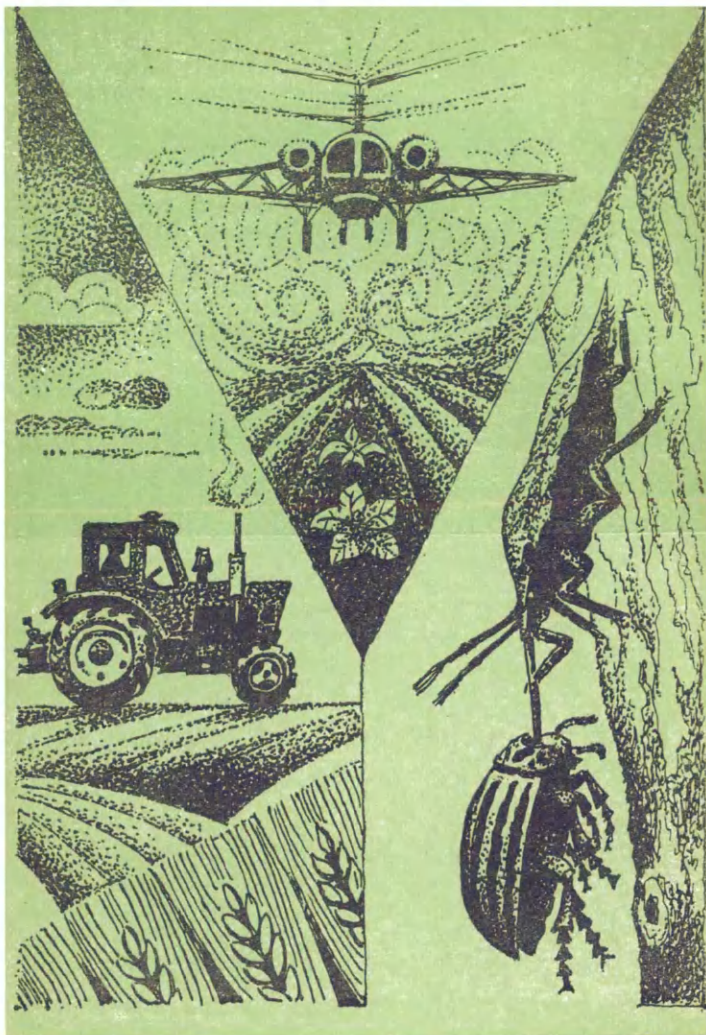




Ю. Н. Неуперт
**СЛУЖБА
ЗЕЛЕННОГО КРЕСТА**

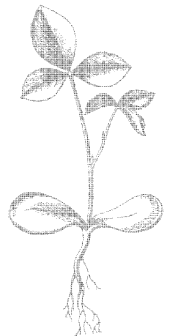




Ю.Н.Нейперт

СЛУЖБА ЗЕЛЕНОГО КРЕСТА

Москва «Колос» 1982



Scan AAW

ББК 44

Н46

УДК 632

Рецензент — кандидат сельскохозяйственных наук
А. Ф. Ченкин.

Нейперт Ю. Н.

Н46 Служба зеленого креста. — М.: Колос, 1982. —
207 с.

Проблемами защиты растений занимается государственная служба зеленого креста, насчитывающая десятки тысяч специалистов. О содержании их работы, о положении дел на «фронтах» безмолвной, но ожесточенной борьбы за урожай, о методах защиты и спорах, которые сопровождают их разработку и применение, рассказывает книга. Для массового читателя.

Н 3803040000--161 18—82
035(01)—82

ББК 44
632

© Издательство «Колос», 1982.

От автора

Защита растений. Из многих областей сельскохозяйственной деятельности она вызывает сейчас, пожалуй, наиболее бурный общественный интерес. Ей посвящают свои выступления газеты и литературно-художественные журналы, радио и телевидение. В дискуссии, которую в пору вести лишь искушенным специалистам, принимают участие люди, имеющие, казалось бы, самое отдаленное отношение к проблемам фитосанитарии, — инженеры и учителя, просто любители природы, пенсионеры...

Интерес этот понятен. Все сложнее и сложнее становится обеспечивать продуктами питания бурно растущее население земного шара. Аграрный цех работает с напряжением, мобилизуя все доступные ему резервы. Но каждый сбой в его работе больно ударяет по материальному благополучию людей, а порой оборачивается трагедией для народов то в одном, то в другом регионе планеты. И причиной таких сбоев нередко становится массовое появление на полях и в садах вредителей и болезней растений.

Вот почему в решениях XXVI съезда КПСС серьезное внимание обращено на устранение потерь сельскохозяйственной продукции — как при выращивании урожая, так и при его уборке, транспортировке, хранении и переработке.

На любом из этих этапов формирования продовольственных ресурсов роль защиты растений трудно переоценить.

Есть, однако, и другая сторона дела — целостность, чистота окружающей среды. Служба защиты растений всерьез и надолго взяла на вооружение химический метод борьбы. Токсические вещества, которые мы привыкли получать в аптеке в миллиграммах и не иначе, как по рецепту с двумя печатями, на поля завозят мешка-

ми и бочками и расходуют в тысячах тонн. Не повлечет ли это за собой непоправимые последствия?

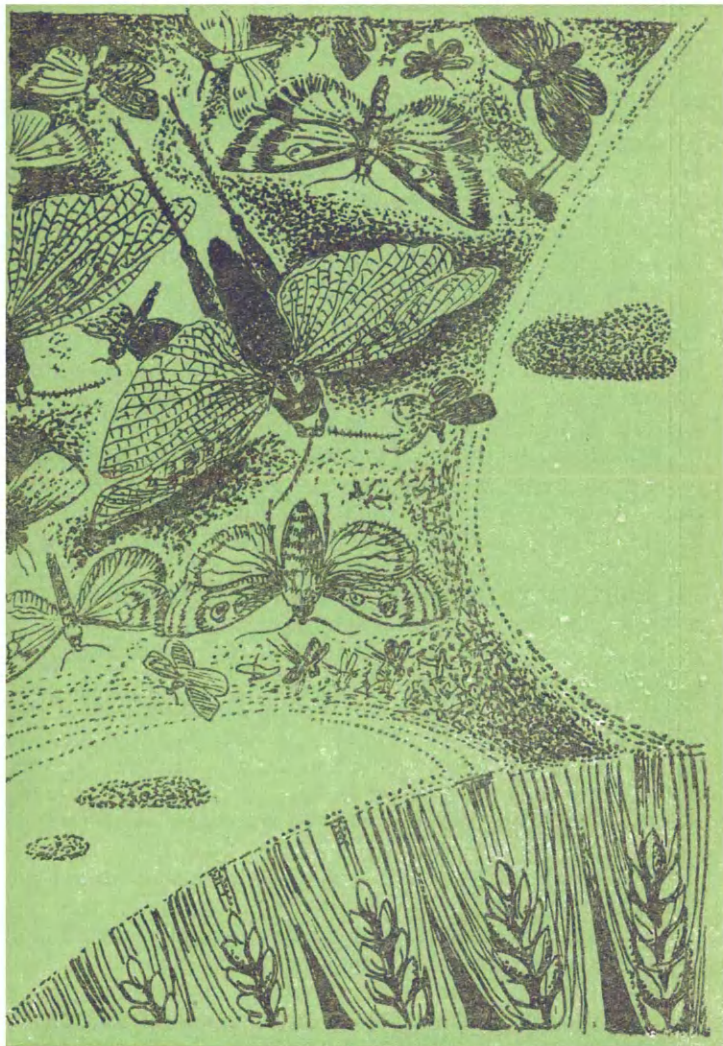
В своей книге «Безмолвная весна» (1963 г.) американская журналистка Рэчел Карсон нарисовала ужасающую картину загубленной природы, вызвав волну протестов против тотального применения химикатов в сельском и лесном хозяйстве. Немало возражений применение пестицидов встречает и в нашей стране.

Споры идут. Сторонники пестицидов видят выход во всемогущей и безотказной химии, способной быть, по их мнению, «палочкой-выручалочкой» в любых ситуациях. Биологи, наоборот, рекомендуют положиться на силы самой природы, поручив задачу охраны урожая нашим союзникам из мира шестиногих. Приверженцы агротехнических способов утверждают, что спасение надо искать лишь в культуре земледелия.

Кто же прав? Можно ли собирать полновесные урожаи, не принося в жертву богатства нашей природы? Как меняются стратегия и тактика защиты растений в соответствии с грандиозными социальными изменениями, происходящими на селе?

На эти вопросы, интересующие не только специалистов, но и всех любителей природы, автор попытался ответить в книге.

Вопросы эти непросты и неоднозначны, а потому сложна и ответственна работа тех, кто ими занимается. Государственную службу защиты растений называют еще службой зеленого креста (зеленый крест — символ лечения растений, как красный крест — символ лечения людей, а синий — животных). Функционирует она в нашей стране в составе единой агрохимической службы и отвечает не только за сохранность сельскохозяйственной продукции, но и за безопасность применения химических, биологических и других методов и средств, используемых в борьбе с вредителями, болезнями растений и сорняками.



Один с сошкой, семеро с ложкой...

В мелких крестьянских хозяйствах, которых в до-революционной России насчитывалось более 25 миллионов, почти не боролись с многочисленными врагами урожая и, конечно же, не применяли ни пестицидов (их, кстати, в то время в России почти не производили), ни других обычных для нашего времени методов защиты. А сколько было опустошительных нашествий саранчи, сусликов, мышей, озимой совки, лугового мотылька, в результате которых без хлеба оставались многие волости и губернии! Голод, эпидемии, вымирание целых семей и даже сел — вот к чему приводила невозможность отстоять урожай!

Об одной из таких трагедий напоминает необычный монумент, воздвигнутый крестьянами Тобольской губернии (ныне Курганская область). На обелиске и сейчас видна надпись: «Кобылка появилась в 1884 году, к 1890 году она распространилась по всему Курганскому округу и уничтожила много хлеба. Народ обеднял, посевы убавились, старые хлеба съели и получился голод... Урожай 1892 года прекратил бедствия голода, но весной пришла холера...»

В 1902 году в Туркестанский край вторглась мароккская саранча. На борьбу с ней было мобилизовано все сельское население, и все же саранча уничтожила 10 тысяч гектаров хлебов, хлопчатника, люцерны и несколько сотен тысяч гектаров пастбищ и сенокосных угодий. И снова голод, эпидемии...

А «мышинная напасть», как ее нарекли в народе! Сколько раз она терзала крестьян не менее, чем разрушительные войны! Еще в древних русских летописях отмечались нашествия грызунов и связанные с ними беды. И уже не летописи, а вполне достоверные сообщения специалистов в газетах и журналах свидетельст-

вуют о вспышках размножения мышевидных грызунов в 1893—1894, 1902—1903, 1912—1914 годах, в первые годы Советской власти, о нашествии сусликов в 1924 году, уничтоживших только на Украине свыше 260 тысяч тонн хлеба.

В 1870—1880 годах на юге России была отмечена вспышка размножения хлебного жука-кузьки, ущерб от которого оценен более чем в 100 миллионов рублей. Еще раньше, в 40-х годах прошлого столетия, древесница въедливая и древооточек пахучий едва не уничтожили культуру яблони в районе Одессы. А «спорыньевые» эпидемии — заболевания десятков тысяч людей из-за отравления спорами грибов-патогенов во ржи — сколько они унесли жизней!

И это, конечно, не только в России. Упоминания о нашествиях саранчи, об оливковых деревьях, роняющих плоды, о съеденных червями виноградных лозах мы находим в различных исторических и литературных источниках. Древние римляне называли ржавчину злаковых культур «*robigo*» из-за покраснения больных растений, а бога, «ответственного» за урожай хлеба, нарекли именем Робигус, устраивали в его честь торжества, приносили жертвы. О заболеваниях растений и вредителях упоминали в своих трудах Геродот и Демокрит, Плиний и Аристотель, великий ученый востока Ибн-Сина (Авиценна).

Немало свидетельств о влиянии врагов урожая не только на экономику, но и на социальное положение, а порой и на судьбы народов есть и в более поздние периоды.

Вот что писал Ф. Энгельс в «Диалектике природы»: «Что значит золотуха в сравнении с тем голодом, который в 1847 г. постиг, в результате болезни картофеля, Ирландию и который свел в могилу миллион питающихся исключительно — или почти исключительно — картофелем ирландцев, а два миллиона заставил эмигрировать за океан». К. Маркс одной из причин

Французской революции 1848 года назвал голод, вызванный в 1845—1846 годах также болезнью картофеля.

Филлоксера, завезенная в Европу во второй половине XIX века, поставила под угрозу виноградарство Франции и других стран, и только перевод культуры на американские подвои спас миллионы крестьян-виноградарей от разорения. Цейлон, в течение многих лет считавшийся главным производителем кофе, утратил первенство после того, как деревья стали поражаться ржавчиной, перешедшей на них с дикой растительности. В западных штатах США к упадку свекловодства привела вирусная болезнь — курчавость верхушек свеклы. Причиной голода, от которого погибли 12 тысяч жителей одного из островов Японии в 1773 году, считают болезнь «карликовость» риса.

Перечень примеров, взятых из прошлого (потому что о настоящем — разговор особый), можно было бы продолжить, но и это не создаст полного представления о разрушительной силе вредителей и болезней растений, потому что человеческая память донесла до нас лишь наиболее характерные эпизоды неудач в непрекращающейся борьбе человека за пропитание.

В сохранившихся до нашего времени произведениях устного народного творчества — старинных преданиях, сказках, легендах — источниками бед людских традиционно считаются волк, плутовка-лиса или злая акула. Но все это «зверье», вместе взятое, даже за сотни лет не смогло бы сделать того, что совершила саранча только в одном районе Северной Африки и только за один год (125 г. до н. э.): оставила без пропитания и привела к голодной смерти 800 тысяч человек!

Изображения бабочек и жуков на стенах древних пирамид, золотых пластинах в ацтекских храмах — скорее дань красоте форм и расцветок насекомых. Древние греки и римляне отождествляли бабочек с душой человека. Жук-навозник — священный скарабей — почитался у египтян, словно божество.

В некоторых странах, правда, легенды связывают с насекомыми несчастья, но совсем не те, что они приносили в действительности. Появление бабочек объяснялось, например, как колдовское явление, предшествующее болезням или падежу скота.

Понадобилось не одно тысячелетие, чтобы люди поняли, сколь значителен вред от безобидных с виду насекомых сельскому хозяйству. И этому не приходится особенно удивляться: многообразие проявления жизненных форм, метаморфоз насекомых еще и сейчас ставит в тупик не только городского жителя, но и иного агронома. Ушли, правда, в прошлое те времена, когда неожиданное появление насекомых, клещей, микроорганизмов объясняли «самозарождением». Но и ныне еще некоторые специалисты порой не могут поверить в естественность неожиданного возникновения мощного очага, скажем, яблонной моли или колорадского жука. До сих пор идут дискуссии о причинах массовых нашествий лугового мотылька. Удивляются: «Вчера еще вредителя здесь не было, а сегодня кишмя кишит!» Наиболее частое объяснение — массовый залет. Но откуда? Здесь все единодушно: конечно, от соседей. Что же удивляться неведению тех, кто жил сотни лет назад?

Вот что пишет в сборнике «Болезни растений», переведенном на русский язык, американский исследователь Дж. Вуд: «Прошли многие века, прежде чем люди научились распознавать причины болезней и бороться с ними. Несомненно, что еще в доисторический период гибель основных продовольственных культур часто вызывала голод, болезни и страдания людей в самых различных местах земного шара».

В энциклопедическом словаре Брокгауза и Эфрона (1892 г., т. VII) в справочной статье И. Я. Шевырева «Вредные насекомые» можно прочитать: «Если мы теперь знаем сравнительно хорошо немногих насекомых, которые вредят непосредственно здоровью и жизни че-

ловека, то это никак нельзя сказать относительно шестиногих врагов имущества человека. Из всех видов хлебных жуков, которые вредили в 1870-х и 1880-х годах на юге России, до сих пор описан только один вид — кузька; личинки же других видов, которые вредили с кузькою или без него, до сих пор неизвестны».

«И даже те немногие сведения, которые уже накоплены, — продолжал далее автор статьи, — недоступны для земледельцев, в результате чего «практики садоводства и лесоводства, сами того не сознавая, распространяли повсюду насекомое, от которого страдали их культуры, и при борьбе с ним обращали свои усилия не туда, куда их следовало направить».

Начало серьезному изучению насекомых было положено в XVIII веке (развитие фитопатологии относится к еще более поздним срокам). Именно тогда создал свою «Систему природы» Карл Линней и издал «Мемуары из жизни насекомых» Р. Реомюр, больше известный нам как изобретатель термометра. Энтомология как самостоятельная наука стала оформляться в следующем столетии, когда возникли национальные энтомологические общества во Франции (1832 г.), Англии (1833 г.), России (1859 г.). Появились статьи и монографии по биологии, систематике, морфологии, анатомии насекомых. А к концу столетия миром насекомых заинтересовались не только специалисты, чему способствовал популяризаторский талант знаменитого французского натуралиста Ж. Фабра.

В России развитию прикладной энтомологии способствовали такие видные ученые, как И. А. Порчинский, возглавивший в 1894 году Бюро по энтомологии, Н. А. Холодковский, И. Я. Шевырев и другие. В 1904 году в Киеве была организована первая энтомологическая станция, взявшая на себя изучение вредителей и разработку мер борьбы с ними. Такая же станция вскоре появилась в Ташкенте. Отделы, бюро,

комиссии функционировали и в других городах, объединяя вокруг себя энтузиастов-одиночек. И хотя возможности их были ограничены (И. Я. Шевырев в уже упомянутой статье отмечает, что Русскому энтомологическому обществу для изучения практической энтомологии из казны ежегодно отпускалось по ... 500 рублей), роль этих организаций в пробуждении интереса к новой науке была велика.

Расцвет энтомологии, и в первую очередь сельскохозяйственной, начался в более позднее время и продолжается в наши дни. Каждый год приносит открытие новых видов насекомых, но пока неизвестно, сколько видов насекомых населяет нашу Землю. Если в конце прошлого века считали, что около 200 тысяч, то в «Общей энтомологии» Г. Я. Бей-Биенко (1966 г.) говорится, что «установлено около 1 миллиона видов насекомых, но в действительности их существует, вероятно, не менее 1,5 миллиона».

Президент Всесоюзного энтомологического общества академик М. С. Гиляров («Жизнь животных», 1969 г.) называет вероятной еще бóльшую цифру — 2 миллиона видов.

Постигая животный мир планеты, человек начинал, естественно, с наиболее крупных его представителей. Ныне новый вид среди млекопитающих — это научная сенсация. Среди насекомых, особенно если исключить крупных, ярких, бросающихся в глаза, незнакомцев больше.

О существовании же микроорганизмов еще совсем недавно человечество имело лишь самые смутные представления. Да и сейчас, хотя известно более 300 тысяч возбудителей болезней растений, мы не удивляемся открытию не только отдельных новых видов, но и целых их групп, принципиально отличных друг от друга.

Фитопатологи, вооруженные электронными микроскопами и другими новейшими инструментами и мето-

диками исследований, сделали за последние годы немало, но еще больше предстоит сделать как в изучении многочисленных грибов, бактерий, вирусов, так и в отыскании мер преодоления их вредной деятельности.

Итак, если раньше и не боролись достаточно решительно с врагами урожая, то не потому, что в этом не было необходимости: не видели просто, откуда угрожает опасность, не знали, как ее предотвратить, и платили за это дорогой ценой.





Всегда ли были вредители растений?

Есть и еще одно обстоятельство, в какой-то степени объясняющее недостаточное внимание наших предков к защите своих полей и садов. Думается, что в наши дни ущерб, причиняемый сельскохозяйственными вредителями, значительно более ощутим, чем в прошлом. Ведь вся история развития земледелия — это и история развития вредителей растений. Вырубались леса, на их месте появлялись поля и сады, ежегодно перекапывалась почва, искусственно насаждались нужные человеку растения. Все это не могло не отразиться на структуре ландшафта, на жизнедеятельности, поведении, взаимоотношениях растений и животных. В плодовых садах нашли отличные условия для жизни златогузка, непарный шелкопряд, зимняя пяденица, яблонный цветоед, красный плодовый клещ, яблонная моль и многие другие насекомые, бывшие ранее типичными обитателями лесных опушек. Организмы, прежде питавшиеся грибами, семенами диких растений, падалью, древесиной в лесу, перекинулись на зерно и другое продовольствие, хранящееся в складских помещениях. Медведка перебралась на поливные огороды из рыхлых влажных почв близ озер и рек. Из лугов и степей на полевые культуры перешли и стали их вредителями многие насекомые, клещи, грибы — возбудители заболеваний. Большая группа растений, обосновавшихся в сельскохозяйственном ландшафте помимо желания земледельца, также оказалась в стане врагов урожая.

Еще 100—150 лет назад некоторые ныне крайне опасные сельскохозяйственные вредители считались безобидными. Кто бы мог предсказать современную агрессивность колорадского жука (кормившегося первоначально дикими пасленовыми в Мексике) до тех пор, пока, мигрируя по континенту, он не оказался на

картофельном поле. Эта новая для него кормовая культура была новой и для населения многих стран и континентов. Еще в 40-х годах прошлого столетия в России происходили «картофельные бунты» крестьян, протестовавших против насильственного укоренения чужеродного растения.

В конце концов, как известно, и страны, и народы картофель признали и приняли с благодарностью, чего нельзя сказать о другом «даре» американцев — колорадском жуке. Теперь прожорливый вредитель — серьезная угроза для картофелеводства.

Вредная черепашка также не была известна, пока питалась дикими злаками, обитая на плоскогорьях Кавказа и Юго-Западной Азии. Попав в равнинные районы, где произрастала тучная, богатая белками пшеница, этот вид стал агрессивным, плодовитым, расширил свой ареал.

Уже во второй половине XIX столетия на Украине превратился во вредителя хлебный жук-кузька, раньше его знали как малозаметного обитателя естественных лугов. Этой метаморфозе способствовало введение монокультуры пшеницы, создавшее условия для его размножения и расселения.

То же можно сказать и о хлебной жужелице, луговом мотыльке, о многих других насекомых, ставших вредными для посевов зерновых колосовых, сахарной свеклы, кукурузы, хлопчатника, плодовых под влиянием антропогенных факторов в сравнительно недалеком прошлом.

Процесс распространения вредителей и повышения агрессивности насекомых, клещей, нематод, других возбудителей болезней продолжается и сейчас. Более того, он с каждым годом становится все интенсивнее. И это понятно. В сельском хозяйстве многих стран за последние 50—100 лет произошли такие изменения, каких не знала вся предыдущая история земледелия. Достигли своего предела площади сельскохозяйствен-

ных угодий (в Европе они занимают свыше 56 процентов всей территории), в два-три раза поднялись урожаи многих культур. Все больший размах приобретает мелиорация и химизация полей, создаются новые сорта сельскохозяйственных культур с высокими продуктивными качествами.

Однако любой акт человека по повышению урожайности и питательной ценности культурного растения идет на пользу не только ему самому, но и вредным насекомым, клещам, возбудителям болезней. Ведь требования к пище у всех живущих на Земле весьма схожи. И чем, например, выше плодородие почвы, тем лучше условия развития не только культурных, но и сорных растений. Ученые давно отметили, что каждый дополнительно отвоеванный человеком центнер или даже килограмм зерна, свеклы, картофеля, хлопка достается дороже, чем предыдущий.

Как быть в такой ситуации? Во всяком случае, полагаться только на милость природы не приходится. Если восемьсот лет назад клочки полей и садов были затеряны среди буйных лесных зарослей, в избытке заселенных птицами, хищными насекомыми и другими естественными истребителями вредителей, то в условиях современного агроценоза слишком много изменено человеком. Поле вспахано, многократно взрыхлено и требует защиты от эрозии. Оно осушено — значит, нужен полив. Его нагрузка предельная — вноси удобрения... Ну и, конечно, оно более доступно для вредных организмов, поскольку лишено природных защитных сил, что еще более усугубляют пестициды, которые в первую очередь губят наиболее чувствительных к ним полезных насекомых — энтомофагов.

Вот как, например, изменилась фауна насекомых в результате распашки целинной ковыльной степи и высева на этом участке пшеницы в Оренбургской области (по данным советского биолога, академика Г. Я. Бей-Биевко). Общее число видов насекомых, обитавших в

степи, сократилось с 312 до 135, иначе говоря, более половины живших на степном участке насекомых исчезло. Кто же вышел победителем? В первую очередь, вредители: пшеничный трипс, серая зерновая совка, полосатая хлебная блошка, численность которых возросла в 20—280 раз.

По данным того же автора, усиление вредящей группы насекомых произошло и при мелиорации (осушении низинных торфяных болот) в Белоруссии: на пашне проволочников стало в 18 раз больше, а муравьев — в 12 раз меньше.

И хотя можно привести и иные примеры, когда, скажем, в результате распашки целинных земель лишаются мест обитания суслики или саранчовые — опасные враги урожая, все же общий вывод неоспорим: чем выше интенсификация сельского хозяйства, чем активнее искусственное воздействие на поле, тем строже должен быть направленный контроль за численностью вредителей.

Забвение этого требования привело в 50-е годы к массовому размножению давнего аборигена целинных земель — зерновой совки и как следствие к значительному снижению первых целинных урожаев зерна в Казахстане. Еще более свежий пример — вспышка размножения лугового мотылька в 1975—1979 годах. Почти сорок лет этот вредитель был незаметен и вдруг появился в огромном количестве, причиняя серьезный вред сахарной свекле, кукурузе. Причины? Одна из них в том, что мелиорирование земель, площадь которых в последние годы в нашей стране резко возросла, заметно улучшило условия для поддержания популяции в активном состоянии. Урок этот пошел впрок: за луговым мотыльком, хотя он сейчас и в относительной депрессии, установлен бдительный надзор.

Все, что сказано, относится, естественно, и к развитию болезней растений, агрессивность возбудителей которых также нарастает с появлением более урожай-

ных сортов, с введением орошения, с улучшением питания растений.

Мы являемся сейчас свидетелями перемен в земледели нашей страны — осуществляется гигантская программа специализации и концентрации сельского хозяйства на базе межхозяйственной кооперации и агропромышленной интеграции. А это значит, появляются хозяйства с крупными массивами сосредоточенных в одном месте полей тех или иных культур, укрупненные межхозяйственные севообороты, осваиваются новые высокопродуктивные сорта, расширяются площади орошаемых земель.

Чтобы не снизить эффекта специализации, надо с особой ответственностью подходить к организации защиты укрупненных полей, создать такую систему, которая исключала бы возникновение эпифитотий — массовых заболеваний растений, вспышек размножения вредителей, вредоносности грызунов.

Серьезные проблемы возникают и при внедрении новых технологий возделывания ряда сельскохозяйственных культур — кукурузы, сахарной свеклы, сои, картофеля, подсолнечника, овощных, при выращивании овощных в закрытом грунте, при создании специализированных межхозяйственных предприятий типа межколхозного сада «Память Ильичу» в Молдавии, площадь которого достигает четырех тысяч гектаров. В условиях высокоинтенсивного индустриального производства, когда программируется урожай в полтора-два раза выше обычного, а затраты труда — во столько же раз ниже привычных норм, недобор продукции может быть особенно ощутим.

В нашей стране давно покончено с опустошительными налетами вредных насекомых, с катастрофическими эпифитотиями, не допускается массовой гибели урожая, потому что на десятках миллионов гектаров проводятся защитные обработки посевов и насаждений, в чем хозяйствам активно помогает государство.

В 1980 году, например, пестицидами против вредителей, болезней и сорняков было обработано свыше 145 миллионов гектаров. По подсчетам специалистов, это позволило сохранить ценной продукции более чем на семь миллиардов рублей. А разве можно не учитывать повысившейся культуры земледелия, которая сама по себе порой сильнее всяких мудреных средств?

Нет смысла даже сравнивать сумму тех усилий и затрат, которые общество (и у нас, и во всем мире) расходует и расходовало на защиту урожая теперь и несколько десятилетий назад. Но вот парадокс: чем выше эти затраты, чем мощнее национальные службы зеленого креста и арсенал их средств обороны, тем активнее оказывается разорительная деятельность шестиногих и иных грабителей наших полей и огородов.

Приведем таблицу, характеризующую ежегодные потери от вредителей и болезней растений в 40—

1. Средние ежегодные потери в сельском хозяйстве от вредителей и болезней растений¹

Государство	Годы	Потери	
		млн. фунтов стерлингов	% от урожая
США	1942—1951	1250,0	11,6
»	1954	816,0	—
Государства Латинской Америки	1945—1947	78,1	15,3
Англия	1952	68,7	13,3
Франция	1949—1951	93,3	18,0
ФРГ	1954	50,0	15,0
ГДР	1954	—	15,0
Испания	1935	2,3	9,1
Бельгия	1939	0,75	10,0
Индия	1954	200,0	—
Австралия	1947—1948	30,0	—

¹ Рукавишников Б. И. Потери в сельском хозяйстве некоторых стран от вредителей, болезней и сорняков. — Защита растений, 1956, № 5, с. 52.

50-х годах. Несмотря на разрозненность и несопоставимость отдельных цифр, вырисовывается средняя величина убытков, лежащая между 10 и 15 процентами общих сборов.

Ныне в ходу уже другие цифры: 20—25 процентов и даже более.

В чем же дело? Ослабло внимание к охране урожая, допустили грубые просчеты? Нет, служба зеленого креста стала совершеннее, да и расходы на борьбу с вредителями, болезнями и сорняками возросли. В 1945 году, например, в США было произведено 24 тысячи тонн инсектицидов, две тысячи тонн фунгицидов и столько же гербицидов, в 1955 году инсектицидов было выпущено 106 тысяч тонн, фунгицидов — пять, гербицидов — 20 тысяч тонн, а в 1974 году соответственно 295, 74 и 274 тысячи тонн. Предполагается, что к 1990 году мировая потребность в средствах защиты растений возрастет еще более (по сравнению с 1975 годом): гербицидов в три с половиной раза, инсектицидов — в два, фунгицидов — в полтора. Заметно возросло производство химических средств за последние 40—50 лет и в нашей стране.

Объяснение росту агрессивности вредителей сельского хозяйства другое. Во-первых, как уже было сказано, с интенсификацией земледелия естественные силы, регулировавшие прежде численность насекомых, становятся все менее надежными. Во-вторых, и это, наверное, главное, по-иному ценятся теперь результаты труда земледельца. В прошлом веке (а в развивающихся странах — и в первой половине нашего столетия), когда аграрное дело велось на примитивном уровне и урожаи были невелики, потеря 5—10 процентов общих сборов порой не превышала десятка килограммов на гектаре. Ныне валовые сборы в три — пять, а иногда и в 10—15 раз выше. Менее семи центнеров зерна с гектара получали в царской России накануне первой мировой войны. Теперь не только отдельные брига-

ды и хозяйства, но и целые районы Кубани, Украины, Прибалтики и других зон страны собирают по 40—60 центнеров. Это значит, что 15 процентов потерь в дореволюционные годы в абсолютном выражении были менее значимы, чем 1,5—2,5 процента теперь.

Так, несомненно, будет и в дальнейшем. Чем выше культура земледелия и богаче урожай, чем больше знаний мы накапливаем о видовом составе и биологии вредителей, возбудителей болезней растений, а также сорняков, тем очевиднее значение осуществления комплексов научно обоснованных систем защитных мероприятий. Чем богаче мы получаем урожай, тем дороже обходится прирост каждого нового процента сохраненной продукции.

Это закономерный процесс, характеризующий развитие сельского хозяйства во многих странах. В США среднегодовой урожай пшеницы в 1951—1960 годах по сравнению с 1942—1950 годами вырос на 128 процентов, а потери только от вредителей увеличились с 8,3 до 16,4 процента, или почти в два раза. «Можно считать закономерным, — отмечает известный ученый профессор И. Я. Поляков, — что за тот срок, пока производство возрастает в два раза, потери от вредных организмов увеличиваются в три-четыре раза, а затраты на борьбу с ними — в шесть — восемь раз».

Относительная доля расходов на борьбу с врагами растений в общей стоимости продукции в США в 60-е годы была равна пяти процентам, в Болгарии и Венгрии, где высок удельный вес плодовых, ягодных и овощных культур, — 10—15 процентам. И эти затраты, как показывает практика, оправдывают себя.

Кое-кого, однако, такие перспективы не устраивают. Нет-нет да и раздаются призывы вернуться к земледелию без пестицидов, без минеральных удобрений, ростовых веществ, дефолиантов и десикантов.

Альтернативы защите растений нет. Могут и должны совершенствоваться ее методы и средства, но не мо-

жет быть вопроса: защищать или не защищать урожай, потому что неумолимо растет население Земли, площади же, которые человек безболезненно для окружающей среды может использовать на аграрные цели, почти исчерпаны. По сведениям 1980 года ФАО (Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН), систематически недоедает пятая часть жителей развивающихся стран, а 12 тысяч человек ежедневно гибнет от голода. Три четверти жителей Мексики не потребляют молока, а одна треть — мяса. Голодает и часть населения развитых капиталистических стран. В Соединенных Штатах Америки хронически недоедает 24,5 миллиона человек.

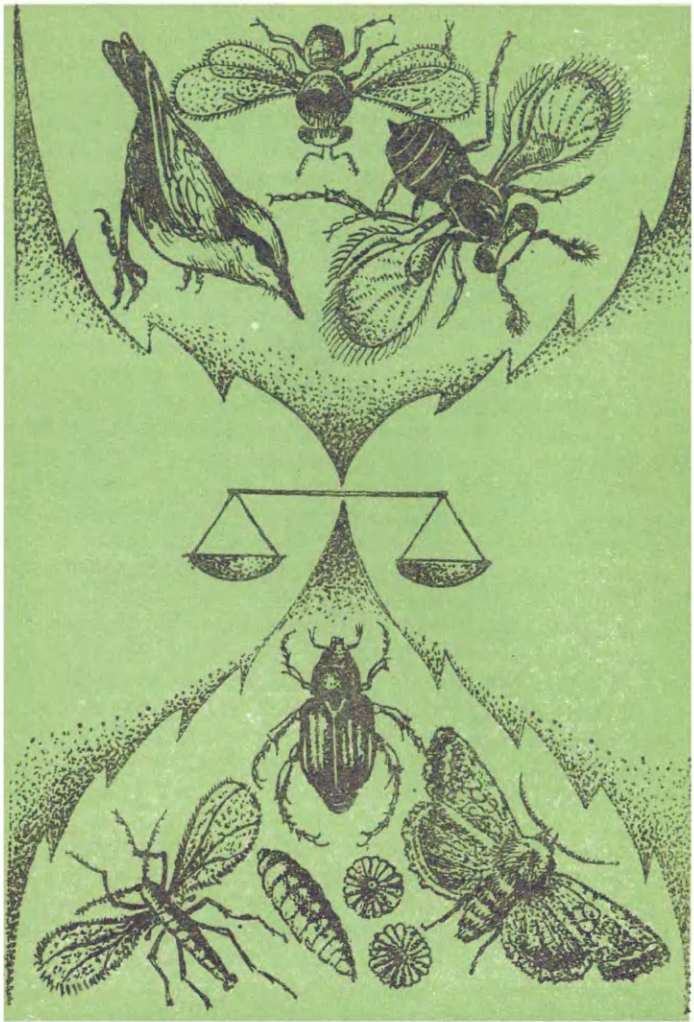
Анализируя эти цифры, надо иметь в виду бесчеловечную сущность капиталистического общества, неравенство в распределении материальных ценностей, неистребимую жажду наживы, господствующую в мире капитала. Не будучи в состоянии прокормить значительную часть своего населения, некоторые развитые страны в то же время экспортируют значительную долю производимого зерна, мяса и других продуктов питания.

Населению нашей страны не угрожают ни голод, ни хроническое недоедание. Однако это не значит, что продовольственная проблема у нас решена. И не случайно задача более полного удовлетворения потребностей населения в продуктах питания и промышленности в сырье рассматривается как одна из важнейших в народном хозяйстве. В соответствии с решениями XXVI съезд КПСС в одиннадцатой пятилетке намечено увеличить производство зерна до 238—243 миллионов тонн в год, улучшить снабжение населения свежими овощами и фруктами в течение всего года, больше производить сахарной свеклы, картофеля, льна, хлопчатника, подсолнечника, сои, кормов для скота.

Планы намечены напряженные. Чтобы выполнить их, требуется реализация всех резервов. Даже один

процент прироста валовых сборов земледельческой продукции при наших огромных масштабах — это многие миллионы тонн ее. Что же тогда говорить о процентах грозящих потерь? Допустить их — значит смириться с тем, что в течение всей пятилетки один из четырех, а может быть, и из трех хлеборобов, свекловодов, овощеводов, садоводов будет трудиться впустую.





Стратегическая задача

Итак, защищать урожай, отражая поползновения многочисленных любителей поживиться плодами труда человека, совершенно необходимо. Вопрос в том, как это делать.

Еще в минувшем столетии действовали, как правило, по принципу: дави, отпугивай, сжигай. В некоторые времена и в некоторых странах к этому добавляли возрождение и моления. Крестные ходы во избежание от божьей кары — нашествия саранчи или мышиной напасти — еще в памяти живущих поколений.

С появлением пестицидов казалось, что проблема будет вскоре решена. Но и эта «палочка-выручалочка» имела свои изъяны: многократные химические обработки, хотя и были эффективны, приводили и к отрицательным последствиям.

Тогда-то и задумались, а верна ли сама идея массового, тотального истребления всех тех, кто посягает на наш урожай? Разумно ли это? Не нарушится ли экологическая целостность планеты? И выяснилось, что это неразумно ни с экологической, ни с экономической, ни с социальной и ни с каких других точек зрения.

Согласно учению о биосфере великого русского ученого В. И. Вернадского, основой, двигателем и в то же время своеобразным стабилизатором многих процессов на Земле является все живое, перерабатывающее и трансформирующее поступающие к нам из космоса вещество и энергию, осуществляющее земной круговорот материи. В этом круговороте нет ничего лишнего.

Наоборот, исключение из этого оборота каких-то элементов может привести к утрате равновесия, к диспропорции в процессах обмена веществ.

Биологическая масса Земли огромна, и основной удельный вес в ней принадлежит растениям, насеко-

мым, грибам, бактериям, различным простейшим организмам. Не всегда, правда, это можно наблюдать простым глазом, а тем более учесть. Но вот один из фактов, зафиксированных английским ученым Д. Карутерсом и использованных В. И. Вернадским. Пролет кулиги саранчи над Красным морем продолжался целый день, пространство, занятое насекомыми, составляло 6 тысяч квадратных километров, а масса ее равнялась $4,4 \times 10^7$, что эквивалентно количеству меди, свинца и цинка, взятых вместе, которые были добыты на Земле в течение всего прошлого столетия. Туча саранчи, — резюмировал В. И. Вернадский, — «это как бы дисперсная горная порода, чрезвычайно химически активная, находящаяся в движении». При этом отмечаются огромная свободная энергия, заключенная в живых организмах, скорость химических реакций, происходящих в них, передача и переработка энергий и масс, не сравнимых с массой тела самого организма. Так, масса насекомых, съедаемых синицей за один день, равна ее собственной массе, а некоторые гусеницы потребляют в сутки пищи в 200 раз больше, чем весят сами.

Насекомые, клещи, микроорганизмы населяют не только те биотопы, где мы привыкли их находить. Живые существа обитают и в недоступных человеку глубинах океана, и в безжизненных песках Сахары, и в верхних слоях атмосферы, где почти нет воздуха, выживают в условиях арктических морозов. Их находят в нефти и в почти кипящих термальных водах, в пещерах, куда не проникает свет, и в толще земли. Для некоторых микроорганизмов даже ДДТ — не яд, а продукт, который они перерабатывают, превращая его в нетоксичные вещества.

И каждому виду отведена своя роль, о которой мы можем знать или не знать, но с которой должны считаться.

В. И. Вернадский предвидел преобразующее влияние человека на биосферу. Он писал: «Человечество,

взятое в целом, становится мощной геологической силой. И перед ним, перед его мыслью и трудом становится вопрос о перестройке биосферы в интересах свободно мыслящего человечества как единого целого. Это новое состояние биосферы, к которому мы, не замечая этого, приближаемся, и есть ноосфера».

Значит ли это, что, придя к признанию природообразующей роли всего живого, люди начнут опекать стаи саранчи и создавать условия для жизнедеятельности тлей или клещей? Конечно, нет. Но в оценке вредности или полезности того или иного вида земледелец должен быть, видимо, более осторожен.

Вообще, что значит, полезен или не полезен тот или иной организм? Неправомерна за некоторыми исключениями такая постановка вопроса! Как отнестись, скажем, к птицам? Многие из них расклевывают ягоды, собирают семена кукурузы из посевов, стаями налетают на тока и зернохранилища, даже угрожают безопасности полетов самолетов*.

Воробы в Средней Азии могут быть серьезными вредителями хлебных запасов. Что же — решительно уничтожать их? Известно, что в Китае пару десятилетий назад так и сделали и обрели новые заботы — бороться с полчищем насекомых, которых ранее поедали птицы.

Изменили люди свое отношение к змеям и кротам, спорят о волках и акулах. И наоборот, не только безобидные, но и весьма полезные в нашей стране кролики размножились на французском острове Уэссан до такой степени, что местные крестьяне, оберегая свои огороды, травят их химикатами.

Насекомые — наиболее массовая группа обитателей Земли: она составляет около 70 процентов видов живот-

* В 1978 году в США 788 случаев столкновения самолетов с пернатыми привели к убытку свыше 10 миллионов долларов, европейские авиакомпании потеряли из-за этого 3,7 миллиона долларов.

ных. И велик этот класс не только по численности, но и по значению. Насекомые дают нам мед, шелк, шеллак, некоторые другие ценные продукты. При формировании урожая они незаменимы как опылители (свыше 80 процентов высших цветковых растений опыляется насекомыми, причем не только пчелами, шмелями, но и бабочками, жуками). Многие из них выполняют роль санитаров, поедая разную падаль, уничтожая в первую очередь ослабленные растения. Для некоторых народов отдельные виды насекомых (сверчки, кузнечики, гусеницы) — излюбленное лакомство. Наконец, насекомые — паразиты и хищники используются для биологической борьбы с вредителями растений. Новая стратегия защиты растений, выработанная в последние годы, имеет целью не уничтожение тех или иных вредных организмов, а создание таких условий, при которых урожаю не будет нанесен хозяйственно ощутимый урон. Речь идет об умелом, разумном, расчетливом управлении обстановкой в агробиоценозах с использованием таких методов и средств, которые не подавляют регулирующей силы самой природы.

Прямо скажем: задача очень трудная, осуществление ее рассчитано на длительный период времени.

Какими методами и средствами можно ее решить? В первую очередь, конечно, наиболее безопасными — организационно-хозяйственными, агротехническими, биологическими, а в тех случаях, когда перечисленных будет недостаточно, — и химическими.

Комплексное применение разных методов и средств специалисты назвали интегрированной системой защиты. Новый термин в какой-то степени близок к уже разработанным и применяемым в нашей стране так называемым комплексным системам защитных мероприятий. Отличие же в том, что новый подход предполагает вмешательство в дела природы лишь в тех случаях, когда не сработали естественные регуляторы. Ведь ущерб экологическому равновесию наносится даже и

тогда, когда искусственно изымаются не только полезные, но и многие вредные в нашем понимании организмы. В природе все замкнуто в единые цепи, разорвать которые легко, а соединить трудно.

Порой после серии химических обработок больно смотреть на лесополосу: будто вымерла вся живность — ни мелькания крылышек, ни стрекота. С поля, полностью очищенного от насекомых и грызунов, улетели хищные птицы, нет божьих коровок, лишенных своего излюбленного корма — тлей. Если мы хотим, чтобы жили, множились такие наши активные помощники в борьбе с фитофагами, как птицы, хищные жужелицы, мухи-сирфиды, богомолы и многие-многие другие, чтобы в природе присутствовали и патогены, паразитирующие на вредных организмах, то, защищая урожай, должны заботиться и о них.

Снова парадокс? Не только защищать урожай от нападающих на него, но и не допускать полного истребления самих нападающих?

Да, и эта проблема стоит перед наукой. Заповедники природы, заповедники редких животных, растений — это всем понятно, это вошло в нашу жизнь. А вот заповедники насекомых, в том числе и вредных; диких растений, которые изгоняем с полей, — это дело новое. Но уже есть они, правда, небольшие — в Воронежской, Новосибирской, Омской областях.

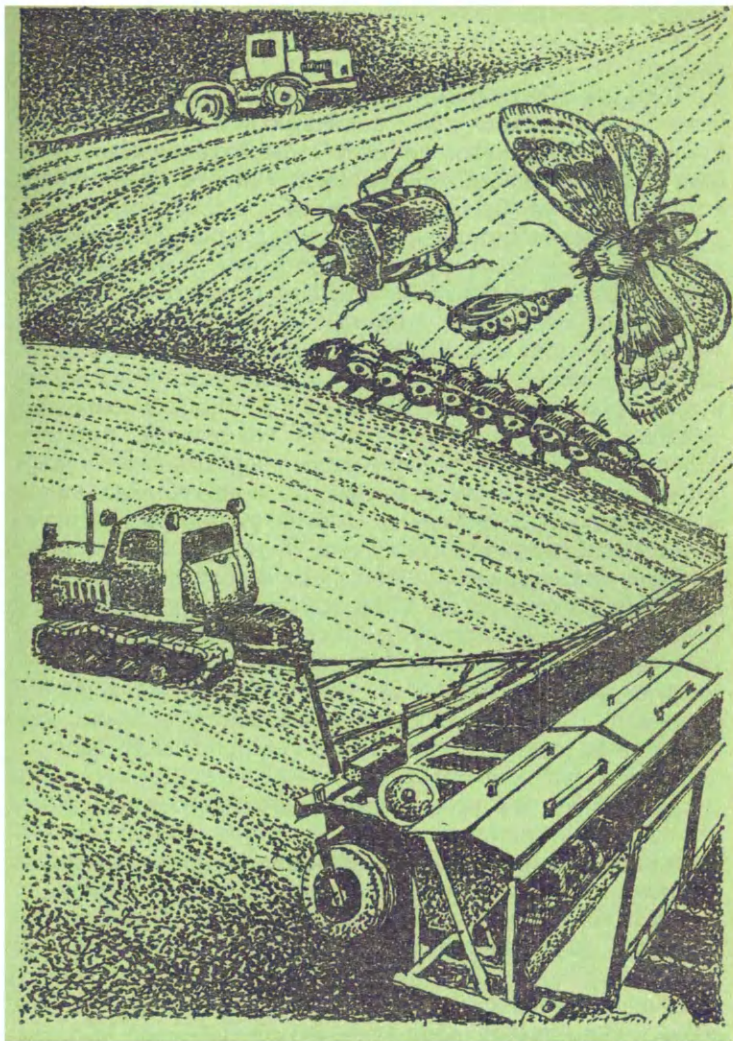
Своего рода резерватами естественной флоры и фауны в высококультурных ландшафтах служат лесополосы, опушки лесов, лесные колки. Ученые особо предупреждают — не обрабатывать их без крайней нужды химикатами. В Законе СССР об охране и использовании животного мира, впервые распространившем природоохранные действия не только на редких и крупных животных, птиц и рыб, но и на насекомых, моллюсков, пресмыкающихся, земноводных и других представителей фауны, записано: «Всякая деятельность, влияющая на состояние животного мира вследствие нарушения

среды обитания, условий размножения и путей миграции животных, должна осуществляться с соблюдением требований, обеспечивающих охрану животного мира».

Итак, двойная задача стоит перед земледельцами: с одной стороны, решительно вторгаться в природные биоценозы, преобразовывать их в своеобразные «фабрики урожая» и защищать посевы от вредителей, болезней и сорняков, используя для этого все достижения научно-технического прогресса, с другой — обеспечивать нормальное функционирование привычных природных цепей, не допускать их оскудения, нарушения экологического равновесия...

Чем же мы располагаем для решения этой задачи?





Выше агротехника — меньше вредителей

Первый постулат интегрированной системы — получить максимальный фитосанитарный эффект от тех приемов, без которых не может быть урожая, — обработки почвы, способов сева, ухода за посевами, уборки, внесения удобрений, поливов и т. д.

Раскорчевав несколько тысяч лет назад затерянный в лесной чаще участок и засеяв его хлебными злаками, человек необратимо нарушил природное равновесие, устоявшееся за миллионы лет в отношениях между многочисленными представителями флоры и фауны, образовав искусственную среду обитания, именуемую ныне агроценозом. Вся остальная история земледелия соткана из попыток вернуть это равновесие, придать полю или саду способность поддерживать плодородие, сохранять влагу, структуру почвы, очищать последнюю от всевозможной «заразы». Многие агрономические рекомендации отлично служат этой цели.

Ведь большинство вредителей, возбудителей болезней, паразитирующих на той или иной культуре, здесь же и зимует — в почве, на растительных остатках, на заросших сорняками обочинах. Весной, возобновляя активную жизнедеятельность, они в первую очередь заселяют поле в надежде снова найти там условия для питания и размножения. Такие условия, естественно, создаются при монокультуре.

А если весной свекловичный долгоносик или колорадский жук, например, окажутся на посеве озимой пшеницы или многолетних трав вместо привычных для них кормовых растений, тогда им придется отыскивать свекловичные или картофельные поля. И хотя долгоносики и жуки — хорошие бегуны и летуны, не все смогут добраться до нужной пищи. Менее же подвижных врагов урожая, пробудившихся после зимы в неподходящем месте, ждет верная гибель.

И, конечно, энтомологи, фитопатологи этим пользуются, тем более что чередование культур в севооборотах — прием агротехнический, он преследует многие цели. Требуется лишь скорректировать порядок чередования культур в зависимости и от доминирующих вредоносных объектов.

С помощью научно обоснованных севооборотов легко достигается искоренение таких опаснейших заболеваний, как рак картофеля, вилт хлопчатника, заметно снижается возможность возникновения корневых гнилей зерновых культур, многих болезней подсолнечника, сахарной свеклы, льна. Исключение монокультуры не дает «разгуляться» хлебным жукам и жужелицам, свекловичным долгоносикам, нематодам, многим сорным растениям.

Кила капусты — опасная болезнь, многие хозяйства тратят немалые средства на ее ликвидацию. В севооборотах, где капуста возвращается на то же поле через четыре-пять лет, проблема эта отпадает. В опытном хозяйстве Белоруссии на торфо-болотной почве в овоще-кормовом севообороте ее возделывали три года подряд, и пораженность килой возросла до 75 процентов, а урожай составил 296 центнеров с гектара. В том же опыте, но при посадке культуры с перерывом в четыре года с гектара собрали 634—681 центнер кочанов без всяких дополнительных затрат.

Как показала практика последних лет, именно из-за нарушения чередования культур возросла заболеваемость подсолнечника, зерновых злаков. Особенно эффективны севообороты в борьбе с вредителями и болезнями, поражающими одну какую-нибудь культуру.

Не обходятся без защитников растений и тогда, когда подбирают участок под посев или посадку. Значение имеют состав почвы и ее засоренность, рельеф местности и многое другое. Важно выбрать такие условия, которые бы меньше всего устраивали вредителя или возбудителя болезни растений. Кила сильнее пора-

жает капусту на кислых почвах. Значит, капусте самое место на нейтральных и щелочных. Филлоксеры не заселяют виноградников, посаженных на песках.

Многие видели, как весной или осенью за тракторным плугом величаво выхаживают десятки грачей или ворон: они лакомятся выброшенными на поверхность почвы личинками хрущей, жуужелиц, совков. Масса вредителей гибнет и из-за механических повреждений при обработке почвы, а также в результате того, что попадает в глубокие слои, откуда не может выбраться. Различные виды обработки уничтожают более половины всех обитающих в почве вредителей, разрушают норы грызунов, заделывают семена сорных растений. Особенно эффективны лущение стерни, ранняя глубокая зяблевая вспашка, весенняя предпосевная обработка. А какую огромную санитарную роль играет обработка паров!

Немало есть и других способов нарушить естественный процесс развития сорняков, вредных насекомых, клещей, грызунов, возбудителей болезней растений, снизить их численность. Возьмем сроки сева. Регулируя их (в пределах, оптимальных для зоны), можно получить всходы задолго до того, как появятся на поле после зимней спячки вредители.

При ранних сроках сева яровые культуры меньше страдают от гессенской и шведской мух, хлебных пилльщикова, ржавчины, корневой гнили, вирусных и бактериальных болезней. Наоборот, более поздний посев пшеницы в Северном Казахстане считается основной мерой борьбы с зерновой совкой и овсюгом. Посеянная в максимально поздний срок озимая пшеница не так сильно повреждается злаковыми мухами, ржавчиной, мучнистой росой. Ранние посевы турнепса в Ленинградской области более стойки к киле.

Конечно, при этом следует учитывать и запросы самого растения. Нередко бывает так, что оптимальный хозяйственный результат не совпадает с оптимальным

эпифитотическим. Но выбор, конечно, должен быть сделан в пользу первого.

Имеют значение глубина и равномерность посева, норма высева семян. Ученые СибНИИ земледелия и химизации, например, считают, что глубина заделки семян яровой пшеницы должна быть тем меньше, чем короче coleoptила (первый лист проростка); при длине coleoptила до четырех сантиметров — три-четыре сантиметра: при четырех — шести — три — пять, при шести и более — четыре — шесть сантиметров. Соблюдение этой зависимости снижает заболеваемость проростков на девять процентов, повышает урожайность на два центнера с гектара. Глубокая заделка отрицательно сказывается на развитии всходов и других культур: кукурузы, сахарной свеклы, некоторых овощных. Известно, что ряд вредителей и возбудителей болезней активно нападает на изреженные посевы зерновых, хлопчатника.

Все эти приемы, необходимые прежде всего для обеспечения нормальных условий жизнедеятельности растений, приводят порой к такому очищению полей от хлебных жуков, хлебных жужелиц, зерновой и других совок, гороховой плодожорки, многих возбудителей заболеваний, что можно обойтись и без химических обработок.

Ложная мучнистая роса подсолнечника в Молдавии и других зонах страны до тех пор наносила ущерб, пока не выяснили, что с заболеванием можно покончить соблюдением севооборотов (не высевать подсолнечник по подсолнечнику и не накапливать на поле инфекцию) и подбором оптимальных сроков сева.

Как высокая культура земледелия немыслима без планомерной защиты растений, так и защита растений не может быть эффективной, если проводится на фоне слабой агротехники. Именно нарушения агротехники вызвали в конце 50-х годов в Казахстане массовое размножение серой зерновой совки, уничтожившей тогда

много зерна. Теперь установлены наилучшие варианты обработки почвы, приводящие к гибели гусениц и куколок совки, оптимальные сроки сева, при которых пшеница меньше страдает от повреждений, роль падалицы в резервации вредителя. Химический метод в данном случае лишь завершает уничтожение зерновой совки и применяется при определенной численности гусениц.

А хлебная жужелица? Время от времени она дает о себе знать, и главным образом там, где допускаются отклонения от рекомендуемой агротехники. В 1980—1981 годах вредитель активизировался на юге Украины и в некоторых других зонах страны, и ошибки в земледелии пришлось поправлять химическими обработками.

Ранняя и быстрая уборка хлебов — эффективный прием борьбы с черепашкой. Как известно, молодые клопы, прежде чем улететь на зимовку, усиленно питаются, накапливая запас жира. Не дать им докормиться — значит обречь на гибель в зимний период. По учетам, проведенным Ворошиловградской сельскохозяйственной опытной станцией, на озимой пшенице с исходной предуборочной численностью клопов 12 экземпляров на одном квадратном метре, скошенной в первую очередь с подборкой валков через трое суток, зерен, поврежденных черепашкой, было 0,7 процента, в то время как на соседнем, менее зараженном участке (8 экземпляров), убранном на шесть дней позднее, зерен с укулами было в шесть раз больше. Казалось бы, небольшая задержка — несколько дней, а убытков не счесть: и недобор урожая, и угроза нарастания численности вредителя на следующий год...

Уборка пшеницы с низким срезом стеблей, как показали опыты в Воронежской области, сокращает численность стеблевых хлебных пилильщиков.

Весьма коварен этот вредитель: находясь внутри растения, он как бы подпиливает стебелек, и тот, не достояв до уборки, переламывается, падает на землю.

В Ставропольском крае так терялось 14—18 процентов стеблей! Нельзя ли сохранить посевы?

Оказалось, что при прямом комбайнировании потери пшеницы сорта Одесская 51 достигали 236 килограммов с гектара, Безостая 1 — 329, а при отдельном способе уборки лишь 17 килограммов. Дело в том, что при косовице в более ранние сроки основная масса пилюльщиков не успевала завершить развитие и повалить растения. Теперь отдельную уборку в крае в первую очередь применяют там, где много пилюльщиков.

Тот же прием — ранней отдельной уборки — нередко оказывается решающим в подавлении вредной черепашки. Молодые клопы в этот период питаются зерном. Быстрая уборка урожая обрекает насекомых на истощение, а истощенные, они гибнут от зимних холодов и болезней. К тому же немалая часть вредителей, особенно при низком срезе, попадает в молотилку комбайна, где уничтожается. И, наконец, лущение стерни, проведенное вслед за уборкой урожая, вызывает гибель клопов, оставшихся на поле и таким образом упрочает защиту посевов весной.

Долгое время вне пристального внимания ученых была регулирующая сила минеральных удобрений. Объяснить это можно: массовое применение туков — достижение уже нашего века, дело сравнительно новое и потому недостаточно изученное.

Сейчас этот пробел усиленно восполняется, и торопливость исследователей оправдана. Только за последнее десятилетие в нашей стране производство минеральных удобрений удвоилось, а к концу одиннадцатой пятилетки поставки достигнут 115 миллионов тонн.

Огромные средства, дефицитное сырье, энергетические затраты расходуются на выработку удобрений. А насколько рационально используются эти ценности?

Сейчас много говорят о том, что если не сочетать внесение удобрений с решительным уничтожением сорной растительности, то впустую будут затраты: больш

шая часть питательных веществ уйдет на вскармливание сорняков.

Немало есть доказательств и тому, что несбалансированное применение отдельных элементов плодородия приводит к активизации деятельности клещей, тлей, клопов, возбудителей болезней, что также резко снижает эффективность удобрений. Особенно опасен в этом отношении азот. Повышенные дозы азотных удобрений снижают устойчивость растений ко многим вредителям и болезням (гнилям подсолнечника и овощных культур, фитофторозу картофеля, ржавчине, мучнистой росе), способствуют полеганию растений.

И наоборот, сбалансированное применение азота, фосфора, калия, отдельных микроэлементов не только поднимает силу растений, но и отпугивает или даже уничтожает значительное число вредных насекомых, клещей, микропатогенов. Так, опрыскивание клевера в фазу бутонизации 5-процентным раствором хлористого кальция мешает личинкам клеверного долгоносика повреждать головки. Внекорневая подкормка озимой пшеницы или ячменя суперфосфатом с добавлением калийной соли предотвращает заболеваемость растений гельминтоспориозом. Ученые НИИ картофелеводства рекомендуют повышать дозу калия в тукосмесях там, где есть угроза парши, ризоктониоза, фитофтороза, бактериальных и вирусных заболеваний картофеля. Во многих зонах страны, например, борясь с паршой яблони, деревья опрыскивают не фунгицидами, а мочевиной. В Ставропольском крае этот прием практикуют на нескольких тысячах гектаров. Выгода двойная — и подкормка, повышающая урожай, и ликвидация источников болезни. А к тому же и экономия пестицидов.

Та же мочевина, оказывается, влияет и на черепашку. Это раньше других заметили в Краснодарском крае, проводя ранневесеннюю подкормку мочевиной озимой пшеницы в период, когда на поле прилетают из мест зимовки взрослые клопы. Раньше, чтобы их уничто-

жить, требовалось специальное опрыскивание инсектицидами. Выяснили: это лишнее! Ныне в крае против перезимовавших клопов инсектициды, как правило, не используются. Энтомологи проводят обследование, определяют численность черепашки и туда, где есть угроза посевам, самолет с удобрением направляют в первую очередь. Выгодно и безопасно!

На Кубани используют фосфорно-калийные подкормки пшеницы в борьбе с опаснейшим заболеванием — ржавчиной. На участках, опрыснутых этой смесью (делают это тоже весной), поражение растений болезнью снижается на 12—19 процентов. Такие обработки не требуют дополнительных затрат, а самое главное, предохраняют поле и окружающий его ландшафт от излишнего пестицидного загрязнения.

Так же зарекомендовала себя аммиачная вода. Там, где ее вносят, не только повышается плодородие почв, но и наблюдается исчезновение проволочников и других почвообитающих вредителей, мышевидных грызунов. Аммиаком ныне обрабатывают норы сусликов, скирды сена и соломы, заселенные вредными грызунами. Часть вредителей погибает, другая покидает обжитые места.

Хорошим средством борьбы со слизнями является суперфосфат.

Немало в распоряжении агронома и других средств воздействия на нежелательных для хозяйства обитателей агроценозов. Это и предуборочное удаление ботвы картофеля, способствующее более быстрому созреванию клубней, в то же время колорадский жук и возбудители некоторых заболеваний остаются без пищи; различные способы и сроки полива полей и, конечно, борьба с сорняками, на которых расселяются многие вредители и возбудители болезней.

Представляет интерес и такой прием, как приманочные посевы. В массиве полей (или между полями) засевают полосы растениями, особо привлекательными

для вредителей, где последние и концентрируются. Уничтожить их легко, обрабатывая полосы инсектицидами.

В Казахстане довольно успешно привлекали вредных насекомых (хлебную полосатую блошку, пшеничного трипса, серую зерновую совку и других) на высеваемые вдоль междоузельных дорог 14—18-метровыми лентами семенники многолетних злаковых трав или на полосы сверхранних посевов пшеницы. В совхозе «Дивевский» этот способ позволил сохранить основные массивы пшеницы, не прибегая к химическим обработкам. Инсектициды потребовались лишь для затравки узких приманочных лент. Экономия превысила 10 тысяч рублей.

Особой хитрости в этом способе нет. Приманочные ленты формируют из более предпочитаемых насекомыми или появляющихся в более ранние сроки растений. Практикуют и более поздний высев приманочной культуры, например кукурузы. Молодые, нежные всходы среди уже огрубевших кустов основного массива культуры, естественно, собирают большое количество вредителей.

Аналогичными способами борются иногда и с колорадским жуком, и с проволочником, и с другими вредоносными объектами.

Агротехнические методы прочно вошли в арсенал средств защиты растений. Мало таких сельскохозяйственных земель, где отсутствовала бы опасность повреждения культурных растений, поражения их болезнями либо засорения сорняками. И все-таки из 226 миллионов гектаров пахотных земель, имеющих в нашей стране, ежегодно химическая обработка против вредителей и болезней ведется только на 90 миллионах гектаров, а против сорняков — на 60—70 миллионах гектаров. На остальной площади вредное воздействие врагов урожая устраняется методами агротехники. Это выгодно не только потому, что не требуется дополнительных

затрат труда, вложений материально-технических средств, но и потому, что безопасно для человека и окружающей среды.

В соответствии с решениями XXVI съезда партии принимаются меры для того, чтобы еще более эффективно использовать агротехнику на службе защиты растений. Это становится возможным благодаря познанию все новых закономерностей в процессах выращивания и сохранения урожая, а также внедрению новых технологий, форм и методов организации труда.

Но не всегда и не везде удается отводить угрозу только приемами агротехники. Недостаточна регулирующая сила этих приемов, например, в борьбе с филлоксерой и милдью винограда, яблонной плодовой жоржкой, тлями, клещами, с головневыми заболеваниями зерновых культур, фитофторозом, некоторыми сорняками.

Приходится считаться и с тем, что на одном и том же поле, в саду, огороде вред причиняют не один, а несколько (иногда более десятка) патогенных организмов. И далеко не всегда тот или иной агротехнический прием оказывает на них однозначное действие. Уже говорилось, что бессменная культура, например, ведет к накоплению заразного начала в почве. А вот наблюдения в Кабардино-Балкарии показали, что на участке, где кукуруза высаживалась три года подряд и применялись стойкие почвенные гербициды, заметно меньше стало пузырчатой головни. Предполагают, что это связано с накоплением в почве антагонистов гриба — возбудителя заболевания.

Такой прием, как орошение, стимулирует развитие одних вредителей и болезней и приостанавливает других. По-разному реагируют представители вредной и полезной фауны и флоры и на другие агроприемы. Но, считают исследователи, почти в каждом конкретном случае можно выделить главнейших вредителей, наиболее сильно влияющих на формирование урожая, и найти их общую «ахиллесову пята».

Сложность заключается в том, что и те регулирующие возможности агротехники, эффективность которых вполне очевидна, порой не могут быть реализованы в условиях конкретной зоны, района, хозяйства. Ведь неоспоримо, что главная цель земледельца — максимальные валовые сборы зерна, хлопка, сахарной свеклы, картофеля, овощей и другой ценной продукции при минимальных затратах труда и средств. А что значит ввести, например, в хлопкосеющих хозяйствах Узбекистана культуруоборот с возвращением хлопчатника на прежнее место через 7—8 лет (при котором достигается искоренение опасного заболевания — вилта)? Это значит заметно сократить площади под ценнейшей культурой. Но хлопок нужен стране во все возрастающем количестве!

То же с подсолнечником, например, в Молдавии *, с сахарной свеклой на Украине, с картофелем в Белоруссии и на Дальнем Востоке, с пшеницей, кукурузой, овощами во многих районах страны. Специализация хозяйств, концентрация производства — факторы, с которыми связано дальнейшее развитие сельского хозяйства страны, не облегчают, а наоборот, усложняют задачу защитников растений.

В некоторых западных странах многие фермеры находят выход из положения в том, что переходят на бесменное возделывание ведущей культуры (например, кукурузы), восстанавливая плодородие почвы и чистоту полей исключительно с помощью химикатов. Быть может, это и выгодно экономически, но небезопасно для окружающей среды.

Не отказываясь от даров химии, наши ученые и в этих случаях приоритет отдают агротехнике. Во многих районах предложены и внедрены укрупненные

* В отдельных хозяйствах подсолнечник возвращается на то же поле через 4—5 лет, хотя доказано, что при таком насыщении севооборота гниль и другие болезни поражают культуру в 5—8 раз сильнее.

межхозяйственные севообороты интенсивных культур (томатов, табака, подсолнечника, картофеля, сои), дающие большой простор инициативе агронома.

Но по хозяйственным соображениям не всегда возможно привести в действие те или другие рекомендуемые защитниками растений агротехнические регуляторы — приемы обработки почвы, сроки сева, нормы высева семян, степень пространственной изоляции одного поля от другого, подбор предшественников, промежуточных культур, внесение органо-минеральных удобрений в определенных сочетаниях. Однако на то и специалист в хозяйстве, чтобы найти выход из сложного положения — один рецепт заменить другим, приемлемым во всех отношениях.

Ученые продолжают поиски эффективных агротехнических мер фитосанитарного управления агроценозами, детально исследуют новые ситуации, возникающие в связи со специализацией и интенсификацией сельского хозяйства, с разработкой и внедрением индустриальных технологий возделывания сельскохозяйственных культур. Наиболее важные и стабильные рекомендации поступают на вооружение производителей, находят отражение в комплексных зональных системах защиты отдельных культур.

Это направление перспективно в нашей стране и потому, что более всего соответствует социалистической форме организации сельскохозяйственного производства. Развиваемое в соответствии с аграрной политикой партии, по единым государственным планам, советское земледелие решает не только сугубо агротехнические, но и крупные социальные задачи, такие, как освоение целинных земель, преобразование сельского хозяйства Нечерноземной зоны РСФСР, гигантских масштабов работы по мелиорации земель, концентрация и специализация производства на базе межхозяйственной кооперации и агропромышленной интеграции, внедрение новых технологий.

Эти социальные мероприятия, несомненно, в очень сильной степени влияют на фитосанитарное состояние сельскохозяйственных угодий. Распашка межей в ходе коллективизации сельского хозяйства в 30-е годы, создание системы севооборотов, машинное обслуживание колхозов и совхозов — все это привело к тому, что резко снизился потенциал размножения многих вредных видов, а некоторые из первостепенных перешли в разряд третьестепенных и перестали заботить крестьян.

Освоение целинных земель в 50—60-х годах на большой площади лишило резервации сусликов, саранчовых, мышевидных грызунов, а распашка неиспользуемых земель в европейской части страны привела к тому, что суслики (в прошлом главные разорители зерновых полей), неспособные размножаться на пашне, в некоторых областях стали чуть ли не охраняемыми животными. Химической борьбы с ними теперь здесь почти не ведут, а сохранившиеся отдельные очаги спешат сразу же выявить охотники: ведь эти зверьки не только вредители, но и «поставщики» ценного мехового сырья, их шкурки закупают базы потребкооперации.

Накоплено немало материалов об изменении соотношения вредной и полезной энтомофауны при орошении и осушении угодий, под влиянием массовой химизации, образования крупных специализированных межхозяйственных предприятий. Все они учитываются при планировании дальнейшего социального развития сельского хозяйства, при районировании культур по зонам страны.

Или возьмем приусадебные участки, коллективные сады и огороды рабочих и служащих. Их укреплению, развитию уделяется всенародное внимание, но продуктивность многих подсобных хозяйств заметно снижается из-за серьезных потерь урожая от вредителей и болезней. Особенно сильно страдают посадки картофеля, возделываемого практически бесценно. Эти участки становятся резерватом возбудителей болезней и коло-

радского жука, почва здесь истощается, происходит вырождение картофеля.

Чаще всего очаги рака картофеля возникают на приусадебных участках. Предотвратить накопление инфекции здесь — дело нелегкое: севооборот не введешь, потому что картофель занимает во многих личных хозяйствах 70—80 процентов земли, а пестициды возле жилья применять, как известно, не рекомендуется. К тому же под угрозу ставятся и общественные посадки картофеля.

Но если не находится нужного рецепта борьбы в технологических приемах, то он есть в арсенале средств социальных, причем полностью соответствующих общим целям коммунистического преобразования села, сближения условий жизни города и деревни.

Создание новых поселков с благоустроенными домами, культурными и торговыми центрами во многих республиках и областях сопровождается ныне выведением участков индивидуального пользования в поля севооборотов колхоза или совхоза. А на бывших приусадебных участках хозяйство возделывает не поражаемые раком и нематодой культуры: зерновые, люпин, сахарную свеклу и др.

Так, например, Министерство сельского хозяйства Белорусской ССР, президиум республиканского комитета профсоюзов работников сельского хозяйства разработали рекомендации о порядке перемещения части приусадебных участков в поля севооборотов. Устраивает это всех: самих жителей (поскольку урожай картофеля достается теперь ценой меньших трудовых затрат), хозяйство (у людей стало больше времени для работы на общественных полях) и защитников растений, поскольку исчезают очаги накопления нематоды и рака картофеля, создаются условия для химической борьбы с колорадским жуком.

К методам защиты растений социального характера можно отнести и те формы борьбы за ликвидацию за-

соренности полей, которые в конце 70-х годов приобрели особенно четкие очертания в Краснодарском крае.

По инициативе Краснодарского краевого комитета КПСС земледельцы края с первых же дней десятой пятилетки объявили решительную борьбу «зеленому пожару». Бюро крайкома КПСС и крайисполком Совета народных депутатов созвали чрезвычайное совещание всех землепользователей, на котором разработали план действия, определили конкретные задачи. Сразу же условились, что уничтожение сорняков — это не только хозяйственная, но и социальная, в определенной мере даже и нравственная, воспитательная проблема, поскольку речь идет о борьбе с бесхозяйственностью. И не случайно движение за высокую культуру земледелия возглавили партийные и советские организации. Были созданы чрезвычайные комиссии, которые в районах возглавили первые секретари райкомов партии, а в хозяйствах и на предприятиях — их руководители. Установили единую систему организации работ и контроля, предусматривающую ежегодные обследования всех земельных угодий, составление карт засоренности участков, меры борьбы. Все необходимые при этом материальные затраты были заложены в производственно-финансовые планы колхозов и совхозов.

В хозяйствах создали специальные звенья и отряды (всего более 600), оснастили их почвообрабатывающими орудиями, тракторами, опрыскивателями, другими необходимыми машинами.

Борьбу с сорняками ведут не только на полях, но и на обочинах дорог, вдоль лесополос, на необрабатываемых землях, на территориях сел и поселков, на приусадебных участках — словом, везде, где могут возникнуть источники засорения полей севооборота. Взяли на учет даже опоры линий электропередач. Подсчитали, что их на землях хозяйств почти полмиллиона, а под каждой не менее четырех квадратных метров неиспользованной земли!

Особенно массовой стала борьба с карантинным сорняком — амброзией полыннолистной. В ней приняли участие и работники промышленности. Стало правилом, что если территория завода или фабрики имеет очаги засорения, то руководителей предприятия лишают премии, установленной за выполнение плана. Руководителей и специалистов хозяйств, учреждений, предприятий, а также владельцев личных хозяйств, которые, несмотря на предупреждения, не уничтожили сорняки на своих землях, штрафуют. Но главное, конечно, разъяснительная работа, пропаганда необходимости ликвидации сорняков.

Так, систематически проводят смотр противосорняковых работ, в котором принимают участие не только партийные, советские и общественные организации, но и печать, радио, телевидение, собрания, сходы граждан, к работе привлекают школы, институты, техникумы, уличные и квартальные комитеты.

В каждом районе ежегодно проводятся научно-практические конференции, на которых отчитываются о проделанной работе руководители чрезвычайной комиссии, первые секретари райкомов КПСС.

В результате засоренность полей на Кубани пошла на убыль. Редко теперь встретишь заросли амброзии и на других землях. Распахали многие не обрабатываемые ранее участки, в том числе и обочины дорог. Прямо к асфальту примыкают поля свеклы, пшеницы, кукурузы, вокруг столбов электропередач высевают растения-медоносы, привлекающие энтомофагов.

Эти меры в сочетании с применением гербицидов привели к тому, что за последние пять лет от многолетних сорняков в крае освобождено свыше 300 тысяч гектаров, кроме того, 100 тысяч гектаров очищено от карантинных засорителей, в том числе от амброзии полыннолистной. Заметно снизилась и вредоносность однолетних сорняков. По подсчетам специалистов, это позволяет ежегодно получать дополнительно не менее

0,5 миллиона тонн зерна, более 1 миллиона тонн сахарной свеклы на сумму около 80 миллионов рублей.

Опыт кубанцев не остался без внимания. К нему проявили большой интерес партийные, советские и сельскохозяйственные организации, подразделения службы защиты растений во многих республиках, краях и областях. Его одобрила и рекомендовала к внедрению по всей Российской Федерации коллегия Министерства сельского хозяйства РСФСР. Налажена система контроля за ходом противосорняковых работ.

Как видим, у земледельцев есть немало путей ликвидировать угрозу потери урожая. А нельзя ли вообще исключить появление хотя бы некоторых, наиболее опасных вредителей на зеленых просторах нашей страны?





На страже зеленых богатств

Едва на рейде появляется корабль, следующий в советский порт из-за рубежа, от причала отходит катер с представителями официальных служб нашего государства. И одним из первых на трап прибывшего судна поднимается человек в синей форме с изображением колоса, обвитого змеей, на петлицах.

Он интересуется, какой груз находится на борту корабля, откуда следует, проверяет сопроводительные документы, просит показать места хранения продовольствия, запасенного для экипажа, отбирает на анализ пробы... Ни одно судно, прибывающее из-за границы, не войдет в порт до тех пор, пока человек в синей форме — инспектор по карантину растений — не даст на это свое «добро».

Жители приморских городов не раз могли видеть стоящие вдалеке от причалов пароходы с поднятым на мачту сигнальным флагом определенной расцветки. Это значит: не все в порядке с карантинным состоянием прибывшей партии продовольствия, сырья, семян или саженцев. Идет выяснение.

И иные корабли после этого так и не входили в порт, а везли свой груз обратно, туда, где взяли его, где были нарушены международные правила о том, что отправляемая в другие страны продукция растительного происхождения должна быть свободна от опасных вредителей, возбудителей болезней и семян сорняков.

Предосторожности строгие, но не лишние.

Есть немало врагов урожая, которые в других государствах наносят громадный экономический ущерб, у нас же отсутствуют. Проникни они в СССР — и не миновать ежегодных миллионных затрат, неприятных хлопот. Например, капровый жук — страшный вредитель хранящихся продуктов. Он обитает в США, Индии, некоторых европейских странах. В СССР его нет,

нет надобности и проводить целый комплекс сложных и дорогостоящих мероприятий, систематически осуществляемых за рубежом. А укорениться у нас этот вредитель смог бы: ведь условия его обитания (в амбарах) повсеместно примерно одинаковы.

То же можно сказать о хлопковой моли. Борьба с ней в немалой степени подрывает экономику земледелия многих стран Азии и Ближнего Востока, в том числе и сопредельных с нами; в хлопкосеющих же республиках СССР этот вредитель до сих пор не зарегистрирован. Отсутствуют в нашей стране яблонная муха и египетская хлопковая совка, бактериальное увядание кукурузы и бледная картофельная нематода, паслен линейнолистный и другие опасные сорняки.

От них-то и охраняет территорию страны, ее зеленое богатство карантинная служба.

Человечеству хорошо известна роль противоэпидемического карантина. Еще в давние времена строгое ограничение выезда из городов и селений, пораженных чумой или холерой, позволяло быстрее локализовать смертоносные заболевания, а потом и погасить их.

Значение растительного карантина стало понятным, к сожалению, значительно позднее, уже тогда, когда страны и континенты достаточно щедро «одарили» друг друга.

В СССР обычными, повсеместно распространенными являются, например, гороховая и фасоловая зерновки, шведская и гессенская мухи, милдью и оидиум винограда, фитофтороз картофеля, стеблевая головня пшеницы, ряд ржавчинных грибов, повилики и многие другие вредные виды. Все они были привнесены на нашу территорию извне, в давние годы, когда о карантинной осторожности и не помышляли.

Академику В. Р. Вильямсу пришлось как-то разбить жалобу крестьян Порецкой экономии графа Уварова (Можайского уезда) на засоренность семян трав повиликой. Василий Робертович писал после этого:

«И разве не святая обязанность нашего Министерства земледелия прийти на помощь населению и показать, что не граблями, которыми крестьяне выдирают повилику из своего клевера, надо бороться с этим злом, а строгим контролем за семенной торговлей и суровой гарой недобросовестных торговцев...»

Из Америки в Европу в разные годы завезены филлоксера, колорадский жук, калифорнийская щитовка, кровяная тля. С нашего континента на североамериканский проникли, в свою очередь, гессенская муха, стеблевой мотылек, непарный шелкопряд.

О необходимости карантинных мероприятий в Европе впервые заговорили лишь в середине прошлого столетия, когда виноградники Франции едва не прекратили свое существование из-за того, что на них начала с огромной силой паразитировать привезенная с посадочным материалом филлоксера. Угроза знаменитому европейскому виноделию вызвала сильный переполох, однако ни приостановить расселение пришлой тли, ни найти пути ликвидации ее очагов так и не удалось, несмотря на то, что Академия наук Франции в 1874 году установила премию в 300 тысяч франков тому, кто сможет это сделать при условии сохранения куста.

Премия эта до сих пор не вручена, хотя виноградники и удалось спасти путем прививки европейских сортов культуры на американские подвои, не поражаемые филлоксерой.

Но ни этот, ни другие тревожные сигналы в те годы не смогли привести к введению международной системы, которая упорядочила бы перевозки растительных грузов, хотя в ряде стран отдельные законодательные акты и были разработаны. Тому препятствовали прежде всего нежелание торговцев и судовладельцев ограничивать выгодный бизнес обременительными регламентами, частые войны и международные конфликты.

Именно в неразберихе перевозок в первую мировую войну проник в Европу еще один американский «гость» — колорадский жук, на многие годы осложнивший картофелеводство Старого Света. В период Великой Отечественной войны и временной оккупации части территории Советского Союза в нашей стране появились отсутствовавшие здесь прежде очаги рака картофеля.

Как расселяются вредители сельскохозяйственных культур, сорные растения, возбудители болезней? Прежде всего естественными путями. Некоторые насекомые хорошо летают, другие приспособились к транспортировке воздушными потоками, птицами, животными. А сколькими хитрыми устройствами природа снабдила семена сорных растений, чтобы облегчить им проникновение в новые районы обитания! Это и своеобразные парашюты, как у одуванчика, и колючки, цепляющиеся за шерсть мигрирующих копытных, и вид плодов и ягод, привлекающий птиц и животных. Легко переносятся и споры грибов — возбудителей болезней, ими порой насыщена вся атмосфера вплоть до самых ее предельных высот.

Еще более «комфортабельными» стали путешествия различных врагов урожая с развитием цивилизации и торговли между странами и континентами. Как бы иначе проникли, скажем, аборигены Австралии в Европу или Америку (и наоборот), если бы не караваны судов, снаряженных человеком?

Много раз в СССР удавалось ликвидировать, например в первые послевоенные годы, возникавшие то там, то здесь очаги появления колорадского жука. Вредителя находили даже на пляжах Советской Прибалтики — выброшенного волнами моря. Длительное пребывание в соленой воде лишь слегка парализовало насекомых. Подсохнув и обогревшись, они вновь обретали подвижность и жизнеспособность.

В конце концов вредитель все же появился на кар-

тофельных полях Литвы, Белоруссии, Украины, потом проник и в более восточные районы страны, еще позднее был обнаружен в Закавказье, Зауралье... Пройдет еще какое-то время — и он, очевидно, займет весь свой ареал: иначе говоря, ту природно-экономическую зону, где есть подходящие условия для его существования.

Закономерен вопрос: зачем же тогда серьезные затраты на истребительные мероприятия, которые, как известно, против карантинных вредителей проводятся более тщательно и массово, чем против обычных, аборигенных? Не впустую ли труд сотен карантинных инспекторов, следящих, чтобы вредитель не попал в вагоны с картофелем? Нет, этот труд не напрасен. Не будь его, колорадский жук распространился бы по стране в три-четыре раза быстрее и уже 15—20 лет назад потребовал бы массовых химических обработок на всем протяжении его возможного ареала. Сэкономлены десятки, а может быть, сотни миллионов рублей!

Долгие годы удавалось не пропускать на территорию страны и другого карантинного вредителя (тоже пришельца из США) — американскую белую бабочку, объедающую деревья. Первый очаг бабочки был найден в Закарпатской области, граничащей с государствами, где этот вредитель уже был распространен. Строгий контроль, обеззараживание вывозимой в глубь страны продукции, решительные меры борьбы позволили свыше десяти лет локализовать очаг на ограниченном пространстве. И этот труд тоже не был напрасным, так же, как эффективны усилия, которые предпринимаются сейчас, чтобы задержать американскую белую бабочку, не пустить ее из уже заселенных районов туда, где насаждения свободны от нее.

Благородную задачу по охране территории страны от этих «нарушителей» осуществляет служба карантина растений. Это и контрольные пункты, расположенные на пограничных железнодорожных станциях

(Брест, Чоп, Унгены и др.), в морских и речных портах (Ленинград, Одесса, Баку, Термез, Измаил), в крупных аэропортах, на почтамтах, где досматривают всю прибывающую в СССР растительную продукцию; и лаборатории, в которых тщательно анализируют образцы грузов и определяют вид найденных насекомых, болезней и сорняков; и специальные питомники, где в условиях строгой изоляции проходит проверку весь импортный посевной и посадочный материал; и фумигационные отряды, чья задача — обеззараживание сельскохозяйственных грузов, в которых обнаружены опасные вредители, и, наконец, карантинные инспектора, несущие бессменную вахту во всех областях Советского Союза.

Свыше 2500 высококвалифицированных агрономов, энтомологов, фитопатологов, гельминтологов, сорняковедов, токсикологов и других специалистов стоят на страже растительных богатств. Интересная, романтическая, но и ответственная у них работа. Она требует бдительности пограничника, наблюдательности таежного охотника. Где только не находят вредоносных насекомых, клещей, пораженные болезнями растения! И в упаковке, и в товарах промышленного потребления, и на поверхности вагонов и автомашин. А попробуй, удостоверь незараженность эшелона с яблоками или овощами, если в вагонах тысячи тонн сочной скоропортящейся продукции, требующей немедленной отправки к месту назначения.

Десятки хитрых способов, однако, знают люди в синих шинелях, чтобы отыскать среди этой массы плодов тот один, что вызывает тревогу, обнаружить маленькую бабочку в салоне самолета. К их услугам рентген и люминесцентное свечение, микроскоп и диагностические сыворотки и, конечно, опыт. Ошибки быть не должно, потому что последствия даже одного недосмотра могут обойтись во многие миллионы рублей.

За пятьдесят лет карантинные инспектора, несущие вахту на границах страны, досмотрели 265 миллионов тонн грузов, обнаружили и задержали 70 видов опасных карантинных объектов в 129 тысячах случаев. Каждый из этих случаев мог обернуться бедой. Очень часто нарушителями правил провоза растительных грузов становятся пассажиры, пересекающие границу. Везут плоды, семена, цветы, саженцы, хотя частным лицам, следующим в другую страну, категорически не разрешено брать с собой все это.

Примеси сорных растений обнаруживают в посылках с семенами, поступающими в адрес научно-исследовательских учреждений. Возвращавшаяся из экспедиции по странам Африки группа сотрудников МГУ везла с собой гербарные образцы. При пограничном досмотре гербарии пришлось задержать: в них нашли всхожие семена отсутствующего в СССР опасного сорняка — стриги.

А как же с грузовыми составами, кораблями, самолетами? Их поклажу в случае выявления карантинных вредителей подвергают газации. Раньше это делали в специальных камерах, теперь чаще непосредственно в вагонах, трюмах судов, авторефрижераторах, а то и в ящиках, накрытых брезентом или полиэтиленовой пленкой. Обеззараживают, например, завозимые в страну апельсины: обрабатывают газом — бромистым метилом либо выдерживают при низкой температуре в холодильниках. Это гарантирует, что из зараженных плодов (если таковые окажутся) уже не вылетит средиземноморская плодовая муха, вредящая citrusовым во многих странах с южным климатом. Фумигируют некоторые партии яблок, поступающих из стран, где распространены восточная плодовая муха или американская белая бабочка. А иногда, если фрукты предназначаются для жителей северных городов и тем более в зимнее время, их пропускают без обеззараживания: если вредитель и обнаружится, то погибнет от морозов.

Зерно с примесью сорных семян предписывается использовать только в перемолотом виде (ни в коем случае не для посева). Если же безопасных способов использования зараженной или засоренной продукции не находят, а обеззараживающие по каким-либо причинам невозможно или малоэффективно (в практике карантина эффективным считается только стопроцентная гибель вредителей), то, как уже говорилось, транспорт с грузом возвращают отправителю. Это предусмотрено международными правилами, двусторонними и многосторонними соглашениями по карантину растений. Страны-экспортеры берут на себя обязательства отправлять только свободную от опасных врагов урожая продукцию, что удостоверяется специальным карантинным сертификатом. Фумигация же, если в ней возникает необходимость, делается за счет отправителя; на его же счет относятся и простои транспорта, вызванные нарушениями карантинных режимов.

Особенно плодотворно налажено карантинное сотрудничество между странами — членами Совета Экономической Взаимопомощи. Осуществляется обмен информацией о карантинном состоянии социалистических стран, совместно разработаны и согласованы методики досмотра, обследования территорий, фумигации. Представителям импортеров дается возможность побывать в местах сбора экспортируемого в ту или иную страну урожая фруктов, ягод, овощей, в питомниках, где выращивается посадочный материал, чтобы иметь четкое представление о том, какие заболевания, вредители, сорные растения могут быть опасными для данной страны. Все это, несомненно, облегчает работу пограничных карантинных контролеров, они хорошо знают, откуда, когда и что можно ожидать с прибывающими грузами.

Вторая задача службы — обеспечить локализацию (а если возможно, то и уничтожение) уже выявленных очагов карантинных объектов, не дать им рас-

пространиться в другие районы страны. Территорию, на которой обнаружен очаг, объявляют подкарантинной. Это фиксируется решением местных органов власти.

Область, район, хозяйство, на которые наложен карантин, ограничивают в вывозе продукции. Без обеззараживания разрешается продавать ее только в те зоны, где тоже имеется данный карантинный объект. Намечаются и меры борьбы.

Много видов карантинных вредителей, болезней, сорняков, поэтому многообразны и меры борьбы в каждом конкретном случае. Так, трудно рассчитывать на то, что будет снят карантин с районов, заселенных, например, колорадским жуком, американской белой бабочкой, восточной плодожоркой, калифорнийской цитовкой, червцом Комстока. Вредители эти подвижны, пластичны, искоренить их на большой территории практически невозможно.

Но это не значит, что можно бездействовать. Надо принять все меры, чтобы до минимума снизить численность «диверсантов», подавить потенцию их размножения, строго следить, чтобы они не оказались в вывозимой за пределы региона продукции. В этом случае, в частности, бывают оправданными даже и такие химические обработки, которые в борьбе с аборигенными насекомыми явно нецелесообразны, а именно при малой численности их, не угрожающей непосредственной потерей урожая... Выгоды и необходимость таких обработок в том, что они оберегают возможные зоны расселения вредителя, в сотни, тысячи раз большие, чем обрабатываемые.

Работа эта осложняется еще и таким обстоятельством. Попадая в новый район, карантинный вредитель как бы отрывается от своих естественных врагов, обычных на его родине, и поэтому получает возможность размножаться почти бесконтрольно. Возьмем того же колорадского жука, активно истребляемого на

американском континенте целым рядом энтомофагов. У нас этих энтомофагов нет, а те, что есть, не приспособились еще к новой жертве. То же можно сказать о калифорнийской щитовке, американской белой бабочке, восточной плодоярке и многих других недавних переселенцах.

Чтобы создать биологический контроль за карантинными объектами, с их родины завозят природных энтомофагов, а также отыскивают способные уничтожать вредителей патогенные организмы. В нашу страну, например, завезено для этой цели более 30 видов полезных насекомых и 11 патогенных микроорганизмов, из которых несколько уже акклиматизировались. Успешно ведется, в частности, биологическая борьба с червецом Комстока (его уничтожают полученный из Японии псевдофикус и завезенная из КНДР аллотропа). Испытываются некоторые хищники колорадского жука (клопы периллус и подизус), калифорнийской щитовки.

Несомненно, введение в биоценозы недостающих там «ревизоров» карантинных вредителей облегчит дело, но вряд ли повлияет на общую перспективу укоренения этих вредителей в новообжитых районах.

Есть и такие карантинные объекты, против которых возможны меры радикальные, например рак картофеля. Его очаги довольно часто возникают вследствие бесконтрольного завоза владельцами личных подсобных хозяйств посадочных клубней неизвестного происхождения, но ликвидация их идет успешно. О том, как это делается, будет рассказано ниже, но есть основания считать, что с раком картофеля в основном будет покончено еще в этом столетии, а следом за ним и с нематодами, которые так же, как и рак, не приживаются там, где придерживаются научно обоснованного чередования культур в севообороте.

Не менее успешно идет и снятие «сорнякового» карантина. В 1980 году, например, площади, засоренные карантинными сорняками, сократились более чем на 5 тысяч гектаров, наблюдается тенденция к отступлению горчака на Украине, в два раза уменьшились площади, занятые пасленом колючим. Об успешной борьбе с амброзией полыннолистной уже говорилось.

Найти насекомое или сорное растение нового для данного региона вида очень и очень нелегко. Чаще всего появление карантинного объекта обнаруживается уже тогда, когда он размножился в изрядном количестве, начал причинять заметный вред. Нужны постоянные обследования и точные приемы обнаружения.

Трудно переоценить значение пропаганды знаний среди населения о карантинных врагах. Чаще всего незнание любителями — садоводами, овощеводами и цветоводами основ карантина растений приводило к распространению опасных вредителей, болезней и сорняков. Специалисты карантинных инспекций Киргизии и Казахстана подметили, что отсутствовавший прежде червец Комстока появился в насаждениях, произрастающих возле рынков. Этот карантинный вредитель попал туда с плодов граната, привезенных колхозниками, которые нарушили правила карантинной службы, не подвергли плоды, предназначенные для продажи, фумигации. А сколько случаев появления очагов филоксеры возникло из-за того, что садоводами-любителями высаживался невесть где взятый посадочный материал! Рассчитывали удивить соседей новым сортом, но вместо этого лишались и имевшегося виноградника: на участок накладывали карантин и раскорчевывали его.

В то же время немало и таких случаев, когда сами жители, хорошо просвещенные относительно возможности появления, скажем, колорадского жука, американской белой бабочки или восточной плодожорки, первыми находили этих вредителей, сразу же сообща-

ли специалистам и тем самым способствовали быстрой ликвидации нового очага заражения.

В 1981 году карантинная служба отметила свое пятидесятилетие. Да, всего полвека назад Советское государство начало осуществлять планомерные мероприятия по охране территории от иноземных вредителей, болезней растений и сорняков. Ныне эта работа хорошо отлажена, дает большой народнохозяйственный эффект.

Особенно возрос авторитет службы после принятого в 1979 году постановления Совета Министров СССР «О мерах по улучшению организации карантина растений в СССР». В нем подчеркнуто, в частности, что издаваемые МСХ СССР приказы и инструкции по карантину растений являются обязательными для исполнения всеми министерствами, ведомствами, предприятиями, учреждениями, организациями и гражданами. В обязанности работников совхозов, колхозов, лесохозяйственных, заготовительных, транспортных, торговых и других предприятий и организаций входит неукоснительное соблюдение установленных карантинных правил при производстве, заготовке, транспортировке, хранении и реализации сельскохозяйственной и другой продукции растительного происхождения. Ответственность за своевременное и полное осуществление этих мероприятий возложена на руководителей предприятий, учреждений и организаций.

Госинспекция по карантину растений преобразована в самостоятельное структурное подразделение Министерства сельского хозяйства СССР. Все начальники государственных карантинных инспекций, заведующие пограничными пунктами, старшие агрономы инспекций и пунктов по должности одновременно являются государственными инспекторами по карантину растений. Им предоставлено право беспрепятственного входа на территорию морских и речных портов, железнодорожных станций и автовокзалов, аэропортов, главпочтам-

тов, складов, на суда морского и речного флота, в пассажирские, товарные вагоны и гражданские самолеты. Администрация учреждений по их требованию обязана давать необходимые сведения о прибывающих и отправляемых растительных грузах для карантинной проверки и предоставлять в случае надобности все необходимое для их обеззараживания.

Соответствующие министерства не должны принимать к перевозке растительную продукцию из районов, на которые наложен карантин, без карантинных сертификатов (растительный груз, вывезенный без сертификатов из этих районов, должен быть задержан, возвращен или уничтожен).

Предусмотрены строгие меры взыскания за нарушение установленных правил.

Утвержден «Устав государственной службы по карантину растений в СССР», разработан новый «Перечень вредителей, болезней растений и сорняков, для борьбы с которыми осуществляются карантинные мероприятия». В нем три раздела. Первый (объекты, не зарегистрированные в СССР) включает пятнадцать видов насекомых, девять — болезней растений, семь — сорняков. Второй (ограниченно распространенные) — десять видов насекомых, четыре — болезней, девять — сорняков. Третий раздел содержит перечень объектов (один вредитель и восемь заболеваний), на которые распространяются карантинные ограничения, принятые Европейской и Средиземноморской организацией защиты растений (ЕОЗР).

Перечень карантинных вредителей, болезней и сорняков постоянно пересматривается, обновляется. Какие объекты в него включать, по какому принципу их отбирать? Вопросы не праздные. Включишь много, с «запасом» — будут лишняя работа инспекторам, дополнительные затраты. Ведь каждый объект списка — это и новые ассигнования из государственного бюджета, и необходимое материально-техническое обеспече-

ние. Не включишь — потенциально опасный вид может проникнуть в страну и уже не потенциально, а реально угрожать экономике социалистического сельского хозяйства.

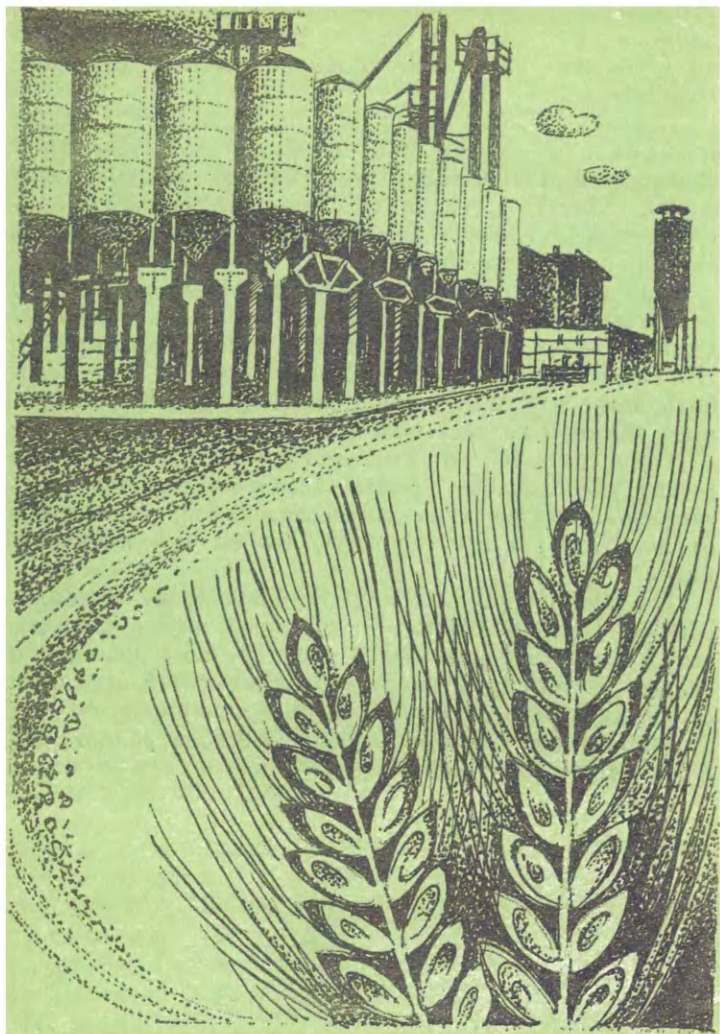
Поэтому ученые проводят исследования, ставят эксперименты, может или не может тот или иной вредитель в стране, являющейся нашим торговым партнером, обитать в условиях Советского Союза, причинять ущерб? Каковы вероятность и возможность его заноса, сложность борьбы?

Или взять того же колорадского жука. Не надо ли исключить его из числа карантинных вредителей? Ведь он занял уже значительную часть своего ареала. Что целесообразнее — сдерживать его там или ослабить истребительные мероприятия до уровня, диктуемого обычной хозяйственной рентабельностью.

Ответ дать не так просто. Расчеты и аналогии не всегда убедительны, прямые эксперименты опасны — завезешь того же жука для исследований в свободную от него зону, а где гарантия, что он там не укоренится?

Но постепенно материалы для суждений накапливаются. Недавно открыт Всесоюзный научно-исследовательский технологический институт по карантину и защите растений, активно разрабатывающий проблемы экономики, районирования территории, биологических и генетических методов борьбы, способов раннего обнаружения вредителей.





От больного семени...

Но война объявлена не только карантинным вредителям. Порой не менее важно не допустить распространения или накопления аборигенных врагов урожая. Достигается это многими путями, и прежде всего заботой о здоровом семенном материале. Ведь именно семя, передающее эстафету жизни от поколения к поколению, хранящее генетический код развития будущих растений, несет в себе и зародыш инфекции. Через семенной и посадочный материал с одного поля на другое, из одного района в другой, от одной генерации растений к другой заносятся многие болезни зерновых культур, картофеля, льна, сахарной свеклы, хлопчатника, некоторые вредные насекомые, клещи, нематоды.

Вот характерный пример: в Белоруссии несколько лет назад решили обновить сортовой состав наиболее распространенной там зерновой культуры — ячменя — за счет завоза семян из другой страны. Делалось это в спешке. Без должной проверки и обеззараживания зерно прямо из вагонов транспортировалось к сеялкам. В итоге — сильнейшая вспышка пыльной головки — заболевания столь же вредоносного, сколь и трудноискоренимого...

Задачу защиты картофеля сильно осложняют бессистемные перевозки посадочных клубней картофеля в некоторых областях Нечерноземья. Не имея хорошей семенной базы, отдельные хозяйства закупают посадочный материал на стороне, нередко даже у частных лиц. Вместе с клубнями, с прилипшей к ним почвой привозят на поля инфекцию. Подобные же действия снижают эффект фитосанитарных работ в садоводстве, овощеводстве, виноградарстве, во многих других отраслях сельского хозяйства.

Не меньше бед может причинить и высеv семян собственного производства, но не подготовленных должным образом и не обеззараженных. Некоторые из возбудителей сохраняются, правда, и в почве, и в растительных остатках, но в результате проведения соответствующих агротехнических мероприятий, особенно плодосменных севооборотов, запас инфекции остается минимальным.

Все же главным рассадником являются семена. Вот почему забота о полноценных, кондиционных, здоровых семенах — это забота о здоровье будущих посевов, основа всей фитосанитарной работы. Давно предложен и эффективно используется целый ряд приемов, подавляющих заразное начало. Как правило, это делается с помощью специальных химических веществ — протравителей.

Рекомендуется обрабатывать весь посевной материал зерновых, технических, кормовых и других культур, и там, где это выполняется, болезни, таящиеся в семенах, не представляют опасности. Во многих областях Украины, Казахстана, Российской Федерации, Белоруссии, например, редкими стали случаи появления твердой головки пшеницы, хотя в 30-е годы эта болезнь уносила до 30 процентов урожая, а в США в начале 20-х годов убытки от нее исчислялись в 200 миллионов долларов.

В Средней Азии протравливание семян позволяет предотвратить вредоносность гоммоза — опасной болезни хлопчатника.

Обработка семян протравителями не только искореняет инфекцию, но и повышает всхожесть, стимулирует развитие растений. Поэтому этот прием считается обязательным. Он выгоден своей относительной простотой и огромным профилактическим значением. Не нужно специальных расчетов, чтобы убедиться, что гораздо целесообразнее и для хозяйства, и для государства в целом ликвидировать заразу в самом зачат-

ке, чем потом, когда семена будут высеяны, вести борьбу с недугом, применяя пестициды на огромных площадях. Да и стоимость протравливания гектарной нормы семян (30—50 копеек) в десятки раз ниже, чем химического опрыскивания одного гектара поля.

В 1980 году в РСФСР, например, было протравлено свыше 15 миллионов тонн семян различных культур. По опытным данным, в Башкирии этот прием позволил сохранить в среднем 0,5 центнера зерна с гектара и дал 13,5 миллиона рублей чистого дохода.

Современный механизированный протравочный пункт построен в колхозе имени Ленина Талсинского района Латвийской ССР с помощью ученых республиканского института земледелия и сельскохозяйственной академии. Из семенного склада по системе транспортеров и норий подготовленные кондиционные семена поступают к протравливателю, смешиваются там с химикатами и засыпаются в металлические герметические емкости (их шестьдесят), где могут храниться до высева. Никакого ручного труда: обслуживают пункт один-два механика. В специальном баке готовят суспензию химикатов, которую затем по шлангам перекачивают к протравливающей машине. Нориями через гибкий распределительный раструб, установленный на «крыше» пункта, токсифицированное зерно направляют в один из бункеров. Когда последний заполнен, подается звуковой сигнал.

Бункер снизу заканчивается выгрузным конусом, через который зерно самотеком насыпают в автопогрузчики сеялок, снабженные выгрузным устройством. Семена прямо с пункта транспортируются на поле — туда, где идет сев.

Такие установки целесообразно строить не в каждом хозяйстве, а только в семеноводческих. Так, собственно, и поступили в Талсинском районе. Пять хозяйств, которые обслуживаются протравочным пунктом, не ведают никаких «семенных» забот. Зерно на

посев и выращивается, и доводится до кондиций, и хранится, и протравливается, и доставляется на поле силами и средствами колхоза имени Ленина.

Работает и протравочный комплекс литовского колхоза «Эришкяй». Он снабжает кондиционными семенами несколько хозяйств Паневежисского района. В Латвии и Литве функционирует несколько сотен пунктов и строятся новые. Разработан типовой проект для условий Прибалтики.

Таким же образом обеззараживают семена зерновых в Таласской долине Киргизии, возводят емкости для хранения протравленного зерна в Казахстане, Белоруссии, Молдавии, Краснодарском крае.

В дальнейшем, с введением в строй мощных семенных заводов в системе специализированных предприятий «Семпрома», индустриализация и централизация обеззараживания зерна станут еще более массовыми.

Интересно решен вопрос с протравливанием семян в свекловодстве. Ученые и конструкторы разработали технологию и технику механизации комплексной обработки семян сахарной свеклы составом, включающим протравители, питательные, клеящие вещества и пластификатор для равномерного распределения смеси.

Раньше протравливание семян сахарной свеклы проводилось в каждом хозяйстве в отдельности, теперь работа централизована: все оборудование установлено на семенных заводах. В новом комплексе предусмотрены централизованное дистанционное управление всеми электродвигателями, автоматическое дозирование компонентов по заданной программе, автоматический контроль процессов. Сушильное оборудование может быть использовано и для сушки семян других культур.

Колхозы и совхозы получают с заводов семена в надежной защитной оболочке, в виде драже. Высеянные в почву, они лучше противостоят неблагоприятным погодным условиям весны, имеют все необходимое

для обеспечения жизнедеятельности и здоровья молодого ростка.

В свекловодстве метод дражирования и централизованной поставки семян уже внедрен, он дает миллионы рублей прибыли. Внедряется он также в хлопководстве, льноводстве, при производстве семян кукурузы. В 1981 году, например, действовали десятки пунктов по дражированию (гидрофобизации) кукурузы. Облаченные в синтетическую защитную «шубу» зерна меньше страдают от гнилей, дают дружные всходы, не боятся высевы в холодную почву, что в других случаях весьма пагубно сказывается на урожае.

Химическое протравливание широко применяется и в картофелеводстве. Клубни перед посадкой обрабатывают препаратами ТМТД, медным купоросом или другим фунгицидом, что задерживает проявление некоторых болезней, делает их менее вредоносными. Чтобы механизировать процесс обработки, переоборудуют картофелесажалки: на них навешивают опрыскиватель, а распылители выводят к сошникам сажалки. Падая в борозду, клубень проходит сквозь факел распыленного фунгицида.

По-иному решается задача борьбы с пыльной головней пшеницы и ячменя. Возбудитель ее «прячется» внутри зерна, обычные протравители на него действуют слабо. Каждый видел, наверное, такие поля, где среди желтых колосьев пшеницы встречаются будто начищенные сажки. Эта сажка — споры гриба. Придет время — разлетятся по округе, вызывая новое заражение. В последнее время предложены так называемые системные препараты — витавакс, беномил, фундозол. Они эффективны и против «внутренней» инфекции, но... только при небольшом заражении. Правда, эти вещества еще очень дороги и дефицитны. Зато эффективен старый, проверенный десятилетиями способ — термическое обеззараживание зерна. Семена замачивают в воде, выдерживая несколько часов при темпе-

ратуре 45—47° С. К сожалению, метод этот очень трудоемок. Но это не испугало белорусских семеноводов. В местных мастерских было изготовлено оборудование для 16 термических установок, построены капитальные здания. Благодаря систематическому и плановому обеззараживанию суперэлиты и части элиты на этих установках здесь в короткий срок снизили вредоносность пыльной головни ячменя.

Сложность противовирусного оздоровления культур заключена в том, что источником заболеваний служит множество видов вирусов (иногда отдельные из них, иногда различные их сочетания). Сложна и диагностика, тем более, что нередко зараженными являются и внешне здоровые растения.

Чтобы установить факт, а тем более точную причину заболевания, приходится пользоваться сложными диагностическими сыворотками, определять вид возбудителя под электронным микроскопом.

Но не надо микроскопа, чтобы увидеть огромный, все нарастающий вред, причиняемый вирусными болезнями, которые называют «болезнями вырождения». Он измеряется миллионами тонн недобранных клубней, плодов, семян.

Картофелеводы ведут сложную борьбу с вирусами. Накоплены знания о видовом составе возбудителей, выработаны методы диагностики и создания безвирусного материала. Для размножения полученного учеными безвирусного материала образованы так называемые районы закрытого семеноводства картофеля, где посадки размещаются в глубокой изоляции от других картофельных полей (иногда где-нибудь в глубине леса, в отдалении от населенных пунктов). Необходимо это потому, что переносят вирусную инфекцию с растения на растение сосущие насекомые — тли, трипсы и т. д. Пространственная и рельефная изоляция подрывает вирусоносительство. К тому же в закрытых

районах организована особенно жесткая борьба с переносчиками.

Оздоровляют от вирусов и другие культуры. В Сибири, например, весьма опасна вирусная болезнь черной смородины — рябуха. Кусты от нее освободить не удается. Единственное, что можно, — закладывать новые посадки здоровыми саженцами. Но где их взять? В НИИ садоводства Сибири их получают прогреванием растений в термокамере при жестком режиме. Здоровыми при этом оказываются лишь самые молодые верхушки. Их укореняют в песке, а затем высаживают в почву. Приживается лишь часть из них, но зато это безвирусные растения.

Вирусы — далеко не единственный балласт, от которого пытаются избавиться при размножении семенного и посадочного материала. В семеноводческих хозяйствах, питомниках, маточниках ведется усиленная борьба с клещами, тлями, щитовками, нематодами, различными грибными и бактериальными болезнями. А чтобы те вредители, которые распространены в данной местности, не попали вместе с саженцами или черенками в другое хозяйство, их перед отправкой подвергают обработке ядовитым газом в специальных (фумигационных) камерах, либо под брезентом или пленкой.

Защита растений — это общее, государственное дело.





Растения, которые обороняются сами

Специализация в выборе пищи — одна из важнейших особенностей насекомых, клещей, многих микроорганизмов. Лишь отдельные виды вредителей, например саранчовые, непривередливы в этом отношении. У остальных фитофагов круг кормовых растений ограничен десятками, а у большинства и единицами названий. Вредная черепашка кормится, например, только злаковыми, колорадский жук — пасленовыми, ржавчинные и головневые грибы — определенным набором зерновых культур. Есть такая же специализация и у нематод, паразитных сорняков и других вредных организмов. А отдельные виды (их называют монофагами) способны развиваться лишь на одном кормовом растении. К таким относятся виноградная филлоксера, яблонный цветоед, различные зерновки.

Отсутствие поблизости свойственной для них пищи приводит насекомых к гибели. Лишь в редких случаях олигофаги (виды с несколькими кормовыми растениями) в условиях голодания начинают повреждать «чужие» растения. Обычно, однако, ничем хорошим для них это не кончается: самки теряют плодовитость или рожают нежизнеспособное потомство.

Уязвимость вредителей, вызываемую специализацией питания, активно используют агрономы, создавая на поле такое чередование культур, которое разрушает привычные кормовые связи. Были и более смелые предложения: на какое-то время удалять повреждаемые тем или иным наиболее опасным насекомым культуры не только с отдельных полей, но и из целых регионов (в частности, пшеницу из районов сильной вредоносности черепашки). Подобные глобальные операции, однако, не нашли применения не только по хозяйственным, но и по экологическим соображениям.

Значительно более заманчиво другое направление,

тоже базирующееся на нарушении питательных цепей: создание и использование сортов сельскохозяйственных культур, устойчивых к вредителям, болезням, конкуренции сорняков. Наблюдения практиков, специальные опыты и учеты показали: не только группы растений, но и отдельные сорта по-разному удовлетворяют запросы фитофагов. В Тургайской области Казахстана численность гусениц серой зерновой совки на 100 колосьях пшеницы сорта Парк доходила до 700 особей, Саратовская 29 — до 150, а на растениях сорта Пиротрикс не обнаружили ни одной гусеницы. В десятки раз различается степень поражения разных сортов гороха клубеньковыми долгоносиками, хлопчатника — паутиными клещами.

То же и с возбудителями заболеваний. В Дагестане проверили стойкость 146 сортов винограда к бактериозу. Алиготе, Гимра новый, Мускат венгерский и некоторые другие поражались всего на 1—2 процента, тогда как основная масса сортов — на 5—11 процентов. В Брянской области выявили сильное различие сопротивляемости сортов вишни к коккомикозу.

Использование свойств устойчивости сельскохозяйственных культур в защите растений, выведение стойких сортов — важнейшая задача современной науки и практики.

Все дикие предки культурных растений были наделены определенной устойчивостью, позволившей им успешно противостоять своим естественным врагам из мира насекомых, грибов, вирусов, бактерий, не лишая их вовсе возможности развиваться, но и не позволяя истреблять себя полностью. Такое равновесие установилось в результате длившихся тысячелетиями антагонистических отношений, в ходе которых жертвы постоянно наращивали свои оборонительные силы, агрессор же учился их преодолевать.

Могут спросить, а в состоянии ли растение, такое неподвижное и, казалось бы, беззащитное, активно

сопротивляться? Да, и не только сопротивляться, но и наступать! В этом исследователи убеждаются, раскрывая все новые секреты и механизмы их защитных реакций.

На первом месте стоит способность представителей флоры менять свои биохимические и биофизические характеристики, чтобы лишать фитофага оптимальных условий питания. Это, например, синтез целого ряда продуктов жизнедеятельности (алкалоидов, гликозидов, сапонинов и др.), ухудшающих процесс усвоения пищи нападающим организмом, а иногда и полностью отворачивающих фитофага (например, колорадского жука, картофельную коровку).

Это и различные реакции на вторжение, проявляемые растениями в виде образования вздутий (галлов), в которых изолируется и погибает вредитель, резкого ускорения роста (в результате чего фитофаг или его яйца оказываются выброшенными или уничтоженными), отмирания пораженных клеток растения (при котором гибнет и паразит).

Это и выделение специфических защитных веществ — фитоалексинов, подавляющих жизнедеятельность, а иногда и убивающих агрессора (своего рода химическая атака).

Это и возможность защищать себя своеобразными механическими преградами, препятствующими проникновению фитофага (густое опушение листьев хлопчатника затрудняет существование на них цикадок), и недоступность для вредителя точки роста у некоторых сортов, особенности строения кутикулы, степень одревеснения или покрытия восковым налетом, образование непроходимого для насекомых панцирного слоя.

Зерно в остистом колосе почти в два раза меньше повреждается клопами вредной черепашки, чем в безостом. Листья дикого картофеля покрыты чувствительными щетинками: стоит тлям или другим мелким насекомым потревожить их, как выделяется клейкая,

быстро затвердевающая жидкость — своеобразная ловушка для вредителей. А гессенская муха — вредитель зерновых злаков — боится, наоборот, гладких листьев или листьев с мелкими бороздками: яйца, отложенные самками на такую поверхность, смываются дождем.

Таков далеко не полный перечень известных барьеров, воздвигаемых растением перед «лицом агрессии». Но, к сожалению, некоторые из этих барьеров разрушил человек.

Чопорные англичане — современники Дарвина — долго не могли простить своему знаменитому земляку того, что он «породнил» человека с обезьяной. В наш век приходится мириться с «родственниками» и еще менее престижными, поскольку доказано, что при огромном разнообразии форм все живое на Земле связано многими общими законами существования и жизнеобеспечения. В значительной мере едины у высших и низших представителей фауны и требования к биологическому составу пищи.

В этом свете весь длительный процесс окультуривания диких растений можно рассматривать как постепенное ослабление их природных оборонительных ресурсов. Наиболее вкусными, питательными оказывались именно те продукты, что были получены от растений с минимальным содержанием веществ, проявляющих антибиотическое действие на патогены, со структурой белков, жиров и углеводов, благоприятной для усвоения вредителями.

Эти нежелательные явления постоянно преследуют селекционеров, но, естественно, не останавливают их усилий. Истинную цену нового сорта, быть может, понастоящему узнало лишь наше поколение. Многими миллиардами рублей окупилось, например, внедрение сортов озимой пшеницы, созданных академиком П. П. Лукьяненко и высокомасличного подсолнечника академика В. С. Пустовойта.

Внедрение новых сортов пшеницы в Индии, под-

крепленное соответствующей агротехникой, позволило этой быстро развивающейся стране отказаться от закупок зерна за границей. В Мексике благодаря тому же сборы пшеницы за последние двадцать лет удалось поднять в четыре раза.

Новые сорта нужны нам не только для повышения урожаев, улучшения питательных и вкусовых свойств продуктов, но и для внедрения прогрессивных технологий (например, односемянная сахарная свекла, гибридная кукуруза, пальметтные сады, высокоштамбовые виноградники), борьбы с полеганием растений.

Но сорта эти должны быть обязательно стойкими к повреждениям, иначе пропадает весь смысл селекционной работы. Не случайно требования устойчивости в большинстве современных селекционных программ занимают первую строчку.

Научные основы теории иммунитета растений заложены великим советским ученым Н. И. Вавиловым. Доказав существование генетических центров происхождения культурных растений, он указывал, что именно там, на их географической родине, где сложились наиболее давние и стабильные отношения паразита и хозяина, и надо искать устойчивые виды и внутривидовые формы растений. Этот метод, развитый и обогащенный учениками и последователями Н. И. Вавилова, нашел широкое применение при создании многих ценных сортов как в нашей стране, так и за рубежом.

Одним из самых вредоносных заболеваний хлопчатника считается вертициллезное увядание (вилт). Еще недавно он уносил значительную часть урожая. И в том, что советские хлопкоробы с каждым годом наращивают производство белого золота, большая заслуга селекционеров и фитопатологов, предложивших в начале 70-х годов новые сорта хлопчатника: Ташкент 1, Ташкент 2, Ташкент 3, устойчивые к вилту. Считается, что только одно это подняло сборы хлопка

на 30 процентов, дало чистую прибыль в три миллиарда рублей. Если у старых сортов типа 108-ф поражалось свыше 70 процентов растений, то у Ташкента — менее 10.

Известно немало сортов картофеля, не поражаемых раком. В некоторых республиках и областях почти полностью перешли на возделывание ракоустойчивого картофеля.

Районирован целый ряд новых сортов сахарной свеклы (Ялтушковская односемянная, Первомайский гибрид, Уладовская 752 улучшенная, Межотненская 104 и др.), которые весьма стойки к таким болезням, как церкоспороз, корневид, кагатная гниль, пероноспороз. Они возделываются на больших площадях.

Долгое время приемлемой по полевой устойчивости к ржавчине считалась озимая пшеница Безостая 1 — один из самых знаменитых наших сортов пшеницы. Ныне получены более урожайные и менее поражаемые болезнями: Харьковская 81, Львовская 77, Белоцерковская и другие. Создание сортов озимой пшеницы, устойчивых к гессенской мухе, сняло остроту проблемы защиты посевов от этого вредителя. По подсчетам ученых, возделывание сортов зерновых, обладающих ценнейшим свойством самообороны, позволяет ежегодно сохранять около миллиона тонн хлеба без каких-либо дополнительных затрат.

Или вот примеры: на Кубани были оценены потери урожая кукурузы двух самоопыленных линий — устойчивых к стеблевому мотыльку и неустойчивых. Потенциал размножения вредителя на этих линиях различался в 10—11 раз, а потери на одном гектаре в первом случае оценивались в 30—50, во втором — в 600 рублей. В совхозе «Шушары» Ленинградской области испытали несколько сортов крестоцветных овощных культур, отобранных из многих испытанных в связи с их меньшей заселяемостью капустной мухой. Выяснилось, что они дают высокий урожай и без химической

обработки. Экономия на каждом гектаре 10—20 рублей.

Выведены и внедряются самозащищающиеся от тех или иных врагов сорта ячменя, риса, кукурузы, льна, табака, плодово-ягодных и других культур, и работа эта продолжается. Особое развитие получила она после принятия постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О мерах по дальнейшему улучшению селекции и семеноводства зерновых, масличных культур и трав» (1976 г.). Если до этого селекционеры не всегда поддерживали необходимый контакт с фитопатологами и энтомологами, действовали разобщенно, то теперь во вновь организованных селекционных центрах такое сотрудничество налажено. Специалисты по защите растений ведут работу с новым сортом с первых этапов его создания, а в случае удачи становятся вместе с селекционерами соавторами новинки. Селекционные центры оборудуются климатическими камерами и другими современными устройствами, используются различные методы ускоренной оценки сортов на болезнестойчивость. Раньше на выведение нового сорта уходила едва ли не вся жизнь селекционера. Теперь этот процесс занимает 5—7 лет. Изменились и сами приемы селекции, вобрав в себя достижения генетики, биологии, биохимии, физиологии, десятка других смежных наук.

Выводятся сорта, устойчивые не к одному какому-нибудь патогену, а к целому комплексу. Нас уже не устраивает, например, сорт картофеля, устойчивый только к раку. Ведь на этой культуре развиваются и нематоды, и колорадский жук, и фитофтороз...

И вот уже в Белоруссии широко внедряется картофель с «круговой обороной»: Белорусский ранний, Огонек, Лошицкий, Темп, Кандидат, Разваристый и другие — сорта, обладающие высокими продуктивными качествами, менее других подверженные заболеванию фитофторозом, поражению комплексом вирусов, не боятся рака. За создание этих сортов группа селекцио-

неров и фитопатологов получила Государственную премию СССР.

Групповой сопротивляемостью обладают знаменитые сорта озимой пшеницы, выведенные дважды Героем Социалистического Труда академиком В. Н. Ремесло. Ильичевка, например, слабо поражается стеблевой и бурой ржавчиной, пыльной головней, корневыми гнилями, устойчива к озимой и шведской мухе.

Классической называют теперь работу В. С. Пустовойта и Л. А. Жданова, давших миру сорта подсолнечника не только высокомасличные, но и не нуждающиеся в защите от мучнистой росы, заразики и подсолнечниковой огневки. Подумать только, от скольких химических обработок, от каких затрат труда были избавлены хозяйства, возделывающие подсолнечник! А огневка и вовсе потеряла свое значение как вредитель, потому что панцирные пустовойтовские сорта оказались ей явно «не по зубам».

По этому пути селекционеры и фитопатологи теперь идут все смелее и смелее. Получены сорта яровых пшениц с групповой устойчивостью к стеблевой ржавчине, пыльной головне, серой зерновой совке, пьявице и другим врагам урожая. Есть озимые пшеницы, почти не повреждаемые стеблевым пилильщиком и рядом болезней. Широко внедряются сорта ячменя (Нутенс 244, Одесский 36, Черниговский 7 и др.) с устойчивостью к твердой и пыльной головне, гельминтоспориозу, малодоступные для откладки яиц шведской мухой.

Селекционеры, фитопатологи, энтомологи заботливо возвращают культурным растениям то, что было у них отнято: способность к самозащите. Возвращают, естественно, к огромной пользе не только природы, но и сельского хозяйства, всей экономики страны.

Однако это вовсе не значит, что иммунность сорта может служить панацеей от всех бед. Лишь отдельные победы селекции оказываются и эффективными, и дол-

говечными (как правило, в тех случаях, когда на пути фитофага к корму растению воздвигает морфологические и физические препятствия, вроде панцирного или воскового слоя, сильной опушенности, остистости колоса и т. д.). Профессор И. Д. Шапиро, приводя в пример более чем двадцатилетнюю эксплуатацию в США сортов пшеницы, устойчивых к гессенской мухе и хлебным пилильщикам, замечает, что такие сорта обычно «выходят в тираж» не в связи с потерей ими устойчивости к вредителям, а по другим причинам.

В других же случаях патоген (будь то вредитель или возбудитель болезни) не признает своего поражения и — популяция за популяцией, год за годом — настойчиво штурмует ускользнувшую от него жертву. В конце концов появляются такие агрессивные расы, которые приспособляются к неблагоприятным условиям, приобретают способность развиваться на новом сорте.

В течение многих лет основным в республиках Средней Азии был сорт хлопчатника 108-ф, слабо пораженный вилтом. К концу 60-х годов ресурсы иммунитета оказались исчерпанными: гриб полностью приспособился к обитанию на этом сорте. На смену последнему, как уже говорилось, пришел сорт Ташкент, восстановивший положение. В 1973 году от вертициллезного увядания пострадало (да и то в слабой степени) лишь 16 процентов растений, но уже в 1975 году — 20, в 1979 году — 28 процентов. Иначе говоря, каждый год пораженность нарастала на 2 процента. Уже отмечено появление более вирулентной расы возбудителя.

Значит, еще несколько лет — и сорта типа Ташкент придется тоже менять. Ученые готовы к этому. Ведутся работы по созданию еще более вилтоустойчивых сортов средневолокнистого и тонковолокнистого хлопчатника.

Время от времени обнаруживаются новые агрессив-

ные расы возбудителя рака картофеля, ржавчины зерновых, парши яблони. Например, устойчивыми к бурой ржавчине считались высокоурожайные сорта пшеницы Аврора и Кавказ. Вскоре, однако, эти растения начали заболеть, а в 1972 году разразилась эпифитотия. Потерял устойчивость к фитофторозу и картофель сорта Камераз.

Стремясь преодолеть появление агрессивных рас, селекционеры делают все, чтобы как можно лучше «вооружить» новый сорт эффективными средствами обороны, привлекая для этого доноров, различающихся по генотипу устойчивости.

Чтобы замедлить капитуляцию сорта, применяют целый ряд приемов, повышающих сопротивляемость растений патогену. Один из них — химическая и биологическая иммунизация. Обработка семян зерновых некоторыми фунгицидами, например роданом, уменьшает развитие пыльной головни не только в год их применения, но и в последующие годы. Таким же действием в отношении к некоторым болезням картофеля обладает препарат ТМТД.

Интересный метод иммунизации томатов предложен учеными Всесоюзного института защиты растений, Института общей генетики АН СССР и Украинского НИИ сельскохозяйственной микробиологии. Растениям делают прививки слабопатогенного штамма вируса табачной мозаики (ВТМ). Принцип действия этих прививок тот же, что и в медицине (в борьбе с оспой, полиомиелитом или корью): организм, в который введен ослабленный патоген, вырабатывает иммунитет к заболеванию и уже не боится заражения. Разница только в том, что фитопатологи вместо шприца с иглой пользуются порошком карборунда, который в смеси с вакциной распыляют с помощью обычного пылесоса на растения. Твердые частицы карборунда ранят нежные листочки, открывая целебному вирусу дорогу в растительный организм.

Метод вакцинации томатов широко применяется, например, в тепличном комбинате «Московский», в хозяйствах ленинградской фирмы «Лето», в теплицах Украины. Защита от опасной болезни в случае ее эпифитотийного проявления сохраняет 15—30 процентов урожая помидоров. В совхозе «Московский» экономический эффект вакцинаций составил 10 тысяч рублей на каждом гектаре.

Повышают стойкость сельскохозяйственных культур к болезням и вредителям различные агротехнические и организационные мероприятия. Не рекомендуется, например, высаживать растения устойчивых сортов на фоне сильного заражения болезнями и заселения вредителями.

Интересны попытки уменьшить поедаемость растений вредителями обработкой их антифидантами (средствами, ухудшающими аппетит). В течение ряда лет НИИ земледелия и животноводства западных районов УССР изучал действие настоев некоторых растений. Кусты картофеля, обработанные пиретрумом, привлекали колорадского жука в 15 раз слабее необработанных. Заметно отвращение вредителей к растениям, опрыснутым экстрактом ноготка лекарственного и аира болотного.

Антифидантными свойствами обладают и некоторые виды минеральных удобрений. Доказано их антифидантное действие на колорадского жука, клопа-черепашку, тлей.

Ухудшаются условия питания возбудителей многих болезней от предуборочной обработки посевов дефолиантами.

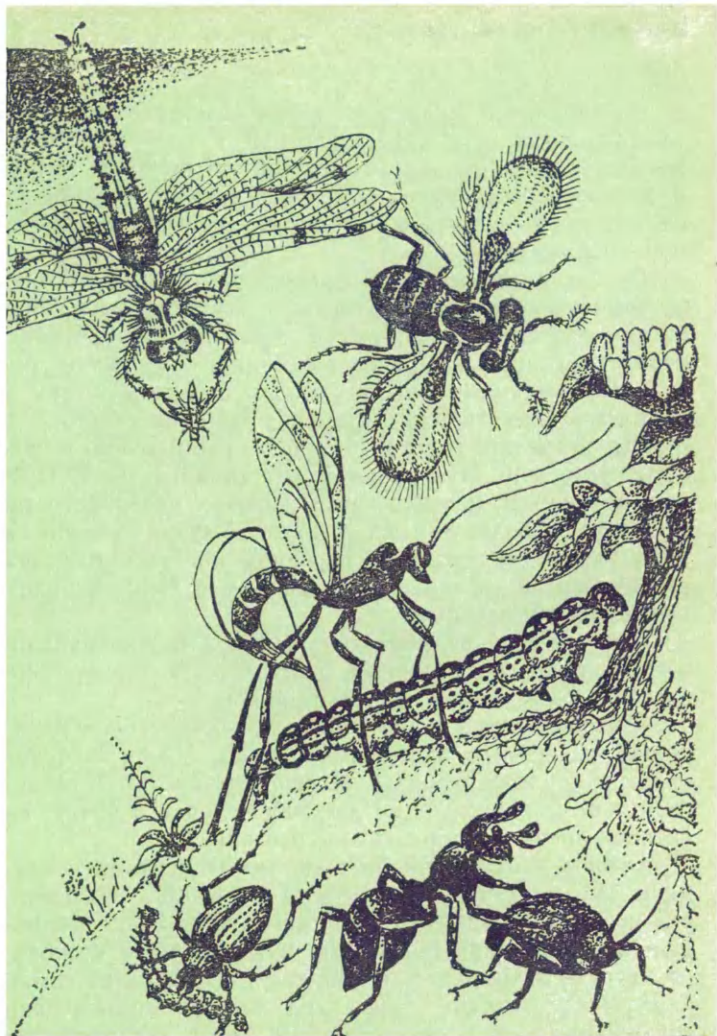
Значительная часть посевных площадей занята сортами сельскохозяйственных культур, устойчивыми к болезням и вредителям. Но уже сейчас отдача работы селекционеров, фитопатологов и энтомологов могла бы быть большей. Распространение фузариоза и ржавчины льна, отмеченное в конце семидесятых годов в не-

которых районах страны, объяснялось именно тем, что хозяйства медлили с заменой восприимчивых к болезням сортов льна новыми. Стоило внедрить, например, стойкий к ржавчине сорт ВНИИЛ-11, как заболеваемость посевов резко снизилась.

Такую же роль в снижении распространения пыльной головни ячменя в Нечерноземье играет сейчас сорт Московский 121, активно вытесняющий старые сорта этой культуры; в борьбе с килой капусты в Ленинградской области — сорта Ладожская 22 и Северянка 2 и т. д.

В годы десятой пятилетки на государственное испытание поступило в полтора раза больше сортов важнейших культур, чем в предыдущей. Многие сорта успешно выдержали экзамен и приняты к районированию. Подавляющее большинство их обладает способностью к самообороне. Задача иммунологов в восьмидесятые годы — перейти на создание главным образом сортов с групповой устойчивостью, причем сохраняющих свои полезные свойства в течение длительного времени. Особое значение имеют при этом теоретические исследования, разработка принципов дальнейшего изучения мирового генофонда растительных ресурсов.





Биологический метод

Со школьной скамьи каждому известно о добром «сотрудничестве» в мире животных и растений. Классические примеры: рак-отшельник и актиния, акула и ее крохотный спутник — рыбка лоцман, бегемот и мелкие птицы-санитары, растения-цветоносы и насекомые-опылители.

Но для дикой природы более характерны антагонистические отношения. Животные, питающиеся растениями, растения, питающиеся насекомыми, растения, паразитирующие на других растениях, бактерии и грибы, развивающиеся как на живых организмах, так и на их мертвых тканях. Примеров тому не счесть.

Вот кузнечик, только что отобедавший зеленью сочного куста, сам стал добычей хищника-богомол. Прошел час-другой, и возле насытившегося насекомого замелькала небольшая оса — тахит. Улучив момент и увернувшись от сильных передних ног богомола, оса изловчилась и ужалила свою жертву в точно выбранное место на туловище.

Нет, это еще не убийство. Богомол только парализован, лишен возможности двигаться. Но теперь его судьба — быть пищей для личинки осы.

А чьей жертвой станет потомство осы? Может быть, других насекомых, птиц, земноводных. И кем те будут съедены в свою очередь? Млекопитающими? Или погибнут от болезнетворных микробов, попав в почву, на которой вновь вырастет сочное растение?

Авторы популярных брошюр любят приводить примеры необычайной плодовитости насекомых. Действительно, если подсчитать на бумаге, то выйдет, что потомство одной пары комнатных мух уже через несколько месяцев затмит весь белый свет, а поколение семьи паутиного клеща через год покроет земной шар сплошным слоем в два метра. Но этого, как известно,

не происходит. Вступает в силу мудрый закон экологического равновесия. «Количеством пищи определяет тот конечный предел, до которого может возрастать численность каждого вида; но очень часто не добыча пищи, а то, что одни животные являются жертвами других, определяет среднюю численность вида», — писал Ч. Дарвин в своей книге «Происхождение видов».

Механизмы естественного регулирования действуют постоянно, поддерживая определенный порядок в биоценозах. Это и абиотические факторы, в первую очередь колебания погоды, и взаимоотношения между отдельными организмами, и способность вида в критических, экстремальных ситуациях изменять свои повадки, образ жизни, а иногда и обычный цикл развития. Известно, например, что падение плотности популяции у многих насекомых приводит к повышению плодовитости, к увеличению в потомстве удельного веса самок. Не находя необходимых условий для жизнедеятельности (тепло, влага, свет, питание), некоторые виды могут длительное время оставаться в состоянии «летаргии». Семена, заделанные глубоко в почву, не прорастают, но и не теряют всхожести в течение десятков лет. Цисты нематод до тех пор могут оставаться в почве, пока на данное поле не возвратится излюбленная кормовая культура. Весной, после зимовки, не все колорадские жуки выходят из почвы, но они и не погибают. Они появятся лишь на следующий год. Это тоже мера предосторожности: а вдруг первый десант вредителя не приживется! Тогда в борьбу за сохранение рода вступит вторая волна.

Ну, а если наоборот, сