

ХИМИЯ И ЖИЗНЬ

НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ
АКАДЕМИИ НАУК СССР

3

1979



На краю поля

О ПЕСТИЦИДАХ И ПРОБЛЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ АГРОЦЕНОЗАМИ

Доктор биологических наук
Н. П. ДЯДЕЧКО

Великоснетинка, учебное хозяйство Украинской сельскохозяйственной академии, расположена в 60 км от Киева. Хозяйство специализируется на выращивании зерновых культур, картофеля, овощей, многолетних бобовых трав; развито и молочное животноводство. 4618 гектаров угодий. Современная агротехника. Высокие урожаи. Мероприятий по защите растений от вредителей, болезней и сорняков у нас проводят очень много, и еще недавно они основывались преимущественно на использовании пестицидов. Ими обрабатывались все угодья хотя бы один раз в течение вегетационного периода. А некоторые посевы — даже три-четыре раза за лето.

Однако детальное изучение результатов местного интенсивного режима защиты растений показало, что столь широкое применение современных химических средств на наших нивах крайне неоправданно. Известно, что пестициды разрушают сложившиеся взаимосвязи между организмами в агроценозах, загрязняют окружающую атмосферу, опасны для человека и животных. Поэтому в течение последних трех лет количество инсектицидов, поступающих на поля хозяйства, сокращено в четыре раза. Урожаи по-прежнему высокие, а затраты на обработку угодий химикатами сократились в 8—12 раз. Опыт Великоснетинки уже стал достоянием многих колхозов и совхозов Украины. Расскажу, как мы это сделали.

ЧЕМ МЫ РАСПОЛАГАЕМ

Первым делом были изучены ресурсы каждого поля, каждого севооборота. Оказалось, что богатство наших агроценозов огромное!

Исторически сложившиеся сообщества организмов на местных нивах представляют собой сложные, относительно устойчивые, саморегулирующиеся экологические системы. Например, на поле с многолетними бобовыми травами второго года использования обитает около 7200 видов организмов. В более простых агроценозах, скажем, на поле, занятом под озимые или картофель, несколько меньшее разнообразие: 3400—3600 видов.

Связи между организмами в этих экосистемах осуществляются, так сказать, на языке энергетических ресурсов: один вид существует за счет других. Особенно сложными оказались взаимосвязи между микроорганизмами, обитающими в пахотном слое почвы. В одном грамме почвы, взятой из-под многолетних бобовых трав, найдено 250—400 миллионов особей различных бактерий, 1,5—2 миллиона микроскопических грибов, 100—150 тысяч низших водорослей и 10—20 тысяч простейших. Тщательный анализ этих организмов и их кормовых взаимоотношений показал, что только один процент видов можно причислить к фитофагам (то есть питающимся растениями). Из них наиболее опасны лишь 27 видов. Подавляющее же число обитателей почвы, почти две трети видов, относится к зоофагам, которые существуют как раз за счет фитофагов, поедают их.

Таким образом, между обитателями упомянутых экосистем существует сопряженная сложная связь, устоявшаяся единство крайне подвижного равновесия и скачкообразного развития, что и приводит к саморегуляции организмов: на какой-то отрезок времени определенные популяции достигают оптимальной плотности, затем их сменяют другие и так далее. Было бы непростительно, борясь с фитофагами, не воспользоваться теми возможностями, которые нам предоставляет сама природа.

Но собрать без потерь запрограммированный урожай не удастся, если полагаться только на естественную саморегуляцию, механизмы которой срабатывают обычно в конце вегетационного периода. Этот процесс необходимо ускорить, перенести к моменту появления всходов той или иной культуры, чтобы создать оптимальное соотноше-

ние между вредителем и его фагами с самого начала их появления на посевах.

Для выполнения этой задачи нужно знать динамику численности главнейших видов вредных организмов. Поэтому было налажено систематическое обследование всех угодий. Учитываются не только колебания в плотности отдельных популяций вредителей, но и их жизнеспособность, а также число энтомофагов. Основываясь на этих данных, мы применяем химические препараты, но не просто для истребления вредителей; мы пользуемся химикатами как средствами управления сообществами организмов. Это более рациональный подход со всех точек зрения: он позволяет максимально уменьшать вред, наносимый ядами окружающей среде, а также снизить затраты на обработку полей.

Остановимся на некоторых приемах рационального использования пестицидов.

КАК УРАВНЯТЬ СИЛЫ

Один из таких приемов — локальная, частичная обработка пестицидами. В 1977 году колхозы и совхозы Украины применили ее для борьбы с тлей на 2,4 миллионах гектаров озимой пшеницы, других зерновых и зернобобовых.

