте было по 4 модельных дерева (четырехкратная повторность). После двукратной обработки насаждений сливы против сливовой плодожорки инсектицидами Би-58 Новый и золон (производственный контроль) [3], применяли конфидор в смеси с вапором гардом с нормой расхода антитранспиранта 10 л/га, а норму расхода конфидора уменьшали на 30 %. Вапор гард, врк (д.в. – пинолин, 96 % + эмульгатор, 4 %) – пленкообразующий антитранспирант производства США. После нанесения на листья образует прозрачную пленку на их поверхности вследствие полимеризации пинолина под действием дневного света. Вапор гард на Украине применяют на плодовых, ягодных и овощных культурах, картофеле и винограде как поверхностно-активное вещество, уменьшающее испарение влаги, улучшающее качество продукции, повышающее урожайность и устойчивость растений к вредителям и болезням. Против болезней использовали фунгицид хорус.

В 2005–2007 гг. химическая защита сливы от сливовой плодожорки базировалась на двукратном применении Би-58 Нового и золона. В зоне проведения исследований вредитель дает одну полную и вторую факультативную генерации. В указанный период численность бабочек перезимовавшего поколения была выше пороговой (экономический порог вредоносности – 12 бабочек за семь учетных дней) и составляла при массовом лёте 2–67 экз/ловушку. Количество имаго летнего поколения в пик лёта достигало 34–140 экз/ловушку (при ЭПВ больше 5 экз.). Результаты учетов падалицы, проведенные во второй половине июля, показали, что поврежденность плодов была 1,2–20 %. При сборе урожая количество поврежденных плодов составило 11–23 %, что в 5,5–11,5 раза больше ЭПВ (2 %). Сбор плодов проводили в I декаде сентября. Высокая плотность популяции вредителя создала угрозу значительного повреждения плодов, а значит для успешной защиты насаждений сливы двукратной обработки против плодожорки недостаточно. Для ограничения численности и вредоносности летней генерации *G. funebrana* целесообразно дополнительное опрыскивание за 30 дней до массовой уборки урожая, которое было бы безопасным с санитарно-гигиенической точки зрения.

Сроки обработок зависят от действия препарата. Инсектициды группы ФОС обладают контактно-кишечным действием и эффективны в периоды массового лёта бабочек перезимовавшего и летнего поколений и отрождения гусениц. Феромонный мониторинг сезонной динамики лёта *G. funebrana* и подсчет суммы эффективных температур (СЭТ) при пороге более 10 °С позво-

Биологическая эффективность баковой смеси конфидор, 20 % кэ + вапор гард, 96 % кэ против сливовой плодожорки (сорт Анна Шпет, ОПХ «Новоселки» ИС НААН, средние данные за 2008–2010 гг.)

Вариант	Норма расхода (л/га)	Эффективность (%)	Урожайность (т/га)	Прибавка урожая (т/га)	Товарность плодов (%)		
					первый сорт	второй сорт	нестандарт
Производственный контроль (Би-58 Новый; золон)	**2,0; 2,8**	**63,7±1,6**	**21,69±6,49**	**4,86**	**49,8**	**39,2**	**11,0**
Конфидор + вапор гард	**0,175 + 10,0**	**85,4±4,3**	**25,39±7,35**	**8,56**	**68,3**	**29,1**	**2,6**
Конфидор	**0,175**	**70,9±3,3**	**22,22±7,65**	**5,39**	**55,1**	**38,1**	**6,8**
Вапор гард	**10,0**	**78,6±1,7**	**22,99±7,87**	**6,16**	**62,4**	**26,2**	**1,4**
Контроль (без обработки)	**–**	**–**	**16,83±7,09**	**–**	**34,2**	**25,0**	**40,8**

ляют установить оптимальные сроки опрыскиваний. Отрождение гусениц летней генерации начинается при СЭТ около 200 °С. Продолжительность токсического действия инсектицидов группы ФОС – 10–14 дней. Лёт имаго перезимовавшего поколения растянут до 58–62 дней и накладывается на лёт летнего поколения, длящийся больше 90 дней. Поэтому с целью контроля численности и вредоносности летней генерации сливовой плодожорки необходима третья обработка неоникотиноидным инсектицидом конфидор, обладающим защитным действием в течение 21 дня (до массовой уборки урожая поздних сортов сливы).

Первое опрыскивание проводили в период массового лёта имаго перезимовавшего поколения и отрождения гусениц летнего поколения (в I декаде июня), второе – против факультативного II поколения (в начале июля), третью обработку – в конце июля – начале августа смесью конфидор + вапор гард.

Биологическая эффективность баковой смеси конфидор + вапор гард, использованной на фоне двухразовой обработки сливы инсектицидами группы ФОС, была высокой и составляла в среднем 85,4 % (см. таблицу). Отдельное применение конфидора и вапора гарда после обработок фосфорорганическими препаратами было менее эффективно – 70,9 и 78,6 % соответственно. Как свидетельствуют результаты наших исследований, двукратного опрыскивания позднеспелых сортов сливы инсектицидами Би-58 Новый и золон недостаточно, эффективность – 63,7 %.

Кроме высокой эффективности в варианте с опрыскиванием баковой смесью конфидор + вапор гард против плодожорки получена наибольшая урожайность сливы, в среднем 25,39 т/га (см. таблицу). В вариантах с применением вапора гарда и конфидора отдельно урожайность снижалась до 22,99 и 22,22 т/га соответственно (в производственном контроле – 21,69 т/га).

Кроме того, опрыскивания значительно повысили товарные качества плодов. Выход сливы первого сорта с опытных деревьев варьировал от 49,8 до 68,3 %, в контроле – 34,2 %, второго сорта – от 29,1 до 39,2 и 25 % соответственно. Плоды, поврежденные плодожоркой (с капельками камеди сверху), деформированные, мелкие и с зарубцевавшимися механическими повреждениями отнесли к нестандартной продукции. Доля таких плодов с деревьев, защищенных баковой смесью, составляла 2,6, вапором гардом и конфидором отдельно – 1,4 и 6,8 соответственно, в производственном контроле – 11, а без обработок – доходила до 40,8 %.

Завершающим этапом работы явилось определение экономической эффективности мероприятий по защите сливы от сливовой плодожорки и болезней. Сравнивали схемы: производственный контроль (Би-58 Новый, кэ; золон, кэ) (1), конфидор, кэ + вапор гард, врк + хорус, вдг (2) и контроль (без применения пестицидов). Опрыскивания сливы против плодожорки и болезней проводили трехкратно. Инсектицид с фунгицидом применяли в баковой смеси. Техническая эффективность схем 1 и 2 против плодожорки составляла в среднем 63,6 и 85,3 % соответственно, против возбудителя клястероспориоза – 85,8 и 87,2 %, против плодовой гнили – 96,5 и 100 %.

Защитные мероприятия позволили получить прибавку урожая от 4,86 до 8,56 т/га с увеличением выручки от реализации плодов – 23–40,3 тыс. грн. Это привело к росту производственных затрат (в том числе на приобретение пестицидов и проведение опрыскиваний) на 19,7–40,1 % (6,3–12,9 тыс. грн на 1 га), однако их окупаемость при этом составила от 379,2 до 602,9 %. Помимо этого, заметно улучшилась и структура товарной продукции: первый сорт – 10,8–17,31, второй – 7,37–8,5 т/га (в контроле – 5,76 и 4,21 т/га соответственно). Показательным является уменьшение в 3–10 раз количества нестандартной продукции. Исходя из цен реализации плодов разных товарных сортов (первый сорт – 5000 грн/т, второй сорт – 4400 грн/т, нестандарт – 1500 грн/т), качественный эффект защитных мероприятий исчислялся в пределах 22 тыс. грн на 1 га, что на 32 % выше показателей контроля. В совокупности при равных реализационных ценах производство сливы в опытных вариантах (с применением средств защиты) оказалось значительно эффективнее, чем в контрольном: чистая прибыль увеличилась от 20,1 (контроль) до 69,8 тыс. грн/га, а окупаемость затрат, выраженная уровнем рентабельности, – от 65,1 (контроль) до 155 %.

Таким образом, включение схемы «конфидор + вапор гард + хорус» с уменьшенной на 30 % нормой расхода инсектицида и фунгицида на фоне двухразовой обработки фосфорорганическими препаратами позволяет не только экологизировать защитные мероприятия сливового агроценоза против *G. funebrana*, но и повысить товарность продукции на 32 % по сравнению с контролем. Предложенная схема химической защиты сливы обеспечивает высокую биологическую (97,4 % стандартных плодов) и экономическую (рентабельность 155 %) эффективность. При этом поврежденность плодов сливовой плодожоркой не превысила 3,3 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Айдамиров Т.З., Фирсов В.Ф.* Эффективность баковых смесей фунгицидов, инсектицидов и регуляторов роста в борьбе с вредителями и болезнями // Агро XXI, 2006, № 7–9, с. 38–39.

2. *Палий М.В.* и др. О совершенствовании системы применения химических и биологических средств в яблоневых садах. – Орел: ВНИИСПК, 1996, с. 102–110.

3. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. – К.: Юнівест медіа, 2008, 418 с.

4. *Шевчук І.В.* та ін. Сумісне застосування пестицидів з регуляторами росту рослин та сечовиною у насадженнях кісточкових культур // Зб. «Захист і карантин рослин», 2006, № 52, с. 189–197.

5. *Lethmayer Ch. et al.* Trials of alternative codling moth (*Cydia pomonella*) control strategies in Austria // Int. J. Fruit Sci. 2009, v. 9, p, 385–393.

6. *Pluciennik Z. et al.* Nove preparaty w zwalcznii owocowki sliwcoezki (*Grapholitha funebrana* Tr.) // Post ochr. Rosl., 1999, 39, № 2, p. 448–451.

Аннотация. Усовершенствованная схема химической защиты сливы от сливовой плодожорки с использованием фосфорорганических препаратов и композиционным применением инсектицида конфидор (норма расхода уменьшена на 30 %) с антитранспирантом вапор гард обеспечивала высокую биологическую эффективность и рентабельность производства плодов.

Ключевые слова. Сливовая плодожорка, антитранспирант, эффективность, рентабельность.

Abstract. The improved system for the chemical control of plum fruit moth on plum is recommended. It is based on the use of organophosphorus insecticides and composite application of Konfidor (application rate reduced by 30 %) with antitranspirant Vapor Gard. The system provides the high level of efficiency and profitability.

Keywords. Plum moth, antitranspirant, efficiency, profitability.

Вниманию читателей

В некоторых статьях журнала излагаются опыт или результаты исследований химической защиты растений с применением препаратов, которые не зарегистрированы в России или имели регистрацию в прошедшие годы, но в данный момент в Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов не вошли.

Такие статьи не следует рассматривать как рекомендацию к применению. Выбирая препарат или способ его применения, сверяйтесь, пожалуйста, с действующим Государственным каталогом пестицидов и агрохимикатов.

УДК 632.634.8

Адаптивно-интегрированная система защиты винограда на юге России

А.И. ТАЛАШ,
заведующая лабораторией
Северо-Кавказского НИИ
садоводства и виноградарства
e-mail: ae01@yandex.ru

Виноград поражается и повреждается около 700 видами вредных организмов, которые отличаются по вредоносности и возможности контроля их размножения общепринятыми и широко распространенными методами (агротехнический, химический и биологический). При этом на конкретных массивах, как правило, одновременно развиваются не более 15–20 видов. Ежегодные потери урожая винограда только от деятельности вредителей и возбудителей болезней в мире доходят до 30 %, а в отдельных регионах могут превышать 50 %.

К числу особо опасных вредных организмов относятся, в первую очередь, карантинные объекты – филлоксера, бактериальное увядание, золотистое пожелтение винограда, болезнь Пирса, а также хронические заболевания грибного, бактериального и вирусного происхождения – эска, эутипиоз, черный рак, бактериальный рак, инфекционный хлороз, короткоузлие, скручивание листьев, бороздчатость древесины и др.

В международной практике при реализации виноградного посадочного материала выдают сертификат на отсутствие карантинных вредных организмов и наиболее опасных вирусных болезней, но не фиксируется присутствие возбудителей бактериального рака и других заболеваний грибного происхождения.

В 1960–1970-е годы на виноградниках Российской Федерации, особенно на территории Краснодарского края, активно использовался в соответствии с карантинными правилами по филлоксере импортный привитой посадочный материал. В последующие годы стала развиваться отечественная питомниководческая база. В начале XXI века вновь активизировался завоз импортного привитого посадочного материала.

Как показали наши наблюдения за период 1965–2012 гг., в Краснодарском крае приживаемость виноградных саженцев, соответствующих ГОСТам, составляла 50–92 %. Неоднократно молодые насаждения в возрасте 2–3 лет на отдельных площадях полностью погибали. Одной из основных причин их гибели являлось интенсивное поражение сосудистым некрозом и латентной формой бактериального рака [4, 5].

При закладке новых виноградников в середине XX столетия, подбирая сорта, в основном руководствовались такими показателями, как назначение (технический или столовый), сроки созревания и иногда окраска ягод (светлый или темный). В один массив попадали сорта различной устойчивости к вредным организмам, и защитные мероприятия вынуждены были проводить, ориентируясь на высоковосприимчивые к наиболее вредоносным объектам сорта. Это приводило к значительному перерасходу пестицидов и активному загрязнению окружающей среды.

За последние 50 лет на виноградниках применялись четыре поколения системы защиты (комплексная, дифференцированная, интегрированная, адаптивно-интегрированная).

Адаптивно-интегрированная ресурсосберегающая система защиты от вредителей и болезней широко апробирована на виноградниках Краснодарского и Ставропольского краев. Рациональное использова-

ние современных средств защиты, преимущественно химического происхождения, позволяет сохранить свыше 95 % урожая даже при эпифитотийном развитии таких вредных организмов, как оидиум, антракноз, и высокой исходной численности гроздевой листовертки, листовой формы филлоксеры и других сосущих и грызущих вредителей [1, 6].

Адаптивно-интегрированная система защиты винограда основана на принципах фитосанитарного мониторинга (начиная с посадочного материала), прогнозе численности вредных и полезных обитателей биоценоза, знании биологических особенностей вредителей и болезней, устойчивости к вредным организмам сортов винограда в конкретных микро- и макрозонах и спектра действия используемых средств защиты.

Как показала практика, при размещении в массиве сортов одной технологии защиты от вредных организмов биологическая эффективность мероприятий близка к 100 %, а случаях сортосмеси (включение в массив 10 % и более сортов, требующих другого подхода к защите) не превышает 95 %, а расход пестицидов увеличивается на 10–15 %.

Виноградники, пострадавшие от низких температур, становятся более восприимчивыми к отдельным видам вредных организмов, и для них требуется иной подход к моделированию системы защиты в зависимости от интенсивности воздействия абиотического стресса [2, 3]. Отмечено, что часто сорта, требующие однотипной защиты от вредных организмов, значительно различаются по зимостойкости. В этой связи предлагается при подборе сортов в единый массив учитывать не только сходство защитных мероприятий, но и устойчивость растений к погодным стрессам (низкие температуры в зимний период, град, засуха и др.). В зимний период 2011–2012 гг. на участках, где при закладке насаждений учитывали чувствительность растений к погодным стрессам, гибель глазков была на 15–20 % меньше и сократилась кратность обработок пестицидами в вегетацию 2012 г. на 20–25 %. Такие насаждения имеются в ряде хозяйств Краснодарского края (ЗАО «Мысхако», ЗАО «Приморское», АФ «Южная» и др.). На этих виноградниках производится апробация системы нового поколения – экологизированной, которая предусматривает более масштабное применение биологического метода наряду с использованием современных химических пестицидов. В ЗАО «Мысхако» из системы защиты виноградников практически исключены инсектоакарициды. Взамен применяются микробиологические препараты и хищники [7].

Для широкомасштабного применения экологизированной системы защиты виноградников необходимо подбирать в единый массив сорта однотипные по восприимчивости к вредным организмам и погодным стрессам. Посадку производить здоровым посадочным материалом, вести мониторинг фитосанитарного состояния насаждений, погодных стрессов, учитывать ротацию пестицидов с целью исключения привыкания вредителей и возбудителей болезней к препаратам, прогнозировать динамику изменения вредоносности отдельных видов и использовать современные экономичные опрыскиватели. При использовании экологизированной системы защиты на виноградниках, заложенных в единый массив с учетом восприимчивости сортов к вредным организмам, возможно сокращение затрат на средства защиты до 30–35 % по сравнению с существующими насаждениями за счет рационального сочетания химических и биологических препаратов, кратности обработок. Так, на сортах, повреждаемых листовой формой филлоксеры, необходимо 3–5 обработок инсектицидами, а на устойчивых сортах эти обработки не нужны. Кратность обработок фунгицидами на сортах, восприимчивых к милдью, – 4–7, к оидиуму – 5–8, антракнозу – 3–4, а на устойчивых сортах – 0–1; 1–2; 0 обработок соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Павлюкова Т.П., Талаш А.И. Особенности ведения виноградников в Черноморской зоне. – Краснодар, 2010, 140 с.

2. *Павлюкова Т.П., Талаш А.И.* Особенности ведения виноградников в укрывной зоне. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2008, 128 с.

3. *Петров В.С.* и др. Восстановление виноградных насаждений, пострадавших от низких температур воздуха во время перезимовки. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2012, 50 с.

4. *Талаш А.И.* Проблема бактериального рака на виноградниках Краснодарского края / Мат. Всерос. научн.-практ. конф. «Бактериальные болезни растений – глобальная проблема современности», Краснодар: КубГАУ, 2009, с. 122–129.

5. *Талаш А.И., Дробот К.О.* Роль посадочного материала в стабилизации продуктивности виноградников // Мат. Междунар. научн.-практ. конф. «Критерии и принципы формирования высокопродуктивного виноградарства», Краснодар, 2007, с. 234–238.

