

# ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ ОТ ВРЕДНЫХ ЧЛЕНИСТОНОГИХ НА РУБЕЖЕ XXI ВЕКА

**Е.С. Сугоняев, Зоологический институт РАН и Санкт-Петербургский государственный аграрный университет**

В последние десятилетия XX века в науке о защите растений на смену концепции борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур, основанной на стратегии ликвидации цепей питания в агроэкосистемах с помощью высокотоксичных универсальных органо-синтетических пестицидов, пришла концепция управления популяциями вредных и полезных видов в рамках представления о создании устойчивого интенсивного сельского хозяйства. Это представление возникло как реакция на острые кризисные явления, порожденные реализацией принципов и методов «зеленой революции», постулировавших, в частности, применение пестицидов на жестко календарной основе. В результате сформировалась система взглядов, определяющих пути развития сельского хозяйства XXI века в согласии с законами природы. Таким образом, вновь нашли свое подтверждение идеи учения о ноосфере выдающегося русского ученого В.И. Вернадского. Управление популяциями вредных видов — один из краеугольных камней системы. К.Лампе — всемирно известный эксперт по производству риса, подчеркивает: «Разработка интегрированного управления вредителями ... представляет собой новое измерение в развитии устойчивого интенсивного сельского хозяйства».

Стратегия управления ориентирована на сдерживание численности популяций вредных видов ниже уровня их экономической значимости при сохранении в определенных пределах цепей питания и устойчивого состояния агроэкосистемы. Это определило в качестве приоритетной задачи разработку и использование экологически безопасных методов и средств защиты растений, прежде всего биологических, как инструментов управления популяциями вредителей. Таким образом, если в период неограниченного применения химических пестицидов не уделялось должного внимания проблеме согласования подавляющих воздействий на популяции фитофагов с естественными процессами, протекающими в агроэкосистемах, то в конце текущего столетия положение коренным образом изменилось. Актуальность создания технологических программ экологического интегрированного управления вредителями (ЭИУВ) выдвинула данную проблему в число приоритетных. Вместе с тем стало очевидным, что теория управления популяциями фитофагов с учетом компонентов, составляющих их жизненные системы, интегрированных, в свою очередь, в агроэкосистемы, разработана совершенно недостаточно. Это подчеркивает настоятельную необходимость усиления исследований в данном направлении. Важно также объединение теоретических разработок с изучением конкретных жизненных систем видов фитофагов с тем, чтобы найти эффективные и приемлемые с экономической точки зрения методы управления их популяциями, реализуемые в технологических программах ЭИУВ растений. Безусловно, наибольший интерес представляют те компоненты жизненной системы популяции, которые наиболее податливы в управлении, а именно: растение-хозяин и естественные враги. Иными словами, исходным моментом ЭИУВ является максимальное использование природных производительных сил, выступающих в роли факторов естественного контроля (ЕК) численности и атакующей способности вредных видов.

Первый из упомянутых факторов — влияние растения-хозяина на вредоносную деятельность фитофага получил глубокое осмысление в работах российских энтомологов. Очевидно, данный фактор может проявляться в результате генетической устойчивости к повреждениям и способности растения компенсировать понесенный ущерб. Качественные и количественные характеристики этих свойств растения-хозяина, непосредственно определяющие возможность возникновения цепи питания и ее интенсивности, — непреложное условие получения базовых переменных, используемых для управления популяцией фитофага.

Второй фактор — деятельность комплекса естественных врагов. Действие этого фактора проявляется

в дополнительной смертности популяции вредного вида, поэтому с точки зрения управления важно знать, в какой степени условия культуры будут снижать или повышать его значение. Изучение видового состава комплекса естественных врагов, динамики численности в течение сезона, его доли в видовом разнообразии агроэкосистемы и роли в определении средней численности и снижении вредоносности фитофагов позволяет получить важные переменные.

Однако далеко не все обстоит так однозначно. Отрицание экономически значимой роли энтомофагов в агроэкосистемах принадлежит, например, И.Я. Полякову, утверждавшему, что значение их здесь настолько мало, что им можно пренебречь. Между тем от научно обоснованного ответа на поставленный вопрос зависит сама целесообразность создания технологий управления, ориентированных на утилизацию деятельности природных популяций естественных врагов.

Для того, чтобы получить информацию о роли факторов ЕК, в том числе деятельности природных популяций естественных врагов, необходимо сравнить фактические урожайности данной культуры в сходных условиях, но различающихся по одному фактору — наличию или отсутствию химических обработок против членистоногих. Степень приближения урожайности культуры во втором случае к урожайности, принятой в качестве максимальной в первом случае, будет характеризовать производительные возможности сил ЕК.

В этой связи достойны внимания результаты некоторых общих исследований, позволяющих получить более полное представление как об уровнях вреда членистоногих, так и действиях сил ЕК. По данным американского энтомолога Д.Пиментала, в США потери урожая от вредителей составляют около 33 %, несмотря на использование 360 млн кг пестицидов в год. Без использования химических средств защиты потери увеличились бы до 42 % (на 9%). Из этого количества потенциальных потерь 5% приходится на вредоносность членистоногих, остальные 4% — болезни сельскохозяйственных культур и сорняки. Эти 5 % с точки зрения математической статистики находятся, по мнению Танского, в пределах допустимой ошибки или допустимых потерь.

Попытка определить потери урожая риса в зависимости от деятельности насекомых, а также воздействия болезней и сорняков в дельте Меконга во Вьетнаме показала, что такие составляют 10%, однако на хорошо удобренных почвах даже при отсутствии химических обработок потери снижаются до уровня, не имеющего практического значения. Было установлено также, что как на юге, так и на севере Вьетнама урожай риса на необработанных инсектицидами участках существенно не отличался от урожая, полученного на участках с химической защитой, а иногда даже превышал последний.

Сами по себе отмеченные факты приводят к парадоксальному выводу — применение, как полагают, эффективных химических средств защиты если и позволяет сохранить дополнительную часть урожая, то далеко не столь значительную, как можно было бы ожидать. Чем же определяется такое положение? Ответов на поставленный вопрос мало, но они есть.

Китайский энтомолог Пан Сион-фей на основе многолетних исследований динамики численности рисовой листовёртки-огневки (*Snaphalocrocismedinalis*) на участках с ЕК и химической защитой установил, что из-за гибели энтомофагов в последнем случае индекс роста популяции составил 1,08, тогда как на участках с ЕК — только 0,89. Оценивая потенциальную роль естественных врагов рисовой листовёртки-огневки, он делает заключение, что в случае элиминации деятельности энтомофагов в рисовой агроэкосистеме размеры популяции вредителя увеличились бы в 33,9 раза.

Сравнительный анализ следствий применения инсектицидов и действия сил ЕК (энтомофагов и конкурентов) на капусте привел О.Г. Гусеву и И.А. Вол к следующему выводу: исключение воздействия хищников, паразитов и энтомопатогенов на преимагинальные стадии весенней капустной мухи (*Delia brassicae*) увеличивает равновесную плотность ее популяции в 21,9 раза, или на 2087%. Химические же обработки при биологической эффективности 95% изменяют равновесную плотность вредителя не более чем на 36,2%. Таким образом оказалось, что результаты воздействия на популяцию мухи одновременных обработок инсектицидами более чем в 50 раз ниже по сравнению с постоянным действием сил ЕК. Тем самым подтверждается положение Р.С. Сагояна и Е.С. Сугояева о преимущественной роли длительно действующего фактора или мероприятия в

определении средней численности вредного вида по сравнению с кратковременным.

Целесообразность использования сил ЕК не является только предметом научных дискуссий, но стала руководством к практической деятельности. Разработка параметров мониторинга ключевых вредных видов и их естественных врагов положена в основу действующих технологий ЭИУВ хлопчатника в хлопковом поясе СССР (ныне стран СНГ) и риса во Вьетнаме. Предложенные технологии ЭИУВ позволяют сохранять урожай этих культур при минимальном использовании инсектицидов или при полной отмене их применения. Тем самым решается и вторая важная проблема — снижение опасности химического загрязнения окружающей среды.

В конце XX и на пороге XXI века Россия оказалась на крутом историческом вираже. Происходит структурная перестройка экономики, что, в частности, уже привело к сокращению субсидий на приобретение импортных пестицидов. Кому-то это покажется бедствием, но только не экологу. Почему — читайте выше. Неплохо также вспомнить историю защиты растений нашего великого соседа — Китая и не столь близкой Индонезии. В 50-е годы, в период экономической блокады, китайская наука о защите растений переориентировалась на разработку и использование преимущественно биологических средств и агротехнических методов, что в 70-е годы привело к созданию технологий ЭИУВ риса и других культур. В настоящее время организация экологизированной защиты растений в Китае поражает воображение. В то же время ориентация на исключительное применение инсектицидов в защите риса от вредителей в Индонезии при государственных субсидиях на пестициды 120—160 млн дол. в год в середине 70-х годов привела к катастрофическому размножению вторичного вредителя риса — бурой цикадки (*Niloparvate lugens*), в результате чего страна потеряла около 1 млрд дол. и была вынуждена закупать рис.

В настоящее время в России сложились уникальные возможности для развития экологического подхода к решению задач защиты растений и создания технологий ЭИУВ растений — технологий начала XXI века. Формирование целевых программ развития экологически безопасных методов защиты растений государственного значения и использование потенциала существующих крупных научных центров (ВИЗР, СПГАУ) — важное политическое и финансовое условие роста производства экологически чистых сельскохозяйственных продуктов для граждан России. XXI