Тли вначале заселяют края поля, а потом постепенно захватывают остальную площадь.

На посевах, занятых тлей, встречается более 60 видов хищников и паразитов, которые питаются вредителями. Это коровки, журчалки, златоглазки, жужелицы. Одна личинка четырнадцатиточечной коровки за время своего развития съедает около 850 тлей. Но в первые дни на краю посевов на одного хищника приходится 100—150 тлей. Быстро справиться с ними энтомофаги не могут. Чтобы они могли одолеть вредителя, соотношение должно быть иным — 1:30. Экспериментально установлено, что это соотношение — оптимальное.

Так вот, оказалось: если в начальный период роста растений обработать пестицидами краевую полосу шириной 40—50 метров, то на ней большая часть вредителей гибнет; достается, конечно, и энтомофагам, но многие из них спасаются от яда, быстро перебравшись на чистую территорию. Сразу же за обработанной полосой число вредителей еще невелико, не успели добраться, поэтому здесь между врагами устанавливается оптимальное соотношение.

Энтомофаги дают тлям генеральный бой. И неизменно одерживают победу. Особенно сильно число полезных насекомых возрастает при применении препаратов избирательного действия, например пиримора, сайфоса. Химикатов краевая обработка требует значительно меньше, чем сплошная.

Если же тля успела оккупировать все поле, следует несколько видоизменить прием: наносить химикат на всю территорию, но полосами через 40—60 метров. Спустя несколько часов можно увидеть, как хищники перелетают с обработанных участков на необработанные. Аналогичных результатов удавалось добиться при борьбе с тлей на полях свеклы, подсолнечника, картофеля, капусты.

Эффективен прием в плодовых и ягодных насаждениях. На приусадебных участках у нас на Украине очень активно размножается тля самых разных видов: сливовая опыленная, хмелевая, чертополоховая, зеленая яблоневая, черная персиковая, крыжовниковая побеговая, большая смородинная, малиновая. Тлями питается около 100 видов хищников и паразитов. Однако они способны существенно снижать численность вредителей только в неблагоприятные для тли годы. А в период ее массового размножения энтомофагам требуется помощь. Чтобы создать в саду оптимальное соотношение между хищниками и тлями (1:15) в начале появления первых колоний тлей, участок необходимо обрабатывать инсектицидами через ряд, через дерево, через куст. Если вредителей много, то опрыскивать нужно каждое дерево, но только часть его кроны. Например, в 1974 году сливовые посадки на агростанции Мытница (Киевская область) опрыскивали пиримором и сайфосом через ряд. На четвертый день в необработанном ряду число тлей на одном побеге уменьшилось с 1002 до 17, а хищников стало в пять-шесть раз больше.

В Беликоснетинском учебном хозяйстве мы испытали зарубежные препараты селективного действия: деспрол — для борьбы с колорадским жуком, гемафос — против свекловичного долгоносика, тиодан — против вредителей семенной люцерны; кстати, тиодан особенно ценен тем, что не токсичен для насекомых-опылителей. Изучены также апрекс, предназначенный для борьбы с паутинным клещиком, и другие. С помощью этих химикатов можно весьма эффективно управлять процессом саморегуляции организмов в наших агроценозах. Они позволяют сохранить,

Главные представители хищных насекомых, которых человек использует для охраны полей, и их жертвы:

1, 2 — личинка златоглазки и сама златоглазка;
3, 4 — семиточечная коровка и ее личинка;
5 — журчалка и ее личинка; 6 — клоп антокорис; 7 — хищная жужелица;
8, 9 — крылатая и бескрылая формы злаковой тли; 10, 11 — крылатая и бескрылая формы гороховой тли. В правом нижнем углу рисунка жужелица

бембидион, или бегунчик, преследует самку клубенькового долгоносика, уничтожая по пути отложенные самкой яйца; хищник может заперелговать яйцекладущую самку на расстоянии до двух метров от места своего укрытия: на усиках бембидиона размещаются плоские прозрачные щетинки-сенсилы, с их помощью и устанавливается местонахождение долгоносика; в течение суток бембидион пробегает около 12 км, обследуя площадь, равную 2,4 га



а главное, использовать в агроценозах полезные организмы для борьбы с вредными. Сельскому хозяйству крайне необходимы такого рода препараты хотя бы против главных шести-восьми видов вредителей. К сожалению, отечественная промышленность их пока не выпускает. Химики должны приложить максимум усилий, чтобы снабдить нас этими веществами.

ОТРАВЛЕННЫЙ ЗАВТРАК

Другой пример рационального использования пестицидов — внутрирастительная терапия, или токсикация всходов. Смысл ее в том, чтобы сделать растение токсичным для вредных организмов; тогда растение как бы само себя защищает. Достигается это предпосевной обработкой семян инсектофунгицид-



ными смесями. Препараты проникают в семя, а оттуда в ткани и клетки всходов. Отведав отравленный завтрак, вредитель гибнет. А энтомофаги остаются невредимыми, ведь они не питаются растениями.

Для предпосевной обработки семян зерновых, зернобобовых, сахарной свеклы и других кормовых культур пригодна смесь гамма-изомера гексахлорана или фосфамида (0,3—0,5 кг на центнер семян) с ТМТД (0,2—0,3 кг/ц) и сернокислым марганцем — 0,1 кг/ц. Такая подготовка семенного материала позволяет полностью защитить посевы от вредителей в наиболее критический период развития растений, то есть в течение двух-трех недель после появления всходов. Если в дополнение к пропитке семян внести во время сева на гектар поля 50 кг гранулированного 2%-ного гамма-гексахлорана, 4—6 кг фосфамида вместе с требуемой дозой суперфосфата и другими минеральными удобрениями, то обеспечена защита на еще более долгий срок — 45 дней.

Этот прием очень хорошо изучен нами на посевах гороха. Наиболее опасным врагом его всходов считается клубеньковый долгоносик. Вредители заселяют края полей во время появления первых всходов гороха. Около недели они уничтожают всходы по краям, а потом оккупируют весь участок. 15—20 жуков на одном квадратном метре достаточно, чтобы от всходов ничего не осталось, но иногда вредителей бывает в три-четыре раза больше.

Наиболее специализированные враги клубеньковых долгоносиков — жужелицы бембидионы, блестящие жуки, по размеру чуть меньше долгоносиков. Жужелица питается яйцами долгоносиков и ежедневно может съесть около 70 штук. Установлено: чтобы яйца вредителя были уничтожены, на одну жужелицу должно приходиться не более 4 долгоносиков. Но на краевой полосе посевов в момент появления всходов соотношение сил не в пользу жужелицы; каждой противостоят 8—12 вредителей. Если ей не помочь, всходы погибнут.

Силы можно уравнивать краевой токсикацией, то есть посевом отравленных семян только по краям поля. Сплошную обработку проводить не следует. Все решается в опоясывающей поле полосе шириной 40—50 метров. Правда, погибающие здесь самки долгоносиков успевают все же отложить яйца, но зато в 10—12 раз меньше, чем обычно. Благодаря жужелицам молодые долгоно-

сики на поле не появляются и в 6—8 раз уменьшается число вредителей, прячущихся на зимовку в многолетние травы, поэтому на следующий год враг не будет столь грозен.

Раньше для защиты гороха его посевы два-три раза обрабатывали хлорофосом. После этого жужелицы, естественно, тоже гибли, поэтому на зимовку уходило намного больше вредителей.

Краевая токсикация пригодна для защиты всходов подсолнечника, свеклы, кукурузы, озимой пшеницы, которые в юго-западной Украине ежегодно подвергаются нашествиям южного серого долгоносика.

ТОЧНЫЙ ВЫБОР СРОКА

Поскольку мы пока не располагаем препаратами избирательного действия, необходимо приложить все усилия, чтобы ослабить губительное влияние на полезную фауну пестицидов общего назначения. Этого можно добиться и при обычных, как мы говорим, наземных обработках (в отличие от токсикации семян). Все зависит от сроков и способов применения химикатов. Например, если на квадратном метре посевов озимой пшеницы обнаружено более двух клопов вредной черепашки, то прибегать для борьбы с ними к хлорофосу или метафосу следует лишь в том случае, если популяция клопов сильная, здоровая. Определяют это по весу особей: крепкая, здоровая самка весит более 130 мг. Если зимовавшая самка оказывается легче 130 мг, обработку поля нужно перенести на тот период, когда растения достигнут фазы молочной спелости.

Изменение срока сохранит жизнь врагам клопа, теленоминам. И они уничтожат яйца, отложенные ослабленными вредителями. Теленомины откладывают свои яйца в яйца вредителей; личинки теленомин поедают яйца черепашек, лишая их тем самым потомства. А вот если яйца были отложены жизнеспособными черепашками, то зародыши паразита не могут развиваться в них; будущая личинка теленомины рассасывается в плазме яйца черепашки.

Широкое применение упомянутых методов требует знаний, навыков, высокой организации труда. Но, потратив на освоение этих приемов определенные усилия, каждое хозяйство нашей страны сможет значительно уменьшить тот вред, который пестициды наносят природе.