6. *Талаш А.И., Евдокимов А.Б.* Адаптивно-интегрированная ресурсосберегающая система защиты винограда от вредителей и болезней. В сб. Разработки, формирующие современный облик виноградарства. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2011, с. 163–214.

7. *Юрченко Е.Г.* Биологические методы контроля вредных организмов в адаптивно-интегрированной системе защиты виноградников. В сб. Разработки, формирующие современный облик виноградарства. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2011, с. 215–252.

Аннотация. В статье представлен материал по использованию адаптивно-интегрированной системы защиты виноградников от вредных организмов, обеспечивающей сохранение более 95 % экологически безопасного урожая, и возможности применения системы нового поколения – экологизированной, где доля биометода значительно возрастает.

Ключевые слова. Вредители, болезни, виноград, системы защиты.

Abstract. In article the material on use is presented is adaptive-integrated system of protection of vineyards from harmful organisms providing preservation more than 95 % of ecologically safe crop and possibility of application of system of new generation – ecologically safe where the share of a biological method considerably increases.

Keywords. Wreckers, diseases, grapes, protection systems.

УДК 595.782+634.1

Листовертки-филлофаги в плодовом саду

Н.Н. ДМИТРЕНКО,
научный сотрудник
Института защиты растений
НААН Украины
e-mail: dmytrenko.nn@gmail.com

Природно-климатические условия Крыма благоприятны для выращивания плодовых культур, среди них по площади посадок (90 %) и валовому сбору доминирует яблоня. Выращиванию стабильных урожаев высококачественных плодов препятствует целый комплекс вредителей, а наиболее распространенными и опасными являются листовертки-филлофаги (Lepidoptera, Tortricidae). Гусеницы ежегодно повреждают 15–20 % плодовых почек, более 30 % соцветий, а иногда около 30 % плодов [1]. Листовертки вредят на протяжении всего вегетационного периода яблони. Перезимовавшие гусеницы ранней весной повреждают распускающиеся почки, позже – бутоны, цветки, листья, завязь и молодые побеги. Повреждая плодовые почки, соцветия, завязь и плоды, листовертки снижают количество и качество урожая в текущем году. Повреждение листьев и побегов ослабляет дерево, что ведет к снижению урожая как в текущем, так и в последующие годы. Кроме того, листовертки являются переносчиками болезней плодов – серой и плодовой гнилей [3].

Основное место в системе защиты яблони от листоверток-филлофагов занимает химический метод, но систематическое применение фосфорорганических инсектицидов ведет к появлению резистентных популяций, гибели паразитов и хищников, способных в некоторой мере сдерживать массовое размножение вредителей [5]. Современная система защиты плодового сада от вредителей включает использование биологически активных веществ – регуляторов роста и развития насекомых, которые позволяют снизить пестицидный прессинг. Соединениям этой группы свойственна низкая токсичность для теплокровных и достаточно высокая селективность действия по отношению к полезной энтомофауне [6].

В нашу задачу входило усовершенствование существующей химической защиты яблоневых насаждений от листоверток-филлофагов на основе использования современных инсектицидов, регуляторов роста насекомых, уточнения сроков их применения с учетом видового состава и биологических особенностей вредителей.

Исследования выполнялись в хозяйстве «Сады Альминской долины» Крымской предгорно-степной зоны в 2009–2011 гг. На протяжении вегетационного периода яблони проводились учеты численности вредных и полезных насекомых, наблюдения за фенологией листоверток в фенофазы: распускание почек, обособление бутонов, после цветения, формирование плодов, а также во время уборки урожая. Динамику лёта бабочек изучали методом феромониторинга с применением ловушек типа «Атракон-А». Ловушки вывешивали за несколько дней до цветения яблони (конец апреля – начало мая) на периферии кроны с юго-западной стороны, на высоте 1,5–1,8 м [2, 4].

Сроки опрыскиваний устанавливали по показателям отлова самцов на феромонные ловушки, ориентируясь на экономические пороги вредоносности (ЭПВ). Эффективность препаратов учитывали согласно общепринятым методикам по формуле:

$$Ед = \frac{100(Ав - Ва)}{Аа},$$

где $Ед$ – снижение численности вредителя после опрыскивания (%); $А$ – плотность насекомых в опытном варианте до обработки (экз/единицу учета); $В$ – численность после опрыскивания в последующих учетах; $а$ – численность вредителя в контроле при первом учете; $в$ – численность вредителя в последующих учетах.

В результате феромонного мониторинга в Предгорном Крыму в яблоневых биоценозах выявлено 14 видов листоверток-филлофагов семейства Tortricidae. В зависимости от цикла развития их можно разделить на три группы: виды, зимующие в стадии яйца (розанная, пестрозолотистая, боярышниковая); виды, зимующие в стадии гусениц 1–3-го возраста (свинцовополосая, сетчатая, кривоусая ивовая, кривоусая смородиновая, почковая, всеядная и др.) и виды, зимующие в стадии гусениц 3–4-го возраста (обманчивая, селеновая). В фенофазе зеленый конус – выдвижение бутонов первыми в кронах появляются листовертки, зимующие в стадии гусеницы, затем в фенофазе розовый бутон – цветение появляются гусеницы листоверток, зимующих в стадии яйца.

В хозяйстве «Сады Альминской долины», по данным осенне-весенних обследований, доминирующими были розанная, сетчатая, всеядная листовертки. Количество яйцекладок розанной листовертки составляло 4–6 шт/дерево, гусениц 3-го возраста всеядной и сетчатой – 6–10 экз/100 цветочных розеток. С целью снижения численности зимующих стадий вредителей в начале III декады марта в фенофазе «спящая» почка проводили опрыскивание препаратами ДНОК, рп – 15 кг/га и препаратом 30В, кэ – 50 л/га. Эффективность препарата 30В составила 98,5 %, ДНОК – 86,4 %.

В фенофазе зеленый конус численность гусениц сетчатой и всеядной листоверток варьировала в пределах 4–7 экз/100 цветочных розеток. Высокую эффективность в этот период показали Би-58 Новый, кэ (95,8 %) и золон, кэ (86,2 %). Наиболее продолжительный период защитного действия инсектицида против гусениц листоверток отмечен в варианте с Би-58 Новым.

После цветения зимних сортов яблони в садах значительно увеличивалась численность гусениц розанной листовертки и достигала 6–8 экз/100 цветочных розеток. При такой численности возникла необходимость в проведении опрыскивания. Для этого использовали регуляторы роста насекомых – матч, кэ и номолт, кэ. На 3-й день после опрыскивания эффективность их была на уровне 74 и 52 % соответственно. На 7-й день отмечено значительное повышение эффективности матча – до 96,5 %, а номолта – не превышала 70,3 %.

В период роста и развития плодов наибольшую угрозу для яблони представляют гусеницы летней генерации сетчатой и всеядной листоверток. Численность их в этот период достигала в среднем 4,4–6 экз. на 100 плодов. При применении препарата люфокс, кэ и инсегар, сп численность гусениц на 7-й день учета снизилась на 98 и 82 % соответственно.

Снижение численности листоверток-филлофагов повлияло на урожайность яблони. В вариантах, где применяли препарат 30В, Би-58 Новый, матч и люфокс были получены наиболее высокие показатели урожайности – 16 т/га, в остальных вариантах этот показатель не превышал 9 т/га.

Таким образом, на яблоне в условиях Крыма выявлено 14 видов листоверток-филлофагов. Каждый из видов приспособлен к определенной фенофазе яблони. Выделено 4 критических периода в фенологии яблони, с которыми связаны наиболее опасные виды. В каждом из периодов возникает потребность проведения химических обработок эффективным препаратом.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Гродський В.А.* Мониторинг садових листокруток у яблуневих садах Степової зони України / В.А. Гродський, Т.М. Неверовська // Захист і карантин рослин, 2004, вип. 50, с. 308–312.

2. *Матвиевский А.С.* Применение феромонных ловушек, наблюдения за динамикой лёта яблоневой плодожорки и сигнализация опрыскиваний против нее в Лесостепи УССР. – Тарту: Феромоны в защите сельскохозяйственных культур, 1981, с. 32–34.

3. *Николаева З.В.* Садовые листовертки северо-западной части Нечерноземной зоны РСФСР и биологическое обоснование мер борьбы с ними: автореф. на соискание уч. степени канд. биолог. наук. – Л., 1992, 16 с.

4. *Славгородская-Курпиева Л.Э.* Методические рекомендации по выявлению видового состава плодовых листоверток, их распознавание и определение по внешним признакам и меры борьбы с ними. – Симферополь, 1983, 27 с.

5. *Фогель В.А.* Экологизация систем защитных мероприятий в агроценозе южных плодовых культур и винограда в условиях Черноморского побережья России. «Актуальные вопросы теории и практики защиты плодовых и ягодных культур от вредных организмов», Москва, Загорье, 3–6 марта, 1998, с. 68–71.

6. Черній А.М. Концептуальні основи інтегрованого захисту плодового саду від шкідників // Захист і карантин рослин, 2007, № 53, с. 390–403.

Аннотация. В Крыму на яблоне выявлено 14 видов листоверток-филлофагов. Исследована эффективность инсектицидов, регуляторов роста насекомых с учетом биологических особенностей вредителей. Уточнены сроки применения химических препаратов в определенные фенофазы яблони.

Ключевые слова. Листовертки-филлофаги, инсектицид, фенофаза яблони.

Abstract. In Crimea, on the apple tree identified 14 species of Totricidae-phyllophages. The effectiveness of insecticides, insect growth regulators with the biological characteristics of pests was studied. Specified the date of application of chemical preparations in certain phenophases of apple tree.

Keywords. Totricidae-phyllophages, insecticide, apple tree phenophase.

РОССЕЛЬХОЗНАДЗОР ИНФОРМИРУЕТ

Нигерийский студент лишился гостинцев из дома

В адрес нигерийского студента, обучающегося в одном из новосибирских вузов, прибыла посылка авиарейсом из Нигерии. При проведении государственного карантинного фитосанитарного контроля инспекторы Управления Россельхознадзора обнаружили в ней 3 кг фасоли, зараженной карантинными вредителями – зерновками рода Callosobruchus, и семена цветочных культур, не сопровождавшиеся фитосанитарным сертификатом.

В соответствии с требованиями карантинного законодательства и в целях предотвращения возможного заноса и распространения карантинных организмов у грузополучателя не осталось другого выхода, кроме согласия на уничтожение содержимого посылки путем сжигания.

Пресс-служба Управления Россельхознадзора
по Новосибирской области

УДК 632.951.2:633.63

Защита корнеплодов сахарной свеклы от кагатной гнили

А.В. СВИРИДОВ,
доцент Гродненского государственного аграрного университета
e-mail: pro-rector@ggau.by

В Белоруссии уже сегодня можно получать урожайность корнеплодов сахарной свеклы 600–700 ц/га и более. Однако в полной мере сохранить выращенный урожай не представляется возможным. При хранении корнеплодов в кагатах потери от кагатной гнили могут превышать 30 %.

В России для борьбы с заболеванием применяют препараты фитоспорин М, планриз, основу которых составляют бактерии *Bacillus subtilis* и *Pseudomonas fluorescens* АР-33. Эффективность бактерий-антагонистов рода *Bacillus* для защиты хранящихся корнеплодов сахарной свеклы показана и белорусскими учеными.

Этот подход признан перспективным, и поиск новых средств защиты весьма актуален.

В аналитической лаборатории Гродненского государственного аграрного университета и в условиях кагатов ОАО «Скидельский сахарный комбинат» и ОАО «Жабинковский сахарный завод» были испытаны биологические препараты бетапротектин, ж и бактосол, ж, фунгициды кагатник, врк, беллис, вдг и делан, вг и препараты растительного происхождения любисан-эко, сп и санрат, сп.

В работе использовали чистые культуры фитопатогенных грибов *Phoma betae, Alternaria* spp., *Fusarium* spp., *Sclerotinia sclerotiorum, Botrytis cinerea*, выделенные нами из пораженных корнеплодов. Видовой состав возбудителей кагатной гнили определяли по общепринятым в фитопатологии методикам.

Антагонистическую активность биологических и химических препаратов по отношению к патогенам определяли, добавляя по 1 мл препаратов в различных концентрациях в чашки Петри на агаризованную питательную среду, на которую были посеяны чистые культуры грибов. Чашки Петри размещали в термостате при температуре 22 °С. Интенсивность роста мицелия (диаметр колонии в мм) патогенов учитывали на 10-е сутки.

Установлено, что все испытанные препараты влияли на рост и развитие возбудителей кагатной гнили грибного происхождения in vitro. Так, при внесении на питательную среду 4–6 % рабочего раствора фунгицида кагатник отмечали полное подавление развития грибов *S. sclerotiorum, B. cinerea, Ph. betae, Fusarium* spp. и *Alternaria* spp. Фунгицид беллис в 2–4 % концентрации полностью подавлял развитие грибов *S. sclerotiorum* и *B. cinerea* и существенно снижал интенсивность развития других грибов.

Любисан-эко прекращал развитие *B. cinerea*, но практически не оказывал ингибирующего действия на гриб *S. sclerotiorum*, тогда как бетапротектин существенно подавлял его развитие.

Производственные испытания этих препаратов были проведены в кагатах Скидельского сахарного комбината (28 октября 2012 г., кагат № 27, гибрид Геро) и Жабинковского сахарного завода (24 октября 2012 г., кагат № 15, гибрид Кларина).

Эффективность препаратов против кагатной гнили

Препарат	Норма расхода (кг, л/т)	Распространенность кагатной гнили (%)		Развитие кагатной гнили (%)		Биологическая эффективность (%)	
		1*	2*	1*	2*	1*	2*
Кагатник, врк	**0,05**	**97,5**	**68,8**	**35,4**	**16,9**	**25,3**	**50,2**
То же	**0,06**	**100**	**68,8**	**30,4**	**17,9**	**34,5**	**47,0**
Беллис, вдг	**0,03**	**100**	**90,0**	**28,1**	**21,5**	**45,2**	**36,4**
То же	**0,04**	**90**	**87,5**	**22,7**	**24,4**	**51,6**	**28,0**
Делан, вдг	**0,05**	**100**	**–**	**34,4**	**–**	**26,2**	**–**
Любисан-эко	**0,25**	**100**	**81,3**	**41,7**	**28,8**	**11,6**	**14,8**
Санрат, сп	**0,25**	**100**	**100**	**36,7**	**43,5**	**24,0**	**–29,2**
Бетапротектин, ж	**0,5**	**95**	**93,8**	**31,5**	**25,4**	**35,1**	**24,6**
Бактосол, ж	**0,5**	**100**	**90,0**	**31,9**	**26,5**	**33,6**	**21,7**
Контроль (без обработки)		**100**	**95,0**	**47,9**	**33,8**	**0**	**0**

Примечание: 1* – Скидельский сахарный комбинат; 2* – Жабинковский сахарный завод.

Корнеплоды, прошедшие через буртоукладочную машину, обрабатывали испытываемыми средствами и затаривали в нейлоновые сетки (20 шт/сетку). Опыт ставился в 4-кратной повторности. Сетки размещали по профилю кагата на четырех уровнях, соблюдая повторности.

Разборки кагата на комбинате проводили 27 декабря 2012 г., а на заводе – 14 января 2013 г.

Оценивали распространенность и развитие гнили корнеплодов, биологическую и хозяйственную эффективность применения препаратов (см. таблицу).

Развитие гнили в опытных вариантах варьировало от 16,9 до 41,7 %, в контроле – от 33,8 до 47,9 %. Лучшую защиту обеспечивали кагатник и беллис (биологическая эффективность на Скидельском сахарном комбинате составила соответственно 34,5 % и 51,6 %, на Жабинковском сахарном заводе – 50,2 % и 36,4 %).

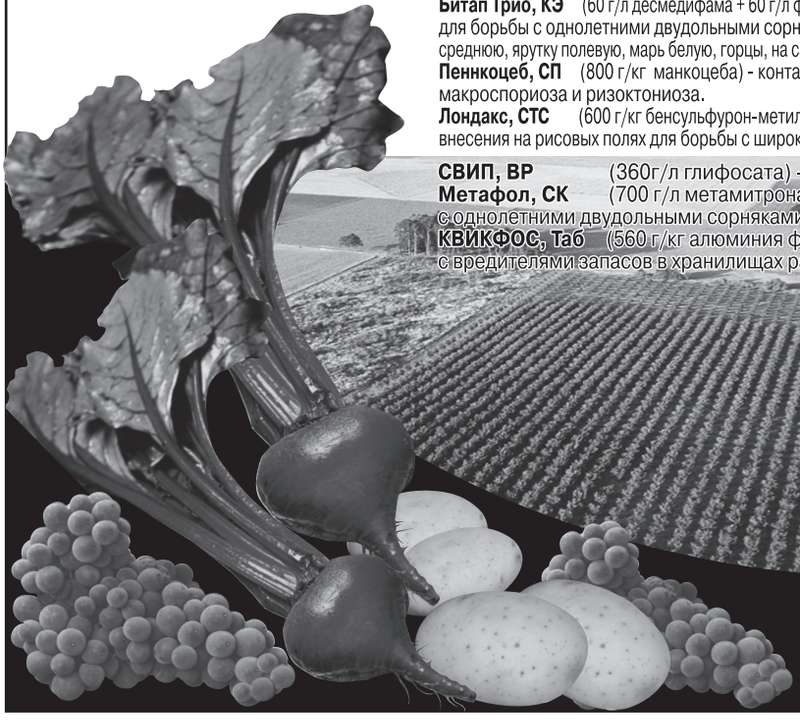
Хорошие результаты получены и при применении бетапротектина. Развитие кагатной гнили снизилось на 8,4–16,4 % по сравнению с контролем. Биологическая эффективность препарата достигала 24,6–35,1 %. Схожие результаты получены и при использовании бактосола.

Защита корнеплодов влияла и на их технологические качества.

Так, отмечали более высокую сохранность сахаристости. На Скидельском сахарном заводе в вариантах с применением беллиса, кагатника, бактосола, бетапротектина, любисана-эко содержание сахара в корнеплодах составляло соответственно 17,5; 17,4; 17,4; 17,3 и 17,2 % (в контроле 17,1 %), а на Жабинковском сахарном заводе в вариантах с применением кагатника, беллиса, бетапротектина, любисана-эко и санрата – 16; 16,8; 16,6; 16,4 и 16,5 % (в контроле 15,8 %).

Применение беллиса, биологических препаратов и препаратов на основе экстрактов растений уменьшало содержание калия и натрия в корнеплодах.

ПРЕВОСХОДНОЕ КАЧЕСТВО ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ



Зарегистрированные препараты

Битап ФД 11, КЭ (80 г/л десмедифама + 80 г/л фенмедифама) - послевсходовый гербицид, предназначенный для борьбы с однолетними двудольными сорняками на сахарной, столовой и кормовой свекле.
Битап Трио, КЭ (60 г/л десмедифама + 60 г/л фенмедифама + 60 г/л этофумезата) - послевсходовый гербицид для борьбы с однолетними двудольными сорняками, включая щирицу, подмаренник цепкий, звездчатку среднюю, ярутку полевую, марь белую, горцы, на сахарной, столовой (кроме пучкового товара) и кормовой свекле.
Пеннкоцеб, СП (800 г/кг манкоцеба) - контактный фунгицид защитного действия против фитофтороза, макроспориоза и ризоктониоза.
Лондакс, СТС (600 г/кг бенсульфурон-метила) - гербицид избирательного действия для послевсходового внесения на рисовых полях для борьбы с широколиственными сорняками и осоками.

СВИП, ВР (360г/л глифосата) - универсальный гербицид сплошного действия
Метафол, СК (700 г/л метамитрона) - селективный системный гербицид для борьбы с однолетними двудольными сорняками в посевах сахарной, кормовой и столовой свеклы.
КВИКФОС, Таб (560 г/кг алюминия фосфида) - инсектицидный фумигант для борьбы с вредителями запасов в хранилищах различного типа.

ЗАО «Юнайтед Фосфорус Лимитед»
ОГРН 1037739412325
Юр. адрес: 101000, Москва, ул. Мясницкая, д. 46/2 стр.1, офис 318
тел/факс: (495)621-0420; 621-3038 E-mail: uplrussia.services@uniphos.com

РЕКЛАМА

УДК 632.7

Методы мониторинга злаковых тлей

М.Н. БЕРИМ,
старший научный сотрудник ВИЗР
e-mail: berim_m@mail.ru

Злаковые тли – опасные вредители зерновых культур. Они вызывают угнетение растений и снижение массы зерен. При значительном повреждении потери зерна составляют не менее 4–5 ц/га [3], а в отдельные годы урожай может снижаться вдвое. Тли являются переносчиками вирусных заболеваний: желтой карликовости ячменя, полосатой мозаики пшеницы, мозаики озимой пшеницы, бледно-зеленой карликовости, карликовости пшеницы.

Тли вредят в основных зерносеющих регионах России ежегодно, периодически давая вспышки массового размножения. Они обладают большим потенциалом размножения, высокой миграционной активностью, значительными внутрипопуляционными изменениями, что способствует быстрому нарастанию численности. В связи с этим целесообразна разработка надежных и эффективных методов мониторинга этих вредителей. Изменившиеся условия производства обуславливают и необходимость совершенствования методов их учета.

Известно довольно много методов учета численности тлей [7, 8, 9], а один из наиболее старых – кошение энтомологическим сачком. В этом случае подсчитывается количество насекомых, обнаруженных в сачке после 10–20 взмахов. Менее трудоемко применение ловушек. Ловушки могут быть самых разных типов, в том числе цветные и клеевые. Положительная реакция тлей на желтую окраску известна с давних пор, в связи с чем в 1950-х годах для их учета чаще всего применяли желтые эмалированные чашки Мерике. В них наливали воду или раствор инсектицида до уровня желтой окраски.

Для сигнализации появления тлей наиболее эффективны желтые клеевые ловушки (особенно для двудомных видов, например, черемухово-злаковой). Их изготавливают из картона, к нему прикрепляют желтую клеящую часть. Берут либо предназначенный для энтомологических целей клейкий полиэтилен, либо пластины из желтого картона смазывают энтомологическим клеем Pestifix. После снятия ловушек насекомых аккуратно вырезают ножницами с клеевой поверхности и просматривают под бинокуляром. Ловушки размещают по периметру поля, так как вначале тли заселяют его края. Их устанавливают на высоте 0,5 м от поверхности земли в период миграции тлей на зерновые культуры.

Точным методом является учет плотности насекомых на модельных растениях. Метод апробирован на черемухово-злаковой тле в условиях Северо-Западного региона России в годы со сравнительно невысокой численностью вредителя (до 10–15 особей/растение) (табл. 1). В годы массового размножения тлей рационально использовать балльную оценку численности.

При численности более 9–10 экз. на одну ловушку за 7–10 дней можно прогнозировать высокую заселенность растений и заранее подготовиться к проведению химической обработки. Ловушки снимают через 10 дней после появления в них тлей и далее наблюдения проводятся на модельных участках или растениях.

Для таких двудомных видов, как черемухово-злаковая тля, следует определять осенью или весной зимующий или перезимовавший запас по количеству отложенных яиц. Тли откладывают яйца у основания почек на верхушках молодых веток черемухи. Среднее количество яиц подсчитывается на 10 или 100 почек. Установлено, что наличие 6–7 яиц на 10 почек свидетельствует о большом зимующем запасе. Если на 10 почек приходится 1–4 яйца, то зимующий запас небольшой, а вероятность массового размножения в будущем году – низкая. Затяжная теплая, достаточно влажная осень благоприятствует подготовке популяции к перезимовке.

Для оценки численности черемухово-злаковой, большой злаковой, розанно-злаковой и обыкновенной злаковой тлей проводят учеты в фазы кущения и выколашивания зерновых. Используют шкалу, разработанную в лаборатории иммунитета растений к вредителям ВИЗР [1, 6], которая для целей унификации модифицирована в 9-балльную [5]:

1 балл – растения не заселены тлей или обнаружены отдельные особи на двух-трех нижних листьях;

3 балла – небольшие колонии из трех–пяти особей на двух-трех нижних листьях;

Таблица 1

Оценка плотности черемухово-злаковой тли на модельных растениях в сравнении с их отловом на желтые клеевые ловушки (Ленинградская область)

Плотность тлей (экз/модельное растение)	Число тлей на одну ловушку	Целесообразность химической обработки
Менее 0,5	**1,5**	**Нецелесообразна**
0,7–1	**2,5**	**То же**
19–25	**12**	**Целесообразна**
20–27	**14**	**То же**
25–35	**18**	**То же**

Таблица 2

Параметры жизнедеятельности черемухово-злаковой тли, температурные данные в отдельные годы с различной численностью насекомых

Показатели	1999 г.	2002 г.	2004 г.	2008 г.
Количество отложенных яиц в предшествующий год	**67**	**63**	**49**	**46**
Количество особей в ловушке за период май–июнь	**–**	**0**	**99**	**4**
Процент заселенных растений	**98**	**90–100**	**65**	**27–36**
Количество тлей на одном растении на посевах зерновых в июне	**25–40**	**30–70**	**до 12**	**1–2**
Сроки миграции на зерновые	**Начало I декады июня**	**Начало III декады мая**	**Начало I декады июня**	**Начало I декады июня**
Среднемесячные температуры воздуха за апрель–июнь в сравнении со среднемноголетними показателями				
Апрель	**+3,9 °С**	**+2,3 °С**	**+1,1 °С**	**–1,5 °С**
Май	**–2 °С**	**+2,6 °С**	**+1 °С**	**–2,2 °С**
Июнь	**+4,6 °С**	**+1,7 °С**	**–0,2 °С**	**+0,4 °С**

5 баллов – колонии средних размеров из 10–15 особей на половине всех листьев;

7 баллов – колонии средних и больших размеров (более 20 особей) на двух третях всех листьев;

9 баллов – колонии средних и больших размеров на всем растении.

Питание обыкновенной злаковой тли приводит к обесцвечиванию листьев. В данном случае можно оценивать поврежденность растений по такой шкале [2]:

0 баллов – повреждений не обнаружено;

1 балл – очень слабое повреждение (до 5 % листовой поверхности);

3 балла – слабое повреждение (5–25 % листовой поверхности);

5 баллов – среднее повреждение (26–50 % листовой поверхности);

7 баллов – сильное повреждение (51–75 % листовой поверхности);

9 баллов – очень сильное повреждение (76–100 % листовой поверхности).

Балльная оценка характеризует степень поврежденности растений или степень заселения их насекомыми, однако для прогноза необходимо определить и процент заселенных растений от общего количества осмотренных.

Степень заселения посева тлями (плотность) характеризуется коэффициентом K_1, который вычисляется по формуле:

$K_1 = (a \times b)/100$,

где a – процент растений, заселенных тлями; b – средний балл заселения растений по всем пробам [4].

Целесообразность проведения химических мероприятий следует определять по разработанным ЭПВ (экономическим порогам вредоносности). Согласно этим порогам значение коэффициента K_1, при котором следует проводить защитные мероприятия, составляет не менее 0,75. При учетах на модельных растениях обработка требуется в случае, если на 50 % растений обнаружено не менее 10 тлей.

Заселенность фитофагом не одного, а нескольких полей характеризует коэффициент K_2 [4]:

$K_2 = \Sigma(П_n \times a)/\Sigma П_n$,

где $П_n$ – обследованная площадь; a – средний балл заселения; n – номер обследованного поля.

Коэффициент размножения тлей может быть оценен по соотношению плотности популяции вредителей на обследуемой площади в текущем году к плотности популяции в предыдущем году. Если этот коэффициент равен 1, то численность популяции в текущем году останется на уровне прошлого года. Коэффициент распространения вредителей характеризуется соотношением площади распространения популяции в текущем году к распространенности в предыдущем году.

В ряде стран Европы, в Америке, Канаде уже несколько десятилетий с целью мониторинга используются всасывающие ловушки, в которых происходит захват и фильтрация воздушной массы. Тли хорошо переносятся воздушными потоками, поэтому активно засасываются в ловушку. Конструкция такой ловушки разработана в 1964 г. на Ротамстедской опытной станции. Стандартная ловушка приводится в действие электродвигателем мощностью 0,8 кВатт и имеет высоту 12,2 м. В 2002 г. подобная ловушка появилась в России. Она была установлена на опытном поле ВИЗР, что позволило осуществлять регулярные наблюдения за динамикой численности различных видов тлей на территории центральной части Ленинградской области и делать более точные прогнозы вредителей – переносчиков вирусных болезней.

За шесть лет наблюдений было отловлено 35 видов тлей. Обыкновенная черемуховая тля (*Rhopalosiphum padi* L.) во II–III декадах мая мигрирует с черемухи на злаки, при этом появляется в ловушках на 7–10 дней раньше, чем на полях. Полученные данные позволяют заблаговременно оповещать хозяйства о появлении вредителей. При благоприятных погодных условиях идет быстрое нарастание их численности на посевах зерновых культур, и важно не упустить оптимальные сроки обработки. Максимальная численность тлей приходится на II и III декады июня. В дальнейшем она идет на спад.

В период ремиграции *Rh. padi* на черемуху (август–октябрь) количество особей во всасывающей ловушке существенно увеличивается.

В таблице 2 представлены данные по зимующему запасу (количество яиц на 100 почек черемухи), количеству особей черемухово-злаковой тли в ловушке и на поле, срокам миграции на зерновые культуры, отличиям среднемесячных температурных показателей от среднемноголетних данных за период апрель–июль.

Как видно из таблицы, годы с последующей высокой численностью тлей на полях характеризовались большим зимующим запасом яиц, отложенных в предыдущий год. Имеют значение также сроки миграции тли на поля. Благоприятный период для жизнедеятельности тли – III декада мая и начало I декады июня. Необходимо отметить, что в годы с высокой плотностью фитофага среднемесячные показатели температуры воздуха за апрель–июнь превышали среднемноголетние показатели.

Полагаем, что если количество особей *Rh. padi* L. в середине мая или в августе во всасывающей ловушке более 20 в течение одного учета и подобная картина наблюдается на протяжении не менее двух учетов, можно сигнализировать о высоком уровне миграции данного вида на поля или о его ремиграции на черемуху.

Большая злаковая тля (*Sitobion avenae* F.) отмечается в Северо-Западном регионе в последней декаде июня, пик численности приходится на I–II декады июля, количество на полях зерновых культур не превышает ЭПВ.

Отдельные особи розанно-злаковой тли появляются в ловушке одновременно с черемухово-злаковой тлей. Этот вредитель существенного значения в регионе не имеет.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Гендрик Ю.Н., Шапиро И.Д.* Злаковые тли. Методические рекомендации по оценке устойчивости сельскохозяйственных культур к вредителям. – Л.: ВИЗР, 1978, с. 33–58.

2. *Драховская М.* Прогноз в защите растений. – М.: Изд-во с.-х. лит., 1962, 334 с.

3. *Дудник Г.Ф.* Фенология и прогноз развития большой злаковой тли *Sitobion avenae* F. в условиях Винницкой области в кн.: Интегрированная защита растений от вредителей и болезней зерновых и кормовых культур. – Киев, 1981, с. 149–151.

4. Прогноз развития вредителей сельскохозяйственных растений. Под ред. И.Я. Полякова. – Л.: Колос, 1975, 239 с.

5. *Радченко Е.Е.* Изучение устойчивости зерновых культур к тлям. Методические указания. – СПб.: ВИР, 1991, 50 с.

6. *Шапиро И.Д., Рапопорт Е.Г.* Злаковые тли в кн.: Определитель насекомых европейской части СССР. Т.1. Под редакцией Г.Я. Бей-Биенко. – М.:-Л.: Наука, 1964, с. 489–616.

7. *Leather S.R.* Preliminary studies on the effect of host age and aphid generation on the reproduction and survival of the bird cherry-oat aphid, *Rhopalosiphum padi* L. // Ann. agric. fen., 1982, v. 1, № 1, p. 13–19.

8. *Markkula M., Pulliainen E.* The effect of temperature on the lengths of the period of the English grain aphid *Macrosiphum avenae* F. (Homoptera, Aphididae) and on the number and colour of its progeny // Ann. entomol. fen., 1965, v. 31, № 1, p. 39–46.

9. *Rautapaa J.* Control of *Rhopalosiphum padi* L. (Hom., Aphididae) with *Coccinella septempunctata* (Col. Coccinellidae) in cages, and effect of late aphid infestation on barley yield // Ann. agric. fen, 1975, v. 11, № 3, p. 231–239.

Аннотация. Представлены методы мониторинга злаковых тлей, позволяющие определять сроки миграции насекомых на поля, их численность, оценивать величину зимующего запаса, что необходимо для прогноза численности вредителей на посевах зерновых культур.

Ключевые слова. Злаковые тли, мониторинг численности, всасывающая ловушка, клеевые ловушки, модельное растение.

Abstract. The paper describes methods of monitoring cereal aphids during autumn, period of migration and count of insects number during their development. The methods described permit us to compile precise forecast for cereal aphids.

Keywords. Cereal aphids, the number monitoring, yellow sticky traps, sucking trap, model plant.

Издательство «Печатный город»

предлагает для приобретения следующие издания:

Вредители сельскохозяйственных культур. Вредители зерновых культур (т. I) – М.: Печатный город, 2012, 532 с. – 1600 руб.

Ю.Я. СПИРИДОНОВ, В.Г. ШЕСТАКОВ **Развитие отечественной гербологии на современном этапе** – М.: Печатный город , 2012, 426 с. – 800 руб.

П.И. КОСТЫЛЕВ, К.С. АРТОХИН **Сорные растения, болезни и вредители рисовых агроценозов юга России** – М.: Печатный город, 2011, 368 с. – 700 руб.

Цены указаны без учета стоимости почтовой пересылки.

Заявки направлять по адресу: 115598, Москва, ул. Загорьевская, д. 10, корп. 4.
Тел/факс: (495) 789-9359, 979-9359, 971-2997; e-mail; mail@printcity

УДК 632.9:633(571.1)

Вредители ярового рапса в Западной Сибири

Е.Н. ПОДДУБНАЯ,
директор по маркетингу
ООО «АгроСфера»
Т.Н. ПОДДУБНЫЙ,
аспирант
Новосибирского государственного аграрного университета
e-mail: e.n.poddubnaya@ya.ru

Рапс, являясь одной из самых урожайных масличных культур в семействе капустных, в последние годы привлекает к себе все большее внимание аграриев Западной Сибири, которые, используя отечественный и зарубежный опыт, активно осваивают интенсивную технологию его возделывания. Производством ярового рапса здесь заняты уже около трети сельхозпредприятий, 30 % из них фермерские [5].

Площади ярового рапса в Новосибирской, Омской и Томской областях достигают 170 тыс. га, а производство маслосемян в этих регионах – около 130 тыс. т в год. Средняя урожайность этой культуры в период 2007–2011 гг. составляла 0,84 т/га, а отдельные предприятия получали около 2 т/га. Даже в 2012 г. в условиях острой засухи (почвенной и воздушной) собирали от 0,37 (Омская область) до 0,96 т/га (Томская область) [5].

Существенным препятствием в увеличении валовых сборов рапса является сильное повреждение культуры вредителями [1, 2, 4, 6]. Хозяйственное значение фитофагов оценивается потенциальными потерями в среднем 30–40 % урожая. В связи с этим борьба с вредителями – особое звено в системе защитных мероприятий культуры [2, 4, 7].

Наиболее опасны крестоцветные блошки, белянки, рапсовый цветоед и капустная моль. В отдельные годы вредоносны крестоцветные клопы. В последние годы приобретают значение и другие вредители [1, 2]. Учет численности и вредоносности фитофагов в производственных посевах рапса на площади более 70 тыс. га мы проводили в 2008–2012 гг.

Из блошек наиболее распространены и вредоносны несколько видов крестоцветных: светлоногая – *Phyllotreta nemorum*, выемчатая – *Ph. vittata*, волнистая – *Ph. undulata*, черная – *Ph. atra*, а также хлебная полосатая – *Ph. vittula*. Первой появлялась хлебная полосатая блошка, ее численность значительно превышала количество остальных видов. К фазе полных всходов доминантной оказывалась черная блошка, чуть позднее появлялись светлоногая, выемчатая и волнистая. Присутствие хлебной полосатой блошки было ограничено по времени и не превышало 10–12 дней. Полученные нами данные по этапам формирования популяций разных видов блошек совпадали с более ранними исследованиями сибирских ученых [2].

При традиционной технологии возделывания рапса (с предпосевной обработкой почвы) суммарная численность крестоцветных блошек различных видов варьировала по годам от 6 до 126 экз/м^2, балл повреждения – от 2 (2008 г.) до 4 (2012 г.). При прямом посеве наблюдалась концентрация фитофагов в краевых полосах шириной 120–150 м, здесь численность вредителей превышала экономический порог вредоносности в 2–20 раз, в центре полей она была близка или равна ЭПВ. Балл повреждения в разные годы наблюдений составлял 2–3. Пространственное распределение крестоцветных блошек на посевах при обеих технологиях возделывания характеризовалось как агрегированное.

Повышенная сверх ЭПВ численность блошек наблюдалась на протяжении всего уязвимого периода вегетации рапса (всходы – 4 пары настоящих листьев). Для традиционной технологии было характерно быстрое нарастание численности доминантных видов блошек – черной и хлебной полосатой и постепенный спад их численности через 9–11 дней (период от первой до второй пары настоящих листьев). Для прямого посева типичны постепенное нарастание численности с фазы всходов до фазы 2 пар настоящих листьев и постепенный спад численности.

Исходя из этой динамики, в традиционных посевах можно было ограничиться химической обработкой краевых полос, на которых концентрировались фитофаги. Поля с прямым посевом требовали сплошного опрыскивания.

С учетом раннего появления блошек и их высокой начальной численности на посевах рапса эффективной была обработка семян инсектицидными протравителями – неоникотиноидами на основе тиаметоксама, имидаклоприда и комбинированным препаратом имидалит на основе неоникотиноида и синтетического пиретроида (табл. 1). Поврежденность растений в этих вариантах не превышала пороговых значений (10 %). Хороший уровень защиты обеспечивал карбофуран.

Нами ведутся наблюдения за проявлением резистентности фитофагов к протравителям. Установлено, что при постоянном ис-

пользовании одного и того же действующего вещества в течение 3 и более лет начинается снижение эффективности протравителей в среднем на 7–18 % [2, 3, 4]. Эта тенденция требует дальнейшего изучения в разных условиях.

Еще один опасный вредитель рапса в Западной Сибири – рапсовый цветоед. Его численность во всех регионах наблюдений возрастала постепенно с 2007 г.. и в сезон 2012 г. составила 2–4 жука/растение в период бутонизации (ЭПВ 1–2 жука/растение). Выход жуков из мест зимовки в Омской области начинается в конце апреля, в Новосибирской области – в I декаде мая, в Томской области – в конце I – начале II декады мая. Сумма положительных температур в этот период достигала 110–125 °С.

Для рапсового цветоеда также характерен агрегированный тип распределения, причем он выражен при традиционной технологии посева. При прямом посеве численность жуков равномерна по всему полю, что объясняется благоприятными условиями перезимовки фитофага под растительными остатками. Сравнительная оценка численности рапсового цветоеда приведена в таблице 2.

Наиболее повреждаемыми оказались сорта с ранним цветением и ранним сроком созревания (Хайлайт), наименее – сорта позднего срока цветения (Белинда). Это связано с особенностями биологии фитофага. Откладка яиц в условиях Западной Сибири начинается при сумме эффективных температур 510–530 °С, что приходится на период бутонизации – цветения раннеспелых и среднеспелых сортов, позднеспелые сорта и гибриды к этому периоду находятся в фазе стеблевания, ветвления. Отмечено достоверное влияние на численность фитофага гидротермического режима вегетационного периода. В засушливые и теплые годы вредоносность рапсового цветоеда была максимальной.

Таблица 1

Поврежденность рапса в фазе всходов блошками при применении инсектицидных протравителей на основе разных действующих веществ (средние данные за 2008–2012 гг.)

Действующее вещество	Норма расхода (кг д.в/т семян)	Повреждение листовой поверхности (%)	
		прямой посев	традиционная технология посева
Имидаклоприд	**4**	**7**	**9**
Имидаклоприд	**6**	**3**	**5**
Тиаметоксам	**3,5**	**6**	**11**
Карбофуран	**5,23**	**11**	**15**
Имидаклоприд + бифентрин	**4 + 0,4**	**8**	**9**
Пиримифосметил*	**6**	**19**	**21**
Малатион*	**6,84**	**17**	**16**
Диметоат*	**4**	**21**	**23**

*** На культуре не зарегистрирован.**

В последние 2 года усилилась вредоносность капустной моли. Во всех регионах наблюдения она развивается в двух полных поколениях, в 2012 г. повсеместно зарегистрировано 3 поколения. Технология посева тоже оказывает достоверное влияние на численность и вредоносность капустной моли. При прямом посеве численность гусениц в 2–2,4 раза выше, чем при традиционной технологии. Нами отмечено, что чем сильнее засоренность посевов, тем выше численность капустной моли. Это подтверждают и исследования других ученых и практиков [2, 6].

Гусеницы моли чувствительны к инсектицидам группы синтетических пиретроидов, однако из-за того, что поколения накладываются одно на другое, возникает трудность в определении оптимального срока обработки. Наиболее эффективным было применение инсектицидов при численности гусениц 2–2,5 экз/10 растений при заселенности 20 % растений. Гибель гусениц в результате обработки составляла 87–93 %.

На посевах рапса были также отмечены репная – *Pieris rapae* и капустная – *Pieris brassicae* белянки, рапсовый клоп – *Eurydema oleracea,* сибирский крестоцветный клоп – *Eurydema gebleri* и клоп разукрашенный – *E. ornata*. Развитию вредителей (крестоцветные блошки, рапсовый цветоед, крестоцветные клопы) способствует и общая культура земледелия. Увеличение засоренности посевов и преобладание сорняков из семейств капустные, маревые, гречишные, амарантовые привело к росту численности фитофагов и их экономического значения [2]. В связи с этим роль комплексного мониторинга посевов (сорняки, фитофаги) ярового рапса многократно возрастает. Технологии получения высоких урожаев рапса рекомендуем строить по индивидуальным схемам,

Таблица 2

Численность рапсового цветоеда и поврежденность ярового рапса при разных технологиях возделывания (средние данные за 2008–2012 гг.)

Технология	Численность (экз/растение)	% поврежденных стручков/ 10 растений
Традиционная	**2,1**	**13,2**
Прямой посев	**2,7**	**13,7**

учитывающим степень распространенности вредителей, а также технологические и организационные возможности сельхозпредприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Власенко Н.Г.* Экологически адаптивная защита ярового рапса и других полевых капустных культур в лесостепи Западной Сибири: автореф. дис. ... док. биол. наук. Сиб. НИИ земледелия и химизации с.-х. СО РАСХН. – Новосибирск, 1999, 41 с.

2. *Власенко Н.Г., Коротких Н.А.* Полевые капустовые культуры в Западной Сибири / РАСХН Сиб. отд-ние СибНИИЗХим. – Новосибирск, 2004, 152 с.

3. *Манаенкова Т.И.* Устойчивость ярового рапса к крестоцветным блошкам (*Phyllotreta* spp.) и рапсовому цветоеду (*Meligethes aeneus*): автореф. дис. ... канд. биол. наук. ВИЗР. – Ленинград, 1991, 19 с.

4. Рапс / Под общ. ред. Шпаара Д. – М.: ФУ Аинформ, 1999, 208 с.

5. Федеральная служба государственной статистики. – М., 2011–2012. http://www.gks.ru

6. *Федотов В.А., Гончаров С.В., Савенков В.П.* Рапс России / ФГОУ ВПО «Воронежский государственный университет им. К.Д. Глинки». – Воронеж, 2007, 317 с.

7. *Volker H.P.* Diseases and pests of rape / H.P. Volker, C.I. Rawlinson // Verlagth. mann. gelsenkirchen-buer, 1992, 132 p.

Аннотация. В статье приведены основные сведения о вредителях ярового рапса, имеющих хозяйственное значение в Западной Сибири, и некоторых аспектах борьбы с ними. Показаны основные факторы, влияющие на эффективность защитных мероприятий при разных технологиях выращивания культуры.

Установлены типы распределения популяций крестоцветных блошек и рапсового цветоеда в пределах поля при традиционной технологии возделывания и прямом посеве рапса.

Представлены данные об эффективности некоторых действующих веществ в борьбе с крестоцветными блошками.

Ключевые слова. Рапс, вредители, технология посева, эффективность обработки, мониторинг.

Abstract. Thus article provides basic information on pests of spring rape, having economic value in Western Siberia, and some aspects of control. The basic factors that influence the effectiveness of the protective measures in different technologies of growing crops.

Defines the types of distribution of populations crucifer flea beetles and beetle rape within the field of technology with the traditional cultivation of rapeseed and no till.

The data on the effectiveness of certain active substances in cruciferous against flea beetles.

Keywords. Rape, pests, crop technology, the efficiency of processing and monitoring.

Не пропустите интересную публикацию

М.И. ЖУКОВА «**Сортовые различия картофеля в реакции на обработку клубней средствами фитосанитарного назначения**», журнал «Земледелие и защита растений», № 1, 2014 г., с. 52–55.

Эффективное использование машинных технологий в картофелеводстве Белоруссии требует единообразного развития растений, создания растительных популяций с заранее заданной плотностью. Эти параметры закладываются во время прорастания клубней или раньше.

В последние годы в Белоруссии востребован такой прием, как предпосадочная обработка клубней фунгицидами и инсектофунгицидными смесями. В связи с этим актуально изучение фитотоксичности протравителей клубней, особенно в стрессовых условиях, например, при посадке в непрогретую почву.

Автором выявлены сортовые различия в пределах одной группы спелости в скорости линейного роста побегов на ранней стадии развития (посадка–всходы) в ответ на токсикацию растений инсектофугицидом престиж. Более чувствительным к химической обработке клубней по всхожести и стартовой ростовой реакции был сорт с низкой энергией прорастания, особенно при обламывании ростков перед обработкой.

Однако уменьшение скорости роста на ранних стадиях развития может не повлиять или повлиять очень слабо на конечный урожай, если потеря всхожести будет не настолько сильной, чтобы подействовать на запланированный урожай.

Для упреждения угнетения ростовых процессов, считает автор, следует предупреждать повреждение ростков на клубнях таких сортов, как например Скарб, избегать заглубления протравленных клубней при посадке. Особенно это важно при посадке во влажную или избыточно увлажненную почву. Глубину посадки следует выдерживать в соответствии с требованием технологического регламента.

В статье даны рекомендации по использованию совместно с престижем регуляторов роста, но поскольку расходы рабочей жидкости этих препаратов значительно разнятся (10 л/т для престижа и 40–50 л/т для рострегуляторов), при использовании их смесей с расходом рабочей жидкости 10 л/т из-за повышенной концентрации регулятора роста возможны непредсказуемые эффекты на ростовые процессы как клубней, так и растений. Применять такие смеси можно лишь после предварительной проверки на совместимость, защитно-стимулирующую активность и воздействие на культуру.

УДК 632.913.1

Инвазионные иноземные растения под контролем ЕОКЗР

Р. АРНИТИС,
президент Европейской
и Средиземноморской организации
по карантину и защите растений
М.К. МИРОНОВА,
ведущий научный сотрудник
ФГБУ «ВНИИКР»
Л.Г. ЧЕГЛИК,
младший научный сотрудник
e-mail: mironam@mail.ru

Инвазионные иноземные виды – это виды, вывезенные намеренно или ненамеренно за пределы своих природных мест обитания в новые места, где они могут обосноваться, конкурировать с местными видами, вытесняя и замещая их в экологических нишах. Инвазионные растения признаны Конвенцией по биологическому разнообразию (КБР) одной из наибольших угроз биоразнообразию. Они могут оказывать неблагоприятное влияние на сельское хозяйство и другие сферы деятельности людей (уменьшение ценности земель, снижение урожайности культур и качества продукции, разрушение инфраструктур), а также на здоровье людей. Борьба с ними обходится странам Европы в миллионы евро ежегодно.

Около 80 % инвазионных иноземных растений Европы были интродуцированы как декоративные или сельскохозяйственные, и многие из них являются полезными для людей. Однако небольшая часть интродуцентов выходит из-под контроля человека, дичает и начинает причинять вред.

Более 60 лет Европейская и Средиземноморская организация по карантину и защите растений проводит работу по предотвращению проникновения и распространения организмов, вредных для растений, в европейском и средиземноморском регионах. Традиционно отдается приоритет вредителям и болезням культурных растений (насекомым, нематодам, грибам, бактериям, вирусам), но все большую значимость приобретают и завезенные сорные растения, которые наносят вред сельскохозяйственным культурам, составляя последним конкуренцию.

В свете сегодняшнего усиления внимания к сохранению естественного биоразнообразия необходимо подумать и о защите некультивируемых растений. Дикорастущим растениям также угрожает проникновение и распространение вредных организмов и особенно иноземных растений, которые могут стать причиной серьезных нарушений в естественных растительных сообществах и даже их разрушения.

В связи с этим с начала 2000-х годов ЕОКЗР стала развивать специальное направление своей деятельности, связанное с инвазионными иноземными растениями. Для обеспечения информацией о них в 2002 г. была создана специальная группа экспертов, которая проводит исследования по анализу риска определенных инвазионных иноземных видов; рекомендует меры по предотвращению их проникновения и распространения, а также по ликвидации и локализации очагов уже интродуцированных видов.

В группу экспертов входят представители ряда стран региона: Австрии, Белоруссии, Бельгии, Великобритании, Германии, Израиля, Латвии, Литвы, Нидерландов, Норвегии, России, Турции, Франции, Чехии, Швейцарии, Швеции, Эстонии. Проводятся ежегодные заседания по актуальным вопросам, связанным с инвазионными иноземными растениями. Сформированы перечни инвазионных для региона ЕОКЗР иноземных растений, которые регулярно пересматриваются. По результатам исследований в них включаются новые растения и выводятся виды, инвазионный статус которых не подтвердился. Ряд видов получил статус рекомендованных для регулирования в качестве карантинных и включен в список А2, в частности виды борщевика – *Heracleum persicum* и *Heracleum sosnowskyi*, горец сквознолистный *Polygonum perfoliatum*, паслен линейнолистный *Solanum elaeagnifolium*, водный гиацинт *Eichornia crassipes* и другие. Остальные (около полусотни видов) по степени изученности и уровню потенциального риска объединены в 3 группы с целью информирования стран – членов ЕОКЗР об опасности, связанной с ними. Это – Перечень инвазионных иноземных растений, Обзорный перечень и Сигнальный перечень. Информация по перечням инвазионных иноземных растений ЕОКЗР содержится на сайте организации (http://www.eppo.int).

Число видов растений, которые могут рассматриваться как потенциально вредные, огромно, поэтому для применения фитосанитарных мер необходимо определять наиболее опасные из них. Эксперты группы пришли к решению, что рекомендации ЕОКЗР предназначены в первую очередь для видов, которые пока отсутствуют или ограниченно распространены в регионе и в отношении которых еще могут быть предприняты эффективные действия по предотвращению их интродукции и распространения, а также ликвидации или локализации в случае проникновения. Поэтому была разработана схема процедуры приоритизации как известных, так и потенциально инвазионных для региона ЕОКЗР иноземных растений, которая была утверждена в 2012 г. в качестве регионального стандарта РМ 5/6 (1) «Процедура приоритизации ЕОКЗР для инвазионных ино-

земных растений». Она послужила основой для формирования перечней по инвазионным иноземным растениям. Разработанная в ЕОКЗР компьютеризированная версия стандарта позволяет упростить и ускорить процедуру приоритизации. Она доступна в качестве одного из модулей программы CAPRA (Computer Assisted Pest Risk Analysis) на сайте ЕОКЗР (http:// capra.eppo. org).

Анализ фитосанитарного риска (АФР) признан Национальными организациями по карантину и защите растений (НОКЗР) одним из ключевых видов деятельности ЕОКЗР. Для проведения АФР по определенным видам растений создают экспертные рабочие группы. Перед группой экспертов по инвазионным иноземным видам была поставлена задача по рецензированию результатов АФР. Все материалы по анализу риска, связанному с отдельными видами инвазионных иноземных растений, доступны на веб-сайте организации.

Анализ фитосанитарного риска, связанного с ввозом растительной продукции, рассматривается НОКЗР как очень эффективная мера. Поэтому помимо анализа риска, проводимого для отдельных видов инвазионных иноземных растений, эксперты ЕОКЗР проводят исследования по анализу риска отдельных групп растительной продукции. Примерами таких работ могут быть анализ риска, связанный с импортом водных растений, который был проведен Секретариатом ЕОКЗР в 2009 г., а также анализ риска, связанный с выращиванием биоэнергетических культур. Ряд видов растений – потенциальных источников биотоплива – был включен в Перечень инвазионных иноземных растений ЕОКЗР, а в 2007 г. Совет ЕОКЗР разместил на веб-сайте организации специальную декларацию с рекомендациями по растениям – источникам биотоплива, которые могут быть инвазионными, чтобы предупредить страны – члены ЕОКЗР об их потенциальной опасности.

ЕОКЗР разрабатывает стандарты по управлению инвазионными и потенциально инвазионными иноземными растениями. В 2006 г. был утвержден стандарт РМ 3/67 (1) «Руководство по управлению фитосанитарным риском импортирования инвазионных и потенциально инвазионных иноземных растений». Этот стандарт является руководством по таким мерам управления, как оповещение о риске, надзор, ограничения и система правил по ввозу, продаже, хранению, транспортировке и другим важным вопросам. Были разработаны также специальные стандарты ЕОКЗР по борьбе с отдельными инвазионными иноземными растениями (например, стандарт РМ 9/7(1) по амброзии полынолистной *Ambrosia artemisiifolia*, стандарт РМ 9/9(1) по трем видам рода борщевик *Heracleum* и другие стандарты этой серии). Разработанный совместно ЕОКЗР и Советом Европы «Кодекс (свод правил) для индустрии садоводства по инвазионным иноземным растениям» содержит практические рекомендации по мерам предосторожности, которые необходимо принять для того, чтобы минимизировать риск будущих экономических, экологических и социальных потерь от ввезенных инвазионных растений. Кодекс адресован правительствам, импортерам, питомникам, садовым центрам, ландшафтным архитекторам, учреждениям и организациям, занимающимся озеленением парков и зон отдыха. Он предоставляет основную информацию по существующим правилам безопасного производства и продажи растений, утилизации растительных остатков, маркировке растений, использовании альтернативных растений. С текстом кодекса можно ознакомиться на веб-сайте ЕОКЗР.

Важной функцией ЕОКЗР является содействие обмену информацией по инвазионным иноземным растениям посредством публикаций, баз данных, международных конференций, семинаров. Информационная служба ЕОКЗР (EPPO Reporting Service), ежемесячно размещающая на веб-сайте организации сообщения о событиях, имеющих фитосанитарное значение, с 2006 г. включает специальный раздел по инвазионным иноземным растениям. База данных PQR (Plant Quarantine data Retrieval system) по карантинным вредным организмам, содержащая информацию по большому числу инвазионных иноземных растений, находится в свободном доступе на сайте организации. Официальный журнал – Бюллетень ЕОКЗР (EPPO Bulletin) и его интернет-версия публикуют множество научных статей, а также стандарты по инвазионным иноземным растениям. ЕОКЗР регулярно организует семинары и конференции для обмена информацией по инвазионным иноземным растениям, материалы которых также доступны на сайте организации.

ЕОКЗР поддерживает обмен информацией и сотрудничество со следующими партнерами: Экспертной группой по инвазионным иноземным видам Бернской конвенции Совета Европы (www.coe.int); Международной ассоциацией производителей садовых растений (AIPH, www.aiph.org); Группой специалистов по инвазионным видам ISSG (Invasive Species Specialist Group) (www.issg.org); Экспертной группой по инвазионным видам Европейского агентства по окружающей среде (www.eea.europa.eu); проектом DAISIE (Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe) (www.europe-aliens.org); Проектом ALARM (Assessing large-scale risks to biodiversity using tested methods) (www.alarmproject.net/alarm); проектом NOBANIS (North European and Baltic Network on Invasive Alien Species) (www.nobanis.org) и другими международными и национальными организациями и проектами.

УДК 632.768.12:632.914

Феромониторинг диабротики на территории Украины и Белоруссии

Л.И. ТРЕПАШКО, О.Я. БОКШАН, С.В. НАДТОЧАЕВА, А.А. СИКУРА, И.А. ГОЛУНОВ
e-mail: entom@tut.by

Западный кукурузный жук (*Diabrotica virgifera* Le Conte) широко распространился во многих европейских странах. Первичный ареал – территория США. В Европе вредитель впервые был обнаружен в 1992 г. в бывшей Югославии и с того времени начал распространяться по основным кукурузосеющим регионам Центральной и Восточной Европы. За период 1992–2011 гг. западный кукурузный жук (ЗКЖ) получил распространение в посевах кукурузы в 22 странах Европы. В 2009 г. произошла первичная инвазия в Белоруссию, в 2011 г. – в Россию, в 2012 г. – во Францию, Грецию и вторичная инвазия в Белоруссию [1, 2, 6, 10, 11].

Учитывая экологическую пластичность вредного объекта, наличие необходимых погодных условий и кормовой базы и развитую сеть авто- и железнодорожных магистралей, возможно расширение ареала ЗКЖ в Белоруссии с формированием очагов с высокой численностью и вредоносностью [7].

В экономически развитых странах методы, применяемые для контроля численности и динамики заселения посевов ЗКЖ, базируются на использовании синтетических феромонов насекомого, представляющих полные аналоги природных биологически активных веществ, выделяемых им в окружающую среду и служащих средством внутривидовой коммуникации. Применение ловушек с синтетическими феромонами облегчает проведение достоверного учета, определение границ очагов заражения и позволяет осуществлять массовый отлов вредителя. Основные достоинства применения синтетических феромонов в защите растений заключаются в их высокоизбирательном действии, применении в небольших дозах (мг(г) на несколько секторов) и низкой токсичности [3, 8, 9].

Необходимость феромониторинга в республике связана с постоянным расширением ареала ЗКЖ в Европе и опасностью инвазии на территорию Белоруссии. Для решения этой задачи требовалось осуществить синтез отечественных феромонов ЗКЖ, оценить их аттрактивность в сравнении с зарубежными аналогами в условиях массового развития вредителя.

На кафедре органической химии Белорусского государственного университета с применением традиционно используемых в практике тонкого органического синтеза и анализа органических веществ методов (химические реакции, хроматография, инфракрасная спектроскопия, спектроскопия ядерного магнитного резонанса) [4] были синтезированы образцы веществ с потенциальной аттрактивной активностью ЗКЖ.

Сотрудники Института защиты растений Беларуси совместно с учеными и специалистами государственной карантинной службы Украины разработали программу их полевых испытаний. Опыты проводили на территории Украины (Закарпатская область) на полях с массовым развитием ЗКЖ в течение 2006–2009 гг. Феромоны, наработанные белорусскими учеными, сравнивали с феромонами, синтезированными в Молдавии [5].

Биологические испытания синтезированных соединений выполняли с использованием ловушек типа PAL, представляющих собой лист прозрачного пластика (36 × 23 см), одна сторона которого покрыта энтомологическим клеем. При установке пластик оборачивали вокруг стебля растения липкой стороной наружу на высоте 1,3–1,5 м. Феромонную приманку прикрепляли у верхней части пластика. Все варианты опытов выполняли в 5-кратной повторности. Ловушки проверяли через 7 дней. Собранных жуков помещали на ватные матрасики для хранения.

Оценивали аттрактивность 5 синтетических образцов действующих веществ феромонов западного кукурузного жука и установили, что отечественные феромоны не уступали по аттрактивности зарубежным аналогам. Максимальная уловистость отмечена на феромон дивабат 8Х1 П – за сезон 4717 экз. или 1179 на одну ловушку, в то время как в эталонном варианте за сезон

Таблица 1

Аттрактивность феромонов при массовом развитии западного кукурузного жука (Украина, Закарпатская область, Ужгородский район)

Вариант	Отловлено жуков за сезон (экз.)					
	2007 г.		2008 г.		2009 г.	
	всего	на ловушку	всего	на ловушку	всего	на ловушку
Дивабат 8Х 1 П	**2000**	**500**	**3341**	**835**	**4717**	**1179**
Дивабат 1 П	**1542**	**386**	**3180**	**795**	**3848**	**962**
Дивабат 8Х 0,1 П	**1205**	**301**	**2705**	**676**	**2865**	**716**
Дивабат 0,1 П			**2625**	**656**	**2399**	**600**
Феромон, синтезированный в Молдавии (эталон)	**445**	**111**	**2500**	**625**	**1768**	**442**

Таблица 2

Влияние энтомологического клея на уловистость западного кукурузного жука синтетическими феромонами (Украина, Закарпатская область, Ужгородский район, производственно-исследовательское хозяйство «Элита», 2009 г.)

Клей	Отловлено жуков на день учета (экз.)									Отловлено жуков за сезон (экз.)	
	14.07	21.07	28.07	04.08	11.08	18.08	25.08	01.09	08.09	всего	на ловушку
«Унифлекс»	**290**	**472**	**1476**	**1179**	**218**	**306**	**254**	**170**	**145**	**4510**	**1128**
«Пестификс» (эталон)	**233**	**410**	**1366**	**1148**	**243**	**337**	**177**	**118**	**111**	**4143**	**1036**
$НСР_{05}$											**87,4**

было отловлено 1768 имаго ЗКЖ, или 442 экз/ловушку. Другие отечественные феромоны также превосходили эталонный вариант (табл. 1).

Из исследованных энтомологических клеев более качественным по прилипаемости оказался «Унифлекс», произведенный в Белоруссии, – за сезон 4510 имаго вредителя, в варианте с «Пестификсом» – 4143 (табл. 2).

Одновременно изучали влияние диспенсера на аттрактивность феромонов диабротики. В варианте, где носителем выступала медицинская пробка, за весь сезон было отловлено максимальное количество экземпляров – 3711 (927 экз/ловушку), с носителем из белой дренажной резины длиной 1,5 см – 3218 жуков (805 экз/ловушку), 0,5 см – соответственно 2831 и 708, 0,3 см – 2523 и 638. При использовании диспенсера в виде кольца вакуумной резины было отловлено минимальное количество ЗКЖ – 2425 (606 экз/ловушку) (табл. 3).

Разработана феромонная ловушка типа PAL, изготовленная из отечественных материалов – ПЭТ пленки, диспенсера в виде медицинской пробки и энтомологического клея «Унифлекс».

Для обнаружения очагов диабротики в Белоруссии феромонные ловушки устанавливались в посевах кукурузы в зонах возможного появления вредителя. Мониторинг проводили в июле–сентябре в приграничной полосе Брестской, Гомельской и Гродненской областей, вокруг международных аэропортов «Минск-2» и «Гомель», вдоль международной трассы «Брест–Москва», трассы «Гродно–Минск».

Данная разработка используется специалистами Государственной карантинной инспекции совместно с сотрудниками лаборатории энтомологии нашего института в течение 2007–2012 гг. За период исследований было установлено 6290 ловушек на посевах кукурузы общей площадью 25000 га, расположенных в приграничной зоне Брестской, Гродненской и Гомельской областей, а также вблизи международных аэропортов «Минск-2» и «Гомель».

По результатам феромониторинга в посевах кукурузы в 2009 г. возле пограничного перехода «Томашовка» Брестского района Брестской области зарегистрирована первичная инвазия западного кукурузного жука в республику. В 2012 г. выявлены три новых очага вторичной инвазии на территорию Брестского района.

Биологически обоснованная система феромониторинга западного кукурузного жука в Белоруссии позволила своевременно выявить и ликвидировать очаги инвазии опасного карантинного объекта.

Таблица 3

Влияние диспенсера на аттрактивность феромонов западного кукурузного жука (Украина, Закарпатская область, Ужгородский район)

Вариант	Отловлено жуков за сезон	
	всего (экз.)	экз/лов.
2007 г.		
Дивабат 8Х1 Д	**1054**	**264**
Дивабат 8Х1 Р	**956**	**239**
Дивабат 8Х1 П	**1222**	**306**
2008 г.		
Дивабат 8Х1 Д	**3036**	**759**
Дивабат 8Х1 Р	**3001**	**750**
Дивабат 8Х1 П	**3684**	**921**
Дивабат 8Х1 Д*	**3133**	**783**
2009 г.		
Дивабат 8Х1 Р	**2425**	**606**
Дивабат 8Х1 П	**3711**	**927**
Дивабат 8Х1 Д	**3218**	**805**
Дивабат 8Х1 Д*	**2831**	**708**
Дивабат 8Х1 Д**	**2553**	**638**

Примечание. 1Д – кусочек (1,5 см) белой дренажной резины с нанесенным на внутреннюю поверхность феромоном; 1Д* – то же (0,5 см); 1Д – то же (0,3 см); 1Р – кольцо вакуумной резины; 1П – медицинская пробка.**

ЛИТЕРАТУРА

1. *Журавлев С.В., Исмаилов В.Я.* Перспективы производства и использования феромонов насекомых // Защита и карантин растений, 2005, № 9, с. 16–17.

2. *Ижевский С.С., Жимерикин В.Н.* Западный кукурузный жук в Европе // Защита и карантин растений, 2003, № 5, с. 30–32.

3. *Исмаилов В.Я., Журавлев С.В., Марус И.Ю.* и др. Феромонный мониторинг западного кукурузного жука // Защита и карантин растений, 2005, № 6, с. 26–27.

4. *Ковалев Б.Г., Нассер Фадель Ахмед, Сорочинская А.М.* Синтез рацемического пропионата 8-метил-2-деканола, полового феромона нескольких видов жуков-листоедов рода *Diabrotica* (Chrysamelidae) // ЖОрХ, 1993, т. 29, вып. 10, с. 1983–1986.

5. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов, родентицидов и феромонов в сельском хозяйстве. Под ред. Трепашко Л.И. – Несвиж, 2009, 320 с.

6. *Пилипенко Н.А., Константинова Н.А.* Фитосанитарный контроль западного кукурузного жука в странах ЕС и на Украине // Защита и карантин растений, 2009, № 7, с. 29–33.

7. *Трепашко Л.И.* Распространение западного кукурузного жука в Европе и прогнозирование его развития на террито-

рии Беларуси // Земляробства і ахова раслін, 2010, № 3, с. 3–8.

8. *Miller N., Estoup A., Toepfer S., Bourguet D., Lapchin L., Derridji S., Kim K.S., Reynaud P., Furlan L. & Guillemaud T.* Multiple transatlantic introductions of the western corn rootworm // Science, 2005, vol. 310, № 5750, p. 992.

9. *Ripka G., Princzinger G.* Monitoring of western corn rootworm (*Diabrotica virgifera* Le Conte) in Hungary in 2001. XXI IWGO Conference. VII *Diabrotica* subgroup Meeting Proc. Book. Legnaro–Padua–Venice–Italy, Oct. 27 – Nov. 3. 2001, p. 157–160.

10. *Parau T., Oltean I., Florian V.* Actual dates regarding the spreading of the pest of sanitary quarantine – *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte in Romania // Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca, 2007, № 63/64, p. 344.

11. *Toth M.* Development of Tools for Detection and Monitoring of *Diabrotica virgifera* in Europe // Acta Phytopathologica et Entomologica, 2003, 38 (3–4), pp. 307–322.

Аннотация. Представлены результаты полевых испытаний аттрактивной активности 5 композиций синтезированных в Белоруссии феромонов западного кукурузного жука при его массовом развитии (Закарпатская область). Установлен наиболее аттрактивный феромон дивабат 8Х1 П, который используется в клеевой ловушке типа PAL с клеем «Унифлекс». Разработка рекомендуется для широкого мониторинга диабротики в условиях Белоруссии.

Ключевые слова. Западный кукурузный жук, мониторинг, феромоны, диспенсер, аттрактивность, энтомологический клей.

Abstract. The results of field testing of 5 synthesized in Belarus Western corn rootworm's pheromones at its mass development (the Trans Carpathian district) are presented. The most attractive pheromone Divabate 8X1 П that is used in a glue trap of the type PAL with a glue «Uniflex» is determined. The elaboration is recommended for a wide *Diabrotica virgifera virgifera* monitoring under conditions of Belarus.

Keywords. Western corn rootworm, monitoring, pheromones, dispenser, attractiveness, entomological glue.

Институт защиты растений
НАН Беларуси

УДК 632.936.21

Новый вредитель в табачном агроценозе России

Т.В. ПЛОТНИКОВА,
заведующая лабораторией агротехнологии Всероссийского НИИ табака, махорки и табачных изделий
e-mail: agrotobacco@mail.ru

Распространение насекомых-вредителей за пределы их мест обитания происходит как естественным путем, так и благодаря человеку. Естественное распространение видов осуществляется воздушными и водными потоками, антропогенное – в рамках международной торговли и товарообмена. Важность наблюдений за миграциями чужеродных фитофагов особенно актуальна, так как из-за отсутствия природных врагов они получают возможность бесконтрольного размножения и, акклиматизировавшись в новых условиях, могут приобрести статус опасного вредителя.

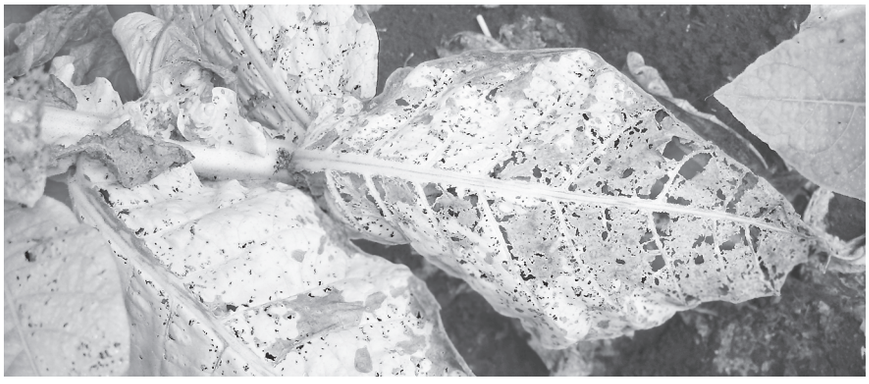
Жук *Epitrix hirtipennis* (Mels., 1847) семейства листоеды (Chrysomelidae), подсемейства козявок (Galerucinae), рода блошки волосатые (*Epitrix*) является опасным аборигенным вредителем табака в США. Наиболее многочислен вид на юго-востоке страны, на севере штатов Мэриленд и Мичиган, в южном Колорадо и Калифорнии. Кроме того, он встречается на Гавайях, в Мексике и Канаде [5].

Анализ литературных источников показывает картину расширения зоны потенциального ареала вредителя в странах Европы. Миграция табачной блошки на другой континент, по предположению M. Döberl (1994), произошла благодаря развитию торговых отношений со странами нового мира [3]. Так, в Италии *E. hirtipennis* зафиксирован на посадках табака в 1984 г. [2]. В 2005 г. на пасленовых культурах в Болгарии в результате мониторинга было выявлено 7 видов блох. Доминирующим видом, наносящим серьезный вред табаку, оказался *E. hitripennis*. Установлено, что вредитель мигрировал в пределах Болгарии с юга на север [6].

1. Табачная блошка *Epitrix hirtipennis* Mels.

Листоеды *E. hirtipennis* – прыгающие мелкие жуки длиной 1,4–2,2 мм, бурого цвета, с темно-коричневыми пятнами и продольными точечными бороздками на надкрыльях, все тело насекомого покрыто волосками (фото 1).

Зимуют жуки под растительными остатками в травостоях, лесополосах вблизи полей, где возделываются сельскохозяйственные культуры, в том числе и табак. Ранней весной самки откладывают яйца в почву и на ее поверхность у основания растения-хозяина, часто группами по 5–6 шт. Яйца удлиненной формы, слегка заостренные с одного конца. Свежеотложенные яйца имеют белый цвет, при созревании становятся лимонно-желтыми. Эмбриональное развитие длится 6–8 дней. Зимующие самки откладывают в среднем до 200 яиц. Последующие поколения самок производят около 100 яиц.



2. Листья табака, поврежденные жуками

Развитие личинок при благоприятных погодных условиях обычно длится от 16 до 20 дней. Личинки имеют три возраста, размером от 1 до 4,2 мм, белые, с коричневой головой, живут в почве, питаются тонкими корнями пасленовых растений, иногда внедряются внутрь корня. Окукливаются личинки в верхнем слое почвы (1–3 см).

Куколка развивается 4–5 дней. От стадии яйца до стадии взрослого насекомого проходит 26–33 дня. В зависимости от местообитания листоед дает от 3 до 5 поколений в год [5, 6].

Наибольший вред табаку наносят жуки. Они питаются листьями в течение всего вегетационного периода. Заселение вредителем происходит в основном сразу после посадки табака в поле, но это зависит от ее срока. Повреждения блошкой характеризуются небольшими сквозными отверстиями на листьях, особенно у основания листа. Кроме табака листоеды повреждают другие растения семейства пасленовых: томат, баклажан, картофель, физалис, перец овощной, дурман.

Блошка-листоед впервые на посадках табака была обнаружена в 2011 г. в центральной зоне Краснодарского края. Вредитель появился на растениях через месяц после посадки перед первой ломкой табака (ручная уборка урожая листьев проводится в 4–5 приемов по мере их созревания). Фитофаг сначала питался на нижних листьях табачных растений, скелетируя их (фото 2) и далее, по мере проведения ломок, мигрировал на листья верхнего яруса.

В процессе жизнедеятельности фитофага некоторые листья были повреждены на 50–70 %. Численность листоедов составляла в среднем около 8–10 жуков на одно растение. Отмечено в основном краевое заселение посадок. На ветровальных и единичных растениях, растущих на наиболее прогретых участках поля, наблюдалось массовое скопление насекомых.

Период вредоносности блошки в условиях Кубани составил около 3 месяцев (июль, август и сентябрь). Дожди и понижение температуры воздуха в начале октября способствовали уходу вредителя на зимовку [1]. Суровые условия зимнего периода 2011–2012 гг. (длительные низкие температуры без снежного покрова), по-видимому, привели к гибели зимующих жуков фитофага, так как в 2012 г. на посадках табака в центральной зоне Краснодарского края блошка не обнаружена.

Обобщение данных зарубежных публикаций по территориальному перемещению листоеда и собственные наблюдения за биологией, поведением вредителя, типом повреждения табака позволили идентифицировать данный вид как *Epitrix hirtipennis* (Mels.). Его определяли как *Epitrix atropae* (Foudras, 1860), или блошка беладонная. Однако такая идентификация вызывает сомнения, так как *E. atropae* аборигенный вид в нашей местности и согласно трофическим связям «фитофаг–растение» должен был и ранее повреждать табак.

Появление нового вида вредителя на посадках табака, несомненно, требует дальнейших исследований по уточнению видовой принадлежности, биологии, вредоносности, методов контроля. Это связано с возможной акклиматизацией табачной блошки в Краснодарском крае и Республике Адыгея и серьезной опасностью нового вида для отечественного табаководства.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Плотникова Т.В.* Новый фитофаг в табачном агроценозе Кубани // Сб. НИР ВНИИТТИ. – Краснодар, 2012, вып. 180, с. 190–195.

2. *Deligeorgidis P.N., Ipsilandis C.G., Kaltsoudas G.* et al. Chemical Control of *Thrips tabaci, Epitrix hirtipennis* and *Myzus persicae* in Tobacco Fields in Northern Greece // Journal of Entomology, 2007, № 4, p. 463–468.

3. *Döberl M., Gerstmeier R., Schrer G.* Auffällige Ausbreitung einiger Alticinen-Arten in Westeuropa (Coleoptera, Chrysomelidae, Alticinae) // Verhandlungen des 14. Internationalen Symposium für Entomofaunistiek in Mitteleuropa, München, (SIEEC), 1996, p. 276–281.

4. *Sannino L.* Un nuovo fitifago devasta il tabacco nel beneventano: *Epitrix hirtipennis* Melsh. (Coleoptera, Chrysomelidae) Nota preliminare // Informatore Agrario XL, 1984, № 29, p. 55–57.

5. *Tomov R. Epitrix hirtipennis* (Melsheimer, 1947) – Tobacco flea beetle (Coleoptera, Chrysomelidae) // BioRisk, 2010, № 4(2), p. 878–879. [Электронный ресурс]. Режим доступа – http://www.pensoft.net/J_FILES/2/articles/634/69-G-I-layout.pdf.

6. *Tomov R., Trencheva K., Trenchev G.* et al. Non-indigenous insects and their threat to biodiversity and economy in Albania, Bulgaria and republic of Macedonia // Pensoft Publishers, Sofia–Moskow, 2009, 112 p.

7. *Yasarakinci N., Hincal P.* Studies on the pests, their natural enemies and population developments on protected eggplant in Izmir province // Bitki Koruma Bülteni, 2000, vol. 40, № 1/2, p. 29–48.

УДК 581.2; 633.353

Анализ структуры почвенного микокомплекса под бобовыми травами

Ю.Н. КУРКИНА,
доцент Белгородского государственного университета
НГУЕН ТХИ ЛАН ХЫОНГ,
аспирант
e-mail: iu.kurkina@yandex.ru

В рамках современных моделей органического земледелия важная роль отводится возделыванию в севооборотах многолетних бобовых трав (клевера, донника, люцерны и др.), которые являются богатым источником кормового растительного белка, способствуют улучшению почвенной структуры и поддержанию баланса азота в почве.

Для успешного возделывания бобовых трав необходимы специфические условия, характеризуемые агроклиматическими и биологическими факторами, в числе которых особое место занимают почвенные микромицеты. Эти представители почвенной флоры не только активно участвуют в формировании плодородия и самоочищения почвы, но могут приводить и к развитию фитотоксикоза и почвоутомления; тесно взаимодействуют с другими организмами, населяющими почву и с высшими растениями. Патогенные микромицеты вызывают опасные болезни бобовых трав.

Целью нашей работы стало всестороннее изучение видов микромицетов, населяющих окультуренные почвы, занятые клевером луговым (*Trifolium pratense* L.) и донником белым (*Melilotus albus* Medik), выяснение их взаимосвязей с растениями и другими почвенными биотами, определение факторов обуславливающих распространение вида и его способностей адаптироваться к новым субстратам.

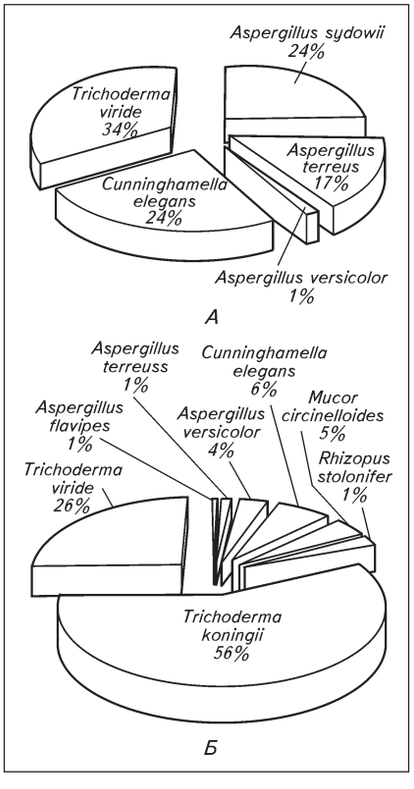
В 2012–2013 гг. исследовали почвенные образцы, собранные в фазе бутонизации и начала цветения культур в Белгородской области. Для выделения почвенных грибов применяли метод разведений Ваксмана с последующим глубинным посевом в плотные питательные среды 1 мл суспензии, разведенной в 10, 100 и 1000 раз. Использовали питательные среды Чапека (с легкодоступными сахарами) и Сабуро (с пептоном). Посевы инкубировали 14 суток в термостате при 23 ˚С. Количественный учет колоний микромицетов проводили на 2–14-е сутки. По совокупности культуральных признаков с использованием соответствующих руководств определяли таксономическую принадлежность грибов. Для изучения микроморфологии выделенных грибов использовали световой микроскоп Микромед-2 и видеоокуляр DCM 510 SCOPE. С учетом частоты встречаемости видов в почвенных комплексах дифференцировали типичные доминантные (встречаемость более 60 %). Представленность (доля, рассчитанная по числу КОЕ – колониеобразующих единиц на 1 г почвы) видов микромицетов в почвенном комплексе отражена на рисунке.

Анализ показал, что для выделенной почвенной микобиоты характерно преобладание по численности представителей рода *Trichoderma*, а по видовому разнообразию – *Aspergillus*. В почве под донником преобладает гриб-возбудитель корневых гнилей некоторых культур *Cunninghamella elegans* Lendn. (24 %), под клевером его в 4 раза меньше (6 %). Этот гриб является единственным доминирующим в микокомплексе донника наряду с доминирующим в микокомплексе клевера *Trichoderma koningii* Oudem.

Можно предположить, что разложение клетчатки в почве под клевером происходит наиболее интенсивно, так как в микокомплексе культуры целлюлозоразрушающих микромицетов из родов *Trichoderma* и *Aspergillus* было 88 %, а донника – 76 %. В группу сахаролитических грибов, по данным наших исследований, были отнесены подавляющее большинство выделенных микромицетов, за исключением *M. circinelloides.* В группу пептонолитических грибов кроме *M. circinelloides*, вошли также *A. sydowii, A. terreus, C. elegans, T. viride, T. lignorum.*

Частота встречаемости гриба *Cunninghamella elegans* Lendn. в почвенном комплексе белого донника составила 78,3 %, лугового клевера – 57,1 %. Результаты изучения изолятов *Cunninghamella elegans* в лабораторных условиях показали, что оптимальной для культивирования данных грибов является температура 23 ˚С и питательная среда Сабуро.

Таким образом, в почвенных комплексах микромицетов донника бело-



Представленность видов микромицетов в почвенном комплексе донника белого (*А*) и клевера лугового (*Б*)

го и клевера лугового преобладают виды – деструкторы углеводосодержащих субстратов, а доминирующим является вид *C. elegans.* Гриб проявляет пептонолитические свойства и хорошо растет при температуре 30 °С.

Научно обоснованная система земледелия рассматривает севооборот как основу защиты растений, что становится особенно актуальным в настоящее время – время химического прессинга на агроэкосистему. Введение в севообороты зерновых и овощных культур бобовых трав, в частности клевера лугового, позволит увеличить в почве долю микроскопических грибов (*T. koningii* и др.), почти на 100 % подавляющих мицелиальный рост фитопатогенных микромицетов, например, рода *Fusarium*. Обычно низкая частота вида *T. koningii* в посевах данных культур не обеспечивает оптимального эффекта супрессивности субстратов. Культивирование таких видов грибов будет способствовать также разложению органических остатков в почве. В рациональных севооборотах необходимо учитывать восприимчивость некоторых культур, например огурца, к доминирующему под бобовыми травами виду *C. elegans.*

Аннотация. В почвенных комплексах микромицетов донника белого и клевера лугового преобладают виды – деструкторы углеводосодержащих субстратов, а доминирующим является вид *Cunninghamella elegans.* Частота встречаемости гриба *C. elegans* в почвенном комплексе донника белого составила 78,3 %, а в микокомплексе клевера лугового – 57,1 %. Гриб проявляет пептонолитические свойства и хорошо растет при температуре 30 °С.

Ключевые слова. Бобовые травы, почвенные микокомплексы, гнили растений, *Cunninghamella elegans*.

Abstract. In soil complexes of micromycetes of the white sweet clover white and a red clover types – destructors of hydrocarbon contain substrat prevail, and the type of *Cunninghamella elegans* is dominating. Frequency of occurrence of *C. elegans* in a soil complex of the white tributary made 78,3 %, and in micocomplex of a red clover – 57,1 %. The micromycetes are peptonolytic and well grows at a temperature of 30 °C.

УДК 632.954:633.15

Гербициды в посевах кукурузы

И.С. ЦЕРЕТЕЛИ,
главный специалист Управления развития агропереработки МСХ Республики Армения,
доктор сельскохозяйственных наук
e-mail: tseretely@mail.ru

В центральной зоне Армении одним из главных факторов снижения урожайности кукурузы является высокая засоренность. Около 70–80 % посевных площадей засорены в средней и сильной степени и нуждаются в проведении химпрополки. Тенденция роста засоренности посевов в последние годы сохраняется.

В 2009–2013 гг. мы изучали эффективность ряда препаратов в деляночном и производственном опытах, заложенных в этой зоне по методике ВИЗР. Учеты засоренности проводились по общепринятой методике. Все посевы кукурузы в этой зоне характеризовались смешанным типом засоренности, на разных полях выявлено около 46 видов сорных растений из 11 семейств. Средняя численность сорняков достигала 188 шт/м^2, из них 58,5 % от общего количества составляли однодольные, а 41,5 % – двудольные сорняки.

При изучении вредоносности типичных для зоны сорных сообществ установлен коэффициент, отражающий снижение урожая при увеличении засоренности на 1 сорняк/м^2. Он варьирует по годам исследований от 0,03 до 0,07 ц/га и зависит не только от численности сорных растений на единице площади, но и от их видового состава, а также от степени их развития в посевах кукурузы. Средний коэффициент, равный 0,05 ц/га, дает возможность рассчитать экономический порог вредоносности сорняков и целесообразность применения гербицидов. Для однолетних сорняков он составил 8 шт/м^2, многолетних – 1 шт/м^2.

Исследованиями установлено, что 90–93 % сорняков появляются в период всходы – 3–5 листьев кукурузы. Урожай зерна кукурузы на опытных делянках, чистых от сорняков на протяжении от 8 до 46 дней после всходов культуры, был выше по сравнению с засоренными в течение этого же периода.

Высокую биологическую и хозяйственную эффективность в посевах кукурузы показал гербицид гезагард (500 г/л), кс в норме расхода 3 л/га, применяемый после сева, но до всходов кукурузы. Наиболее губительно препарат действовал на однолетние сорняки, масса которых снижалась на 85–91 %, а в отдельные годы – на 97–98 %.

В период вегетации кукурузы хорошую эффективность дало применение гербицидов секатор, вдг в норме расхода 0,1 кг/га и хармони, стс в норме расхода 0,02 л/га. При обработке этими гербицидами посевов кукурузы в фазе 3–5 листьев количество сорняков уменьшалось на 78–89 %. В производственных условиях на фоне сильной засоренности обработка секатором позволила получить 27 ц/га, хармони – 22 ц/га зерна.

В фазе 3–5 листьев кукурузы испытали эффективность баковой смеси 2,4-ДА и лонтрела. Биологическая эффективность смеси зависела от количественного соотношения. Аминная соль 2,4-ДА в норме расхода 2 л/га в смеси с 0,3 л/га лонтрела обеспечила снижение массы двудольных сорняков на 78–90 %. Уменьшение нормы расхода 2,4-ДА до 1,5 л/га сопровождалось существенным снижением гербицидной активности смеси.

Таким образом, основу ассортимента для химической прополки кукурузы в центральной зоне Армении могут составлять гербициды 2,4-ДА, гезагард, секатор, хармони, лонтрел. Для более рационального использования препаратов необходимо учитывать не только количество и видовой состав сорняков, но и скорость нарастания их массы в начальный период вегетации кукурузы. При дружном и раннем появлении сорняков целесообразно пополнить ассортимент почвенными гербицидами.

УДК 632.952:633.1

Амистар: ключ к управлению антистрессорными механизмами выращивания зерновых культур

М.А. МУСТАФИНА,
ведущий эксперт
группы зерновых культур
по фунгицидам компании «Сингента»
Н.Л. БЕЛЯЕВА,
доцент
Ярославской государственной
сельскохозяйственной академии
e-mail: maria.mustafina@syngenta.com

Большинство современных районированных сортов яровой пшеницы имеет потенциал продуктивности 55–65 ц/га, озимой – 110–130 ц/га. Но даже в лучших хозяйствах Российской Федерации урожайность яровой пшеницы составляет 35–40 ц/га, озимой – 56–60 ц/га. Одной из основных причин недобора урожая, помимо фитопатогенных заболеваний, являются стрессы, вызываемые засухой, жарой, холодом, загрязнением токсикантами и другими абиотическими факторами. Именно их воздействие приводит к снижению продуктивности зерновых.

С целью более глубокого понимания проблемы следует обратиться к анализу самого понятия «стресс» в отношении растительного организма. Этот термин был введен в 1936 г. канадским физиологом Г. Селье. Он рассматривал стресс как совокупность всех неспецифических изменений, возникающих под влиянием любых внешних воздействий, включающих перестройку защитных сил организма. При этом организм, несмотря на изменение своего состояния, приобретает способность сохранять относительную стабильность внутренней среды. Способность к адаптации является наиболее характерной чертой живых организмов, и приспособление всегда возникает в результате концентрации усилий, напряжения. Отсюда и название «стресс» (от англ. stress — напряжение) [1].

Большая часть территории России подвержена перепадам температур, действию морозов и заморозков. При воздействии холода (низких положительных температур) происходит потеря тургора листьями вследствие нарушения доставки к ним влаги, что ведет к уменьшению содержания внутриклеточной воды. Понижение температуры вызывает изменения и в транспортных процессах, приводя к образованию токсичных продуктов. Наблюдается увядание листьев, появление некротических пятен, прекращается рост растений. Продолжительное действие низких температур приводит к обезвоживанию клеточных структур, сходному с обезвоживанием при засухе.

Высокие температуры переносятся растениями еще хуже, чем низкие. Большинство растений повреждается при повышении температуры до 35–40 °С. Значительно усиливается процесс испарения воды, что приводит к ее дефициту. Именно поэтому реакции растений на увеличение температуры и на засуху весьма сходны.

Различают почвенные и атмосферные засухи. Атмосферная засуха характеризуется относительной низкой влажностью воздуха, чему сопутствуют повышенная температура и высокая инсоляция. Атмосферная засуха является причиной временного увядания растений, когда доступная вода в почве есть, однако низкая влажность воздуха и высокая температура настолько увеличивают транспирацию, что поступление воды не успевает за ее расходованием. Временное увядание негативно влияет на продуктивность растений, так как при потере тургора устьица закрываются, и фотосинтез резко замедляется.

При длительном отсутствии дождей к атмосферной засухе добавляется почвенная, возникающая в результате усиления транспирации. В почве почти не остается доступной для растений воды. В этих условиях даже небольшая транспирация приводит к росту водного дефицита и общему иссушению всего растительного организма. Растущие молодые листья оттягивают воду от стебля и корневой системы. Последствия такого увядания могут быть необратимыми и губительными. Как предотвратить их?

Определенный интерес представляют стробилурины (так называемые Q_oI-фунгициды), помимо фунгицидного действия обладающие физиологическим эффектом. К их числу принадлежит азоксистробин и препараты на его основе – Амистар Экстра и Амистар Трио (производитель – компания «Сингента»), зарегистрированные в России.

Амистар Экстра – это суспензионный концентрат, содержащий в одном литре 200 г азоксистробина и 80 г ципроконазола. В состав концентрата эмульсии Амистар Трио входят 100 г азоксистробина, 30 г ципроконазола и 125 г пропиконазола. Оба фунгицида не только контролируют болезни зерновых (мучнистую росу, виды ржавчины, листостебельные пятнистости и болезни колоса), но и обладают физиологическим антистрессовым эффектом.

В период с 1995 по 2013 г. компанией «Сингента» были проведены многочисленные исследования влияния препаратов группы Амистар на фитогормональную систему зерновых культур во Франции, Германии, Дании, Швеции, Великобритании, Ирландии, Украине, Белоруссии и России. Выявлено одно из важных свойств данных фунгицидов – ингибирование этилена. В обычных условиях этилен, продуцируемый растением, регулирует процессы экспрессии генов апоптоза (программируемой смерти), отвечающих за естественное старение и отмирание листьев. Продуцирование этилена является сигналом к началу старения. Снижение концентрации данного фитогормона замедляет старение и позволяет продлить период фотосинтетической активности ра-

стения. Как показали многочисленные исследования, после обработки Амистаром Экстра количество фитогормона уменьшалось в 1,8–2,3 раза [2]. Амистар Экстра и Амистар Трио обеспечивали 8,2 дополнительных дня зеленой поверхности листьев по сравнению с необработанным контролем, и 5,4 дня – по сравнению с растениями, обработанными традиционными триазольными фунгицидами.

Оба препарата влияют на увеличение концентрации хлорофилла, листья становятся темно-зелеными, возрастает интенсивность фотосинтеза и, как следствие, – выход зерна. Каждый дополнительный день работы фотосинтетически активного листового аппарата дает прибавку урожая 1,5 ц/га и 0,2 кг/гл натуры зерна.

Для пшеницы особенно важны флаговые листья, формирующие 40–45 % урожая. При этом доля фотосинтетически активной поверхности флаг-листа должна быть не менее 37 % (Dr. Gooding, 2000). В опыте изучали влияние однократной обработки пшеницы Амистаром Экстра на величину площади зеленой поверхности флаг-листа. Опрыскивание проводили в начале колошения (GS51). Площадь поверхности флаг-листа учитывали дважды – в фазах GS79 и GS83. В контроле в фазе GS79 она составляла 15 % , а в фазе GS83 – 2 %, то есть уже на момент первого учета была явно недостаточной. При обработке препаратом Амистар Экстра площадь флаглиста составляла, по датам учета, соответственно 80 и 20 %, что превышало контрольные значения в 5,3 и 10 раз. Таким образом, удалось сохранить значительную фотосинтентически активную поверхность флаговых листьев вплоть до начала мягкой восковой спелости. Это означает, что растения получили достаточный потенциал для интенсивной ассимиляции CO_2 и формирования выполненных зерновок. К тому же, согласно экспериментальным данным, Амистар Экстра и Амистар Трио оказывают положительное влияние на транспорт ассимилятов из флаговых листьев в эндосперм зерновок. А от эффективности протекания этого физиологического процесса зависит масса каждой зерновки и, как следствие, масса 1000 зерен.

Выявлено также, что оба препарата активируют универсальный антистрессовый механизм защиты ячменя от непаразитической пятнистости PLS (Physiological Leaf Spot). В последние годы это заболевание встречается во всех регионах, где возделывают ячмень, и интенсивность развития болезни на верхних листьях достигает 60 %. Потери урожая вследствие уменьшения ассимиляционной поверхности листьев, а также ускоренного старения самого растения могут составлять у озимого ячменя до 45 %, у ярового – до 22 %. Отрицательное влияние данная пятнистость оказывает и на такие показатели, как натура и масса 1000 зерен.

В исследованиях Wu Y., Tiedemann A. (2001) было установлено, что повышение уровня супероксид-радикалов приводит к усилению интенсивности PLS-пятнистости ячменя. Доказана четкая связь между продуцированием супероксид-радикалов и интенсивностью развития PLS-пятнистости в период от фазы GS45 до GS75 (выход в трубку – средняя молочная спелость) [3]. Те же исследователи изучали влияние обработки фунгицидами ячменя (сорт Theresa) препаратом Амистар Экстра на образование супероксид-радикалов. Опрыскивали в фазе GS59/61 (конец колошения – начало цветения). Количество супероксид-радикалов было снижено в 1,5 раза по сравнению с необработанным контролем.

Разрушение супероксид-радикалов осуществляет фермент супероксиддисмутаза (СОД) – ключевой фермент антиоксидантной системы растений. В опытах Wu Y., Tiedemann A. (2001) [3] опрыскивания Амистаром Экстра проводили дважды: в фазе GS31/32 (первое–второе междоузлие) и GS59/61 (конец колошения – начало цветения). Активность СОД определяли во флаговом и подфлаговом листьях. После обработки активность во флаговом листе резко увеличилась и была на 5,8 % выше, чем в необработанном контроле. В варианте с обработкой триазолом уровень активности фермента оказался заметно ниже контроля. Таким образом, применение препарата Амистар Экстра позволило затормозить разрушение в листьях белка. При этом оптимальным сроком обработки являлась фаза GS59–61.

В условиях недостатка воды один из наиболее важных механизмов регуляции стрессовой устойчивости – снижение потерь воды при транспирации. Изучали влияние обработки Амистаром Экстра и триазольным фунгицидом на количество воды, испаряемое через устьица в процессе транспирации. Обработку проводили в фазе GS51 (начало колошения), измерение транспирации – между GS55 (появление половины соцветий) и GS79 (поздняя молочная спелость). Как показали результаты измерений, транспирация у необработанных растений была самой высокой, триазольный фунгицид снижал ее уровень на 6 %, а Амистар Экстра – на 16 % по сравнению с контролем.

Амистар Экстра в 2,9 раза снижал устьичную проводимость. У триазольного фунгицида этот показатель был несколько ниже – в 1,3 раза. Величина нетто-фотосинтеза при обработке Амистаром Экстра снизилась в 1,8 раза, а в варианте с применением тризольного препарата – в 1,1 раза по сравнению с контролем. Это означает, что эффективность использования воды у растений при применении Амистара возрастала в большей степени, и условия засухи они переживали более комфортно.

Величина нетто-фотосинтеза определяется на основе количества CO_2, поглощенного листьями. В эксперименте изучали влияние обработки Амистаром Экстра и триазолом на процесс ассимиляции CO_2. Обработку проводили в фазе GS51 (начало колошения), измерения – между GS55 (появление половины соцветий) и GS79 (поздняя молочная спелость). Контролем служили необработанные растения. Интен-

сивность ассимиляции CO_2 в контроле и в варианте с триазолом была на одном уровне, а в варианте с Амистаром Экстра на 13 % выше.

Многочисленные исследования и производственные испытания показали, что применение препаратов Амистар Экстра и Амистар Трио улучшает усвоение растением азота. Азот является органогенным элементом и входит в состав почти всех важнейших органических веществ: нуклеиновых кислот, белков, аминокислот и других веществ. При недостатке азота листья становятся хлоротичными. При остром азотном голодании развиваются некрозы, ткани отмирают, а также наблюдается сокращение периода вегетативного роста и ускоренное созревание семян.

Под влиянием обработки фунгицидами повышается активность фермента нитратредуктазы, участвующего в ассимиляции азота. В обычных условиях нитратредуктаза активна только в светлое время суток. Препараты линейки Амистар замедляют процесс инактивации данного фермента в темноте, что способствует более эффективному усвоению азота из почвы и оптимизации использования азотных удобрений растением, в результате повышается урожайность.

Обработка данными фунгицидами усиливает антистрессовые механизмы в растениях зерновых культур, что открывает возможность реализации их потенциальной продуктивности даже в условиях абиотического стресса.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Селье Г.* На уровне целого организма. – М.: Наука, 1972, 122 с.

2. *Gerhard M., Habermeyer J., Zinkernagel V.* The impact of strobilurins on plant vitality on winter wheat under field conditions. In: Modern fungicides and antifungal compounds : II. 12th International Reinhardsbrunn Symposium, Friedrichroda, Thuringia, Germany, 24th–29th May 1998. p. 197–208.

3. *Wu Y., and von Tiedemann A.* 2001. Physiological effect of azoxystrobin and epoxiconazole on senescence and the oxidative status of wheat.Pest.Biochem. Physiol. 71:1–10.

Взаимная выгода

С. КАРАКОТОВ,
генеральный директор
ЗАО «Щелково Агрохим»
А. ДЕНИСОВ,
руководитель проекта
по агрохимикатам

Соя, как и другие бобовые культуры, обладает уникальной способностью формировать симбиотические отношения с бактериями рода *Rhizobium* вида *Bradyrhizobium*, в результате чего атмосферный азот превращается в аммонийный азот, то есть в форму, потребляемую растением. Это взаимодействие происходит в особенных корневых тканях, называемых клубеньками. Благодаря такому симбиозу растения получают из воздуха необходимое количество азота для своего роста и развития на протяжении всего периода вегетации, что позволяет экономить 30–70 % минерального азотного удобрения, вносимого в почву.

Критические периоды потребления азота соей приходятся на фазы бутонизации – цветения и налива бобов. Именно в это время урожайность культуры и содержание протеина в зерне снижаются из-за дефицита азота особенно существенно.

Получаемый из воздуха азот значительно лучше усваивается растениями сои, чем тот, что вносится в почву. Более того, попытки вносить под бобовые культуры азотные удобрения часто приносят диаметрально противоположные результаты: растение прекращает вырабатывать азот самостоятельно.

В результате же симбиоза с клубеньковыми бактериями этот элемент поступает в растение по мере необходимости, и максимальное его потребление приходится как раз на критические фазы развития культуры, в то время как минеральные удобрения усваиваются лишь в первой фазе роста и могут вымываться с осадками или при поливе.

Важно при этом, что усвоение азота растениями более активно идет в присутствии особого вида бактерий. Соя лучше всего реагирует на вид *Bradyrhizobium japonicum*. Природные или, как их еще называют, дикие популяции бактерий, встречающиеся в почве, чаще всего имеют небольшой потенциал фиксации азота. Для повышения эффективности азотфиксирующих бактерий применяют микробные препараты (инокулянты) на основе активных штаммов клубеньковых бактерий, которые обладают максимальным потенциалом азотофиксации. Для того, чтобы опреде-

Клубеньки с азотфиксирующими бактериями на корнях сои

лить, активны азотфиксирующие бактерии или нет, достаточно раздавить клубенек в руках или разрезать. Если выделяемая при этом жидкость имеет красный цвет, то можно утверждать, что бактерии успешно справляются со своей задачей.

Разработано большое количество бактериальных препаратов для предпосевной инокуляции семян как российского, так и зарубежного производства. В основном их производят в двух формах – сухой и жидкой. Жидкие предпочтительнее, поскольку вносятся значительно легче сухих и к тому же обеспечивают большую равномерность покрытия. Такие препараты в большинстве своем однокомпонентные, и только компания «Щелково Агрохим» предлагает жидкий комплексный инокулянт для обработки семян сои Ризоформ, который содержит не только бактерии в жидкой среде, но и стабилизатор-прилипатель Статик. Последний позволяет значительно продлить срок жизнеспособности бактерий на семенах.

Ризоформ производится на основе штамма специализированной азотофиксирующей бактерии *Bradyrhizobium japonicum,* доказавшего свою высокую эффективность в различных условиях. Его использование позволяет растениям эффективно усваивать атмосферный азот, увеличивая урожайность на 10–30 %, а сбор белка на 2–5 ц/га. При этом положительное влияние обработанной Ризоформом сои прослеживается в севообороте в течение 3–5 лет с прибавками урожая зерновых на 10–15 %. Такой эффект достигается благодаря накоплению в почве биологического азота, который способствует активизации почвенной микрофлоры и повышению общего уровня плодородия почвы.

Высококачественные инокулянты, к коим относится и Ризоформ, содержат не менее 2 млрд живых бактерий на грамм продукта. Он не содержит посторонних бактерий, которые способны в период хранения и применения свести эффективность такого продукта к нулю.

Чтобы добиться высокой отдачи от инокуляции, необходимо не только подобрать качественный препарат, но и обеспечить хорошие условия для жизнедеятельности бактерий. Клубеньковые бактерии лучше работают на рыхлых почвах с влажностью 40–80 % от полной влагоемкости, а оптимальная температура почвы для их размножения составляет 10–28 °С. Иначе существует высокий риск гибели микроорганизмов. Но, например, в Краснодарском крае, где испытывали Ризоформ, май выдался очень жарким и сухим, и, несмотря на это, клубеньки образовались и сохранились вплоть до уборки. Особенно большое количество их отмечалось в варианте Ризоформ + Статик, где бобики и семена отличались крупностью, а урожай по сравнению с контролем возрос на 24,6 %. Урожайность сои в контроле составила 19,5 ц/га, в варианте Ризоформа – 22,1, Ризоформа и Статика – 24,3 ц/га.

Большое значение для эффективной деятельности бактерий имеет кислотность почвы: показатель pH для посевов сои должен быть не ниже 5,5–6 в связи с тем, что кислые почвы негативно влияют на жизнеспособность бактерий. Поэтому не стоит пренебрегать известкованием. Важную роль играют наличие в почве фосфора не ниже среднего (2,5 мг/100 г почвы) и достаточная обеспеченность калием. Эти макроэлементы, по данным исследователей, позитивно влияют на образование клубеньков и фиксацию азота. Что касается микроэлементов, то здесь стоит обратить внимание на молибден. Как правило, почвы с pH ниже 6 испытывают дефицит этого элемента. Кроме того, в группу риска входят песчаные, выщелоченные и подверженные дефляции почвы, а также почвы с высоким содержанием марганца или железа. Поэтому если молибден является лимитирующим фактором, вносите его при обработке семян вместе с Ризоформом.

Важно отметить, что совместное применение многих фунгицидных протравителей и инокулянта Ризоформ недопустимо, поскольку большинство из них токсичны для азотофиксирующих бактерий. Рекомендуется последовательное применение Ризоформа с фунгицидными протравителями с интервалом 7–10 дней после протравливания или нанесение инокулянта непосредственно перед севом. Норма расхода для предпосевной инокуляции семян сои составляет 2–3 л/т, для внесения в почву при посеве – 0,3–0,6 л/га. Расход рабочего раствора – 10 л/т и 45–55 л/га соответственно. Обработанные семена при этом должны быть посеяны как можно скорее – в течение 24 ч. А вот совместное применение Ризоформа и стабилизатора-прилипателя Статик в дозировке 0,57–0,85 л/т позволяет проводить инокуляцию за 5–15 дней до посева, что выгодно отличает Ризоформ от аналогичных бактериальных препаратов, представленных на российском рынке. В результате агроном может не беспокоиться, если получилось обработать больше семян сои, чем можно посеять за один день, а хозяйство не будет терпеть убытки из-за нерационального использования инокулянта.

Инокуляцию семян следует проводить в тени навеса или на складе, чтобы избежать попадания прямых солнечных лучей, которые губительны для микроорганизмов. Ни в коем случае нельзя подвергать инокулянты воздействию дождя или росы. Не стоит также обрабатывать семена в семенных ящиках сеялки, поскольку может нарушиться работа высевающих аппаратов. Кроме того, увлажненный таким образом семенной материал теряет сыпучесть и образует «своды». Поэтому препарат необходимо дозированно вносить в семенную борозду во время посева.

И последнее «золотое правило»: лучше покупать инокулянт только на один сезон. Популяция микроорганизмов со временем сокращается даже при хорошем хранении. Срок хранения препарата составляет 2 года.

УДК 632.954:633.15

Из опыта применения гербицида Стеллар

В.Н. БАГРИНЦЕВА,
заведующая отделом технологии возделывания кукурузы Всероссийского НИИ кукурузы
С.В. КУЗНЕЦОВА,
заведующая сектором защиты растений
e-mail: 75.61.795@rambler.ru

Засоренность посевов кукурузы сорняками является серьезной угрозой урожаю зерна. Агротехнические мероприятия не обеспечивают необходимую чистоту, поэтому борьба с сорными растениями с помощью гербицидов остается актуальной [1, 2, 3]. Почвенные гербициды малоэффективны против многолетних сорняков. Применение страховых послевсходовых препаратов не избавляет земледельцев от проблем, связанных со «второй волной» появления двудольных сорняков, например, амброзии полыннолистной. Для гарантированной защиты кукурузы нужны универсальные гербициды с широким спектром действия, которые уничтожат вегетирующие сорные растения и предотвратят их появление в дальнейшем.

Во ВНИИ кукурузы в 2012–2013 гг. изучалась эффективность гербицида Стеллар, врк (160 г/л дикамбы к-ты + 50 г/л топрамезона) компании БАСФ. Это новый высокоэффективный системный послевсходовый гербицид с дополнительным почвенным действием. Дикамба обладает системным действием, адсорбируется листьями и вызывает гибель двудольных сорняков. Топрамезон относится к уникальному классу трикетонов. Он проникает в растения через листья, корни и побеги, вызывает остановку роста сорных растений, обесцвечивание, сопровождаемое засыханием и гибелью. Почвенное действие топрамезона предотвращает появление сорных растений в течение всей вегетации кукурузы. Применяется вместе с прилипателем ДАШ. Рекомендуемая норма расхода гербицида Стеллар и прилипателя составляет 1–1,5 л/га.

В 2012 г. эффективность гербицида при норме расхода 1,2 л/га изучали совместно с прилипателем ДАШ, 1,2 л/га на районированных гибридах кукурузы: раннеспелом Машук 175 МВ, среднераннем Машук 250 СВ и среднераннем Машук 390 МВ.

Кукурузу посеяли 25 апреля, гербицид внесли 24 мая, когда растения культуры находились в фазе пяти листьев. Расход рабочей жидкости – 200 л/га. Дождь перед применением гербицида прошел 20 мая, после применения – 29 мая.

Через 21 день после обработки гербицидом засоренность снижалась на 96,8 % по сравнению с контролем (табл. 1). Эффективность гербицида против амброзии полыннолистной составила 98,4 %, щетинника сизого – 100 %.

Выжившие после обработки гербицидом единичные сорные растения находились в сильно угнетенном состоянии до уборки. К концу вегетации кукурузы их число было незначительным (0,6 шт. на 1 м² с общей массой 0,5 г).

Снижение засоренности кукурузы с помощью гербицида Стеллар позволило получить существенные прибавки урожая зерна. Урожайность раннеспелого гибрида Машук 175 МВ увеличилась с 5,71 до 7,04 т/га (на 23,3 %), среднераннего гибрида Машук 250 СВ – с 6,59 до 8 т/га (на 21,4 %). Максимальную прибавку урожая 2,52 т/га (35,4 %) получили на гибриде Машук 390 МВ, урожай увеличился с 7,11 до 9,63 т/га.

Таблица 1

Численность сорных растений и их масса в посевах гибридов кукурузы после применения гербицида Стеллар (2012 г.)

Сорные растения	Через 21 день				В фазе полной спелости			
	Контроль (без гербицидов)		Стеллар, 1,2 л/га + ДАШ, 1,2 л/га		Контроль (без гербицидов)		Стеллар, 1,2 л/га + ДАШ, 1,2 л/га	
	шт/м²	г/м²	шт/м²	г/м²	шт/м²	г/м²	шт/м²	г/м²
Двудольные	**26,9**	**292,8**	**0,3**	**0,1**	**14,0**	**572,4**	**0,3**	**0,2**
Однодольные	**7,3**	**35,8**	**0,8**	**1,7**	**2,1**	**19,1**	**0,3**	**0,3**
Всего	**34,2**	**328,6**	**1,1**	**1,8**	**16,1**	**591,5**	**0,6**	**0,5**

Таблица 2

Численность сорных растений и их масса в посевах гибридов и родительских форм кукурузы после применения гербицида Стеллар (2013 г.)

Сорные растения	Через 21 день				В фазе полной спелости			
	Контроль (без гербицидов)		Стеллар, 1,25 л/га + ДАШ, 1,25 л/га		Контроль (без гербицидов)		Стеллар, 1,25 л/га + ДАШ, 1,25 л/га	
	шт/м²	г/м²	шт/м²	г/м²	шт/м²	г/м²	шт/м²	г/м²
Двудольные	**29,4**	**792,2**	**0,0**	**0,0**	**21,2**	**1430,0**	**1,1**	**3,9**
Однодольные	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,3**	**3,9**	**0,3**	**0,6**
Всего	**29,4**	**792,2**	**0,0**	**0,0**	**21,5**	**1433,9**	**1,4**	**4,5**

В 2013 г. эффективность гербицида Стеллар изучали при норме расхода 1,25 л/га совместно с прилипателем ДАШ, 1,25 л/га на гибридах разных групп спелости и родительских формах (простых гибридах и линиях) кукурузы. Для того, чтобы выяснить реакцию растений родительских форм на гербицид, на делянках, где их выращивали, в течение вегетации сорняки удаляли прополкой. Посев кукурузы провели 30 апреля. Гербицид с прилипателем внесли 23 мая, в фазе пяти листьев. Расход рабочей жидкости – 200 л/га.

Погодные условия 2013 г. характеризовались оптимальными температурами воздуха и достаточным увлажнением и были благоприятными для роста и развития кукурузы.

Через 28 дней после применения гербицида Стеллар на делянках не осталось ни одного сорняка. В контроле число сорных растений на 1 м^2 составило 29,4 шт. при массе 792,2 г (табл. 2). Применение гербицида позволило содержать опытные делянки чистыми от сорняков до полной спелости кукурузы.

Наблюдение за внешним состоянием растений кукурузы после внесения гербицида выявило признаки химического воздействия на некоторые родительские формы гибридов (самоопыленные линии и простые гибриды) – Альфа М, РМ 235 МВ, РП 210 М. Были отмечены морфологические изменения органов растений, вызванные нарушением процессов метаболизма и фотосинтеза. Наиболее чувствительным к препарату оказался простой гибрид Альфа М (у 5 % растений наблюдалось закручивание стебля и краев молодых листьев). К фазе полной спелости зерна внешние признаки угнетения растений родительских форм исчезли. Снижения урожая зерна родительских форм, по сравнению с вариантом, где применяли гербицид и прополку, не произошло, за исключением простого гибрида Альфа М. На гибридах кукурузы негативного воздействия на растения не наблюдалось.

Борьба с засоренностью кукурузы с помощью гербицида Стеллар позволила получить существенные прибавки урожая зерна гибридов кукурузы. Урожай зерна раннеспелого гибрида Машук 150 МВ увеличился с 4,81 до 6,71 т/га (на 39,5 %), среднераннего гибрида Машук 220 МВ – с 7,57 до 8,74 т/га (на 15,5 %). Максимальную прибавку получили на гибриде Бештау, урожай которого увеличился с 7,74 до 11,47 т/га (на 48,2 %).

Таким образом, гербицид Стеллар, внесенный при норме расхода 1,2–1,25 л/га совместно с прилипателем ДАШ в фазе пяти листьев кукурузы, был эффективен как против однодольных, так и двудольных сорных растений. Он уничтожает взошедшие сорные растения в течение 21 дня после применения, а за счет почвенного действия не допускает появления новых. Эффективно защищая кукурузу от сорняков, Стеллар обеспечивает получение существенной прибавки урожая зерна. Его можно применять на посевах гибридов кукурузы при выращивании на силос и зерно. Допускается применение на родительских формах кукурузы после предварительной тестовой проверки в связи с чувствительностью отдельных линий и простых гибридов к препарату.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Багринцева В.Н.* Мерлин защитит кукурузу // Кукуруза и сорго, 2009 г., № 3, с. 23–24.

2. *Багринцева В.Н.* Новый гербицид для защиты кукурузы // Кукуруза и сорго, 2010 г., № 2, с. 13–14.

3. *Багринцева В.Н.* Защита кукурузы от сорняков в товарных и семеноводческих посевах // Кукуруза и сорго, 2012 г., № 1, с. 27–28.

Аннотация. В статье приведены результаты испытаний гербицида Стеллар на гибридах и самоопыленных линиях кукурузы в Ставропольском крае. Отмечена высокая эффективность защиты кукурузы от сорняков в течение всей вегетации культуры. Рекомендован к применению с нормой расхода 1,2–1,25 л/га совместно с прилипателем ДАШ в соотношении 1:1.

Ключевые слова. Гербицид, сорняки, урожайность.

В записную книжку

Элюмис

Гербицид для контроля многолетних, однолетних злаковых и двудольных сорняков в посевах кукурузы в послевсходовый период.

Производится компанией «Сингента» (Швейцария). Содержит 75 г/л мезотриона (трикетоны) и 30 г/л никосульфурона (производные сульфонилмочевины). Препаративная форма – масляная дисперсия, которая включает сурфактант, улучшающий удерживание рабочего раствора на поверхности сорняков и способствующий лучшему проникновению препарата. Не требует добавления ПАВ.

Никосульфурон – системного действия, поглощается листьями и стеблями сорняков, передвигается по растению, эффективен против многолетних злаковых сорняков. Ингибирует деление клеток вследствие блокирования фермента ацетолактатсинтазы.

Мезотрион – системного действия, передвигается по ксилеме и флоэме. При поглощении через листья до 88 % препарата абсорбируется в течение 3–4 ч. При довсходовой обработке мезотрион быстро абсорбируется корнями, проростками и передвигается к листьям.

Рекомендуемые нормы расхода от 1 до 2 л/га, оптимальная – 1,5 л/га. В случае переросших сорняков, при преобладании на поле многолетних (злаковых или двудольных) сорняков, при применении после 5-го листа культуры, когда большинство сорняков находятся на поздних стадиях развития, норму следует увеличить от 1,75 до 2 л/га.

Спектр действия: канатник Теофраста, щирица запрокинутая, щирица жминдовидная, амброзия полыннолистная, портулак огородный, редька дикая, горчица полевая, вьюнок полевой, осот (виды), марь белая, дурман, галинсога, щетинник (виды), падалица подсол-

нечника, пырей ползучий, гумай (сорго алеппское), горец почечуйный, ярутка полевая, василек синий, дурнишник обыкновенный, ромашка обыкновенная, подмаренник цепкий, пикульник обыкновенный, звездчатка средняя, лебеда раскидистая, паслен черный, просо куриное, просо волосовидное, росичка кроваво-красная, мятлик однолетний, свинорой пальчатый, бодяк полевой.

Препарат проникает в растение (70–80 % в течение 24 ч) и вызывает остановку роста чувствительных сорняков в течение 1–2 дней после применения. Первые симптомы повреждения (обесцвечивание фотосинтезирующих тканей) отмечаются в точках роста. Затем обесцвечивание распространяется на все растение, ткани отмирают. Полная гибель происходит в течение 1–3 недель в зависимости от видов сорняков и условий окружающей среды.

Широкое окно применения (от 3 до 8 листьев культуры), а также почвенное действие за счет мезотриона позволяют контролировать последующую волну двудольных сорняков, особенно после выпадения осадков.

Период защитного действия – не менее 20 дней.

При необходимости пересева в год применения можно высевать только кукурузу. Не рекомендуется высевать на следующий год сахарную, столовую и кормовую свеклу, бобовые культуры, томаты и гречиху. Подсолнечник, сою и рапс можно высевать после вспашки.

Класс опасности для теплокровных – 3, для пчел – 3.

Запрещено применение препарата в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов.

При работе с препаратом необходимо применять средства индивидуальной защиты кожных покровов, глаз и органов дыхания.

Меры первой медицинской помощи – общепринятые. Специфических антидотов нет, лечение – симптоматическое.

Срок хранения – 3 года.

Хранить препарат в герметично закрытой заводской упаковке при температуре от минус 5 °С до плюс 35 °С.

Упаковка – канистра 5 л.

Хилер

Послевсходовый гербицид системного действия, предназначенный для борьбы с однолетними и многолетними злаковыми сорняками в посевах свеклы сахарной, рапса ярового и озимого, льна-долгунца, сои, подсолнечника.

Производится ЗАО «Щелково Агрохим» (Россия). Содержит 40 г/л квизалофоп-П-тефурила. Препаративная форма – масляный концентрат эмульсии. Норма расхода от 0,75 до 1,5 л/га.

Подавляет однолетние и многолетние злаковые сорняки, в том числе гумай, ежовник (виды), лисохвост, метлицу обыкновенную, мятлик обыкновенный, овсюг, плевел (виды), просо куриное, пырей ползучий, росичку, свинорой, сорго (виды), щетинник (виды) и другие.

Поглощается листьями и переносится к точкам роста побегов и корней. Действующее вещество ингибирует фермент ацетил-СоА-карбоксилазы, в результате прекращается деление клеток, останавливается рост сорного растения с последующей его гибелью. Защитное действие длится в течение всего вегетационного периода.

Препаративная форма обеспечивает значительное улучшение поглощения гербицида сорняками. Попадая на сорное растение, препарат равномерно распределяется, образуя пленку на поверхности листа, которая препятствует его испарению и смыванию, тем самым дольше сохраняя гербицидную активность, не зависящую от погодных условий.

Максимально быстрое гербицидное действие достигается при обработке на ранних стадиях развития (начиная с фазы 2 листьев) и при появлении основной массы однолетних злаковых сорняков. Рост сорняков прекращается в течение 24 ч после обработки. Первые признаки действия проявляются через 5–10 дней, гибель наступает через 2–3 недели.

Препарат может применяться в баковых смесях с другими гербицидами, предназначенными для уничтожения широколистных сорняков (бетарен экспресс АМ, бетарен ФД-11, лорнет и др.), а также с фосфорорганическими и пиретроидными инсектицидами. В каждом случае рекомендуется предварительная проверка на химическую совместимость компонентов.

Не рекомендуется обрабатывать культуры, ослабленные воздействием мороза, ветра, вредителей, а также недостаточным питанием и влиянием внесенных ранее гербицидов.

Класс опасности для теплокровных – 3, пчел – 3.

Запрещается применять препарат в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов.

При работе с препаратом необходимо применять средства индивидуальной защиты кожных покровов, глаз и органов дыхания.

Меры первой медицинской помощи – общепринятые. Специфических антидотов нет, лечение – симптоматическое.

Хранить препарат в закрытой заводской упаковке при температуре от минус 5 °С до плюс 25 °С. Перед применением препарат рекомендуется перемешать.

Срок хранения – 3 года.

Упаковка – канистра 5 л и 10 л.

Слово об ученом

Исполнилось 100 лет со дня рождения (1914–1978) первого директора Казахского научно-исследовательского института защиты растений Ж.Т. Джиембаева.

Окончив Омский сельскохозяйственный институт и отслужив в армии, Жазкен Тайчикович был назначен директором Республиканской станции защиты растений Казахстана. Под его руководством были проведены важные исследования по борьбе с вредителями и болезнями зерновых культур, применению отравленных приманок против сусликов и мышевидных грызунов.

Но полностью раскрылся его талант ученого и организатора научных исследований на посту директора КазНИИЗР, открытого в марте 1958 г. Ж.Т. Джиембаеву удалось в короткое время сформировать большой научный коллектив, создать необходимую материально-техническую базу и направить усилия ученых на решение актуальных задач сельского хозяйства, возникающих в ходе освоения целинных и залежных земель. В институте получили развитие почти все основные фитосанитарные направления: энтомология, фитопатология, сельскохозяйственная зоология, систематика, прогноз. Было развернуто изучение проблем борьбы с сорняками, вопросов токсикологии, защиты запасов зерна и т.д. В г. Кокчетаве функционировал северный филиал института с четырьмя лабораториями. Для работы в КазНИИЗР были приглашены ученые из РСФСР, Украины, Узбекистана. В аспирантуру пришла перспективная молодежь.

За короткий срок были построены главный корпус института, помещения сельскохозяйственной зоологии, биометода с инсектарием, теплица, создана инфраструктура, появились благоустроенные жилые дома. Научный городок института, расположенный в окрестностях Алматы, получил название «Рахат».

За тридцатилетний период работы Жазкена Тайчиковича на Республиканской станции и в КазНИИЗР были решены многие актуальные задачи, разработаны системы защиты основных сельскохозяйственных культур, издано 13 томов научных трудов, выпущено более 50 рекомендаций, создана эталонная коллекция вредителей и болезней. По результатам научных исследований сотрудниками и аспирантами защищено 7 докторских, 74 кандидатских диссертаций, написаны книги и монографии.

По результатам изучения болезней твердой пшеницы в Северном Казахстане Ж.Т. Джиембаев защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. Темой его докторской диссертации, защищенной в 1972 г. в ВИЗР, стали «Главнейшие болезни зерновых культур в Казахстане и научные основы борьбы с ними».

За боевые и трудовые заслуги ученый награжден орденами «Красной звезды», «Отечественной войны», «Знак почета» и медалями.

Светлый образ Жазкена Тайчиковича – видного ученого, крупного организатора науки по защите растений, доброжелательного наставника, обаятельного человека – бережно сохраняется в памяти его соратников и учеников. Автор сообщения более десяти лет работал под его руководством и вправе считать его своим наставником.

Рядом со входом в главный корпус института установлена мемориальная доска с фотографией, указанием годов работы Жазкена Тайчиковича. Его именем названа улица в поселке, где он жил. Выросли дети Жазкена Тайчиковича: старший сын – Булат – доктор химических наук, лауреат Государственной премии Казахстана, младший – Кайрат – архитектор г. Караганды.

Ж. ИСМУХАМБЕТОВ,
главный научный сотрудник КазНИИЗиКР,
академик НАН РК