

УДК 632.951

ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ИНТЕГРИРОВАННОГО КОНТРОЛЯ ВРЕДИТЕЛЕЙ СЕМЕЧКОВОГО САДА НА ОСНОВЕ МОНИТОРИНГА ИХ РЕЗИСТЕНТНОСТИ К СОВРЕМЕННЫМ ИНСЕКТОАКАРИЦИДАМ*

THE FORMATION OF INTEGRATED PEST CONTROL SYSTEM IN THE POMACEOUS ORCHARD, BASED ON THE MONITORING OF THEIR RESISTANCE TO THE PRESENT-DAY INSECTACARICIDES

В.Г. Коваленков, Н.М. Тюриня, С.В. Казадаева, Всероссийский НИИ биологической защиты растений, ВНИИБЗР, Краснодар-39, Россия, 350039, тел.: (861) 228-17-76.
V.G. Kovalenkov, N.M. Tyurina, S.V. Kazadaeva, All-Russian Research Institute of Biological Plant Protection, VNIIBZR, Krasnodar-39, Russian Federation, 350039, tel.: (861) 228-17-76.

В статье показано, что преимущественное применение пиретроидных и фосфорорганических препаратов обусловило формирование резистентности в популяциях вредителей семечкового сада. Исследованиями установлена необходимость мониторинга этого процесса и на основе его результатов подбора эффективных препаратов. Проведенные испытания в семечковом саду СПК «Незлобненский» позволили выделить химические и биологические препараты, заслуживающие включения в систему интегрированного контроля.

Ключевые слова: резистентность, мониторинг, инсектициды, сезонные колебания численности вредителей.

The article shows that preferred application of pyrethroid and organophosphorous preparations determined the formation of resistance in the pest populations of the pomaceous orchard. The research determined the necessity of the monitoring of this process and based on its results, the selection of effective preparations and withdrawal of preparations that have lost their determinative capacities from circulation. The conducted experiments in the pomaceous orchard of Horticultural Consumers' Cooperative "Nezlobenensky" made it possible to determine chemical and biological preparations that are worth including in the integrated control system.

Key words: resistance, monitoring, insecticides, seasonal rotation.

На протяжении 30 лет лидирующее место в сельском хозяйстве занимают пиретроидные препараты. Вместе с фосфорорганическими соединениями (ФОС) они и сегодня составляют почти 70% от всего ассортимента предлагаемых средств защиты растений от вредителей («Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. 2008 г.»), а по объемам применения превышают 90%. Столь длительное использование двух химических групп обусловило формирование резистентности к ним популяций вредных видов. Поэтому эффективность пиретроидных и фосфорорганических соединений не отвечает современным требованиям. Например, против доминантного вредителя яблонной плодовой гнили эффективность препаратов составляет 40—70%, а их акарицидные свойства сведены до минимума. С учетом спада разрешающих возможностей длительно применяемых инсектоакарицидов фирмы-производители пестицидов направляют свои усилия на синтез препаратов нетрадиционных химических классов. Если в 2000 г. в реестр зарегистрированных для семечкового сада средств входили 58 препаратов шести химических классов, то в 2008 г. — 50 препаратов девяти классов. Доля пиретроидов, предлагаемых для борьбы с яблонной плодовой гнилью, сократилась с 63% до 41%, а ФОС — возросла с 23% до 36%.

Современный список зарегистрированных инсектицидов позволяет формировать для семечкового сада разработанную Всероссийским НИИ биологической защиты растений (ВНИИБЗР) и Всероссийским НИИ биологической защиты растений (ВНИИБЗР) антирезистентную систему защиты от вредных насекомых на основе рациональной подборки химических и биологических составляющих и их сезонного чередования. Однако финансовое состояние хозяйств, а зачастую и степень понимания ими проблемы резистентности затрудняют реализацию на практике современных научных знаний. Несмотря на регистрируемую недостаточную эффективность большинства пиретроидов и ФОС, они продолжают оставаться наиболее востребованными из-за ценовой привлекательности и пренебрежения практиками аналитическим подходом в подборе препаратов, применительно к конкретным условиям и культурам.

На примере наших исследований в семечковом саду СПК «Незлобненский» Георгиевского района Ставропольского края мы стремились показать, насколько необходим

критический анализ практикуемой химической защиты яблони от вредителей. Здесь традиционно насаивались обработки сада узким набором пиретроидных и фосфорорганических препаратов, эффективность которых последовательно снижалась.

Совершенствование защиты сада начали с активного мониторинга чувствительности объектов борьбы к применяемым средствам. Токсическое действие препаратов на вредителей определяли не только согласно «Списка...», но и на сопутствующих видах фитофагов, попадающих под воздействие обработок. Полученная информация позволила выявить наиболее эффективные препараты и изъять из обращения утратившие свои свойства, чтобы выстроить наиболее рациональную интегрированную систему защиты.

Проведенное тестирование фитофагов яблони показало, что яблонная медяница, зеленая и серая тли, в массе заселяющие культуру весной, сохраняют высокую восприимчивость ко всем применяемым препаратам и уничтожаются обработками, приуроченными к срокам борьбы с другими объектами. По этой же причине не требуются целевые обработки против яблонной моли. В борьбе с комплексом жуков, представленных яблонным цветоедом (57—64%), серым почковым и продолговатым листовым долгоносиками, гибель, близкая к 100%, также обеспечивается всеми препаратами, включая не предназначенные для этого пиретроиды.

Наибольшую трудность представляет подавление численности плодовых клещей — красного, доля которого в их комплексе составляет 80%, и обыкновенного паутинного. Как показали исследования, акарицидный эффект пиретроидных препаратов утрачен полностью из-за сформированной резистентности красного плодового клеща к лямбда-цигалотрину (Каратэ Зеон) до 33600-кратного уровня, к бифентрину (Талстар) — 16670-кратного. Препарат авермектинового синтеза Фитоверм снижает численность вредителей на 70%. Из трех зарегистрированных для применения в саду специфических акарицидов эффективность Санмайта и Омайта также недостаточна — 70—85%. Высокий результат получен лишь от применения Демитана. Фактически проведение борьбы с комплексом клещей по антирезистентному принципу чередования препаратов разных химических классов оказалось невозможным.

* Работа выполнена при поддержке МНТЦ №3768

Выстраиваемая система защитных мероприятий сада в первую очередь была сориентирована на биологическое развитие и эффективное подавление наиболее вредоносного вида — яблонной плодовой тли. Список зарегистрированных в 2008 г. против этого объекта препаратов представлен широким ассортиментом инсектицидов семи химических классов. Однако проявление их высокой токсичности блокируется утратой чувствительности местной популяции. Установлено, что полевая эффективность большинства пиретроидов в хозяйстве составляет 60—70%. В группе фосфорорганических соединений этот показатель неоднороден: эффективность хлорпирифоса (Дурсбан и др. аналоги) близка к 100%, фенитротриона (Сумитион) — 80—90%, малатиона (Фуфанон и др. аналоги) — 70—80%, диметоата (БИ-58 Новый и др. аналоги) — 40%. Ювеноид Инсегар снижает численность плодовой тли на 90%. Неоникотиноид Калипсо способен вызвать гибель 95% гусениц 1—2 возрастов и лишь 50—60% — старших возрастов.

Особенностью агроценоза сада является то, что в нем представлен широкий комплекс вредоносных видов, структура которого меняется на протяжении вегетации. В этой ситуации ориентация на экономический порог вредоносности отдельно взятого вида не всегда оправдана, т. к. даже в случае низкой численности каждого фитофага суммарный ущерб от их комплекса может оказаться существенным. Кроме того, при одинаковой степени заселенности культуры фитофагами наносимый ими ущерб варьирует по сортам раннего и позднего сроков созревания плодов. Поэтому при выборе средств защиты предпочтение должно отдаваться препарату, спектр активности которого способен охватить по возможности большее число одновременно заселяющих деревья видов фитофагов.

В первой половине апреля, до распускания почек, против вредителей, зимующих на стволах и ветвях деревьев, оправдана обработка минерально-масляной эмульсией Препарата-30. Во второй половине апреля выходят из зимовки долгоносики, гусеницы некоторых видов листоверток, отрождаются плодовые клещи, тли, медяница. Пять лет назад этот комплекс можно было сдерживать на безопасном уровне одной обработкой препаратом инсектоакарицидного действия, например, Фуфаном или Каратэ. В настоящее время, когда клещи потеряли чувствительность к пиретроидам и органофосфатам, следует обратиться к специфическим акарицидам. Обработка в весенний период до наступления яйцекладки существенно замедлит темп нарастания численности клещей, а следовательно, снизит степень повреждения листового аппарата яблони. Наибольшую токсичность проявил Демитан, способный оказывать частичное овицидное действие на перезимовавшие яйца красного плодового клеща. Против остальных вредителей (долгоносиков, тлей, яблонной медяницы), как указывалось выше, предложен широкий выбор препаратов. Однако предпочтение следует отдать Кинмиксу. Это единственный пиретроид, официально разрешенный для применения против жуков, и, что немаловажно, диапазон апрельских температур способствует большему проявлению токсичности пиретроидов, чем органофосфатов. При отсутствии колоний тлей целесообразно применить неоникотиноид Актара, который высокотоксичен не только для яблонного цветоеда (рекомендован в «Списке...»), но и для долгоносиков других видов. Оба препарата — контактно-кишечного действия, что может снизить их результативность в условиях дождливой весны. При частых проливных дождях с редкими паузами между ними лучше использовать системный препарат группы ФОС Би-58 Новый.

В первую половину мая, когда происходит массовое цветение яблони, опрыскивания обычно прекращаются. В случае надобности, на сортах позднего срока цветения проводят обработку против продолжающих вредить долгоносиков, нарастающих колоний тлей. Эта обработка подавляет развитие и яблонного пилильщика. Если в предыдущей обработке был применен Кинмикс, то повторно лучше использовать Би-58

Новый, и наоборот. В этот период происходит яйцекладка плодовых клещей и положение осложняется одновременным заселением листьев всеми их возрастными стадиями — от яйца до имаго, поэтому оправданно вести обработку Санмайтом, обладающим овицидным действием.

Со второй половины мая и до середины июня в саду сохраняется остаточная численность долгоносиков и пилильщика, тли, нарастает вредоносность клещей, а главное — наступает оптимальный период борьбы с первым поколением яблонной плодовой тли. Первую обработку против плодовой тли целесообразно провести в третьей декаде мая неоникотиноидом Калипсо. Применение этого препарата в момент массового появления гусениц не старше 2-го возраста обеспечивает эффективность 95%. Такая ситуация наблюдается в саду в начале развития первого поколения вредителя. В дальнейшем растянутые лет бабочек и сроки откладки яиц каждой генерации приводят к тому, что во второй половине лета на яблоне одновременно могут регистрироваться разновозрастные гусеницы плодовой тли. На таком фоне эффективность Калипсо снижается до 35%. Вторая обработка против плодовой тли проводится в первой декаде июня. Высокий эффект способен проявить Маврик, активный при высоких температурах. Это один из немногих пиретроидов, сохранивших приемлемую эффективность ввиду редкого его использования из-за высокой стоимости. При умеренной численности плодовой тли лучше применить недорогой препарат Фуфанон. Ценность этого препарата заключается в его широкой токсикологической активности против комплекса фитофагов (плодовой тли, клещей, листоверток, щитовок, долгоносиков) и относительной дешевизне. Следствием широкого использования Фуфанона стала утрата акарицидных свойств и снижение эффективности до 70—80%. Отсюда рекомендуется ограничить его применение одной обработкой за сезон.

С середины лета обработки пиретроидными препаратами становятся малорентабельными. Слабая эффективность в этот период обусловлена не только за счет возникновения резистентности у объектов борьбы, но и в результате снижения токсичности препаратов из-за повышенных температур. Влияние органофосфатов в этих условиях, наоборот, улучшается. Преимущество фосфорорганических средств в том, что они не обладают выраженной способностью накапливаться в растениях, что особенно важно в период созревания плодов.

Во второй половине июня происходит нарастание численности калифорнийской щитовки. Обработку против бродяжек этого поколения ориентировочно проводят через 34—35 дней после майского пика лета самцов. Применением одного из производных хлорпирифоса (Дурсбан, Пиринекс) или Сумитиона можно подавить не только развитие щитовки, но и начинающих отрождаться гусениц второго поколения яблонной плодовой тли.

В июле, кроме плодовой тли, продолжает нарастать численность плодовых клещей. Наиболее результативной будет обработка Демитаном. Развиваясь в течение всего периода вегетации семечкового сада, клещи попадают под все проводимые инсектоакарицидные обработки. Большое количество поколений обеспечивает им повышенную адаптацию к токсикантам. Нашими анализами прослежено изменение чувствительности красного плодового клеща в пределах вегетационного периода. Установлено, что к августу его устойчивость повышается в 210—1100 раз. Поэтому для сосущих вредителей особенно важно соблюдать чередование препаратов разных химических классов. К сожалению, аборигенные популяции плодовых клещей уже утратили природную чувствительность практически ко всем современным акарицидам, и соблюдение антирезистентной тактики борьбы с ними в настоящее время невозможно.

Массовое отрождение гусениц яблонной плодовой тли второго поколения происходит в первой декаде июля. Поскольку в конце июля начинается сбор яблок раннего срока созревания, то химические обработки регламентируются сроком

ожидания, поэтому целесообразно в систему борьбы ввести микробиологический препарат Лепидоцид, изготовленный на основе *Bacillus thuringiensis*. Это оправдано еще и потому, что нарастает вредоносность плодовых молей, в частности, нижнесторонней минирующей, развитие которых приостанавливается действием этого биопрепарата. Против плодовой жорки на ранних сортах эффективно применение Фитоверма — препарата на основе стрептомицетов.

| Эффективность химических и биологических инсектоакарицидов в 2003–2006 гг. (СПК «Незлобненский») | | | | | | | |
|--|----------------------------|----------------------------------|---|------|------|------|---------|
| Вредитель | Вариант опыта | Норма расхода препарата л, кг/га | Биологическая эффективность по годам, % | | | | |
| | | | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | Среднее |
| Яблонная плодовая жорка | Инсегар, СП | 0,6 | 96,2 | 98,0 | 93,2 | 94,5 | 95,5 |
| | Лепидоцид, П | 3,0 | 80,1 | 79,6 | 85,7 | 81,0 | 81,6 |
| | Инсегар, СП + Лепидоцид П | 0,3 + 3,0 | 86,8 | 87,4 | 83,8 | 86,3 | 86,1 |
| | Кинмикс, КЭ (эталон) | 0,4 | 25,6 | 27,8 | 30,1 | 28,4 | 28,0 |
| Грушевая медяница | Лепидоцид, П | 3,0 | 54,6 | 58,2 | 57,1 | 55,9 | 56,5 |
| | Инсегар, СП + Лепидоцид, П | 0,3 + 3,0 | 98,4 | 97,3 | 98,8 | 96,2 | 97,7 |
| | Кинмикс, КЭ (эталон) | 0,4 | 21,4 | 23,4 | 20,9 | 22,5 | 22,1 |
| Красный плодовой клещ | Акарин, КЭ | 4,5 | 91,6 | 93,8 | 94,0 | 93,1 | 93,1 |
| | Вертимек, КЭ | 1,0 | 97,9 | 98,1 | 98,4 | 98,3 | 98,2 |
| | Неорон, КЭ | 3,0 | 98,4 | 97,9 | 98,1 | 98,3 | 98,2 |
| | БИ-58 Новый, (эталон) | 1,5 | 29,3 | 28,7 | 27,6 | 28,8 | 28,6 |

На сортах позднего срока созревания в августе лучше применить комбинированный препарат Ципи Плюс либо Сумитион. В целях торможения развития резистентности в это время важно задействовать регуляторы роста и ингибиторы синтеза хитина — Инсегар, Матч или Димилин. Применение ювеноида Инсегара обеспечивает гибель яблонной плодовой жорки до 90%, а его смешевая комбинация с Лепидоцидом не только увеличивает эффективность до 97%, но и вызывает практически полную гибель грушевой

медяницы: после проведения обработки вредитель два года не проявлял себя на посадках груши.

Ценность Лепидоцида состоит и в том, что кроме прямого воздействия на яблонную плодовой жорку он проявляет пролонгированное действие — на 32% меньше уходит выживших гусениц на окукливание, а из них на 44% меньше вылетает бабочек следующего поколения.

Кишечно-контактное действие Димилина и Матча заметно возрастает при сухой жаркой погоде и температуре воздуха 30°C и выше, что связано с ростом активного питания вредителей. Эффективность Матча не ниже эффективности Инсегара. В отношении Димилина имеются примеры продолжительности его действия до месяца.

Высокая эффективность защитных обработок обеспечивается как подборкой препаратов с повышенным токсическим действием, так и своевременностью их применения. Поэтому в саду необходим постоянный мониторинг появления и развития вредителей плодовых культур как с помощью феромонов, так и учета непосредственно на деревьях. Принятие решения о надобности применения того или иного препарата корректируется конкретной ситуацией, сложившейся к моменту обработки, — погодные условия, численность и разнообразие вредителей.

Насколько важно изучение реакции вредителей на применяемые инсектоакарициды, свидетельствуют представленные в таблице данные наших исследований в 2003–2006 гг. На примере трех вредоносных для сада видов фитофагов показаны разрешающие возможности смеси препаратов шести химических классов и одного — микробиологического. Выявленный набор эффективных средств оправдывал себя в системах интегрированного контроля и в 2007–2009 гг.

Степень доминирования тех или иных вредителей сада в разных районах и хозяйствах неоднозначна, а следовательно, разные набор и интенсивность использования средств борьбы обуславливают формирование разнообразных уровней чувствительности к токсикантам местных их популяций. Причем реакция вредителей к препаратам носит динамичный характер, способный изменяться не только по годам, но и в пределах одного сезона. Поэтому формирование оптимальной системы защиты сада должно носить индивидуальный для каждого хозяйства и недолговременный характер с последующей коррекцией на основе результатов проводимого мониторинга резистентности. **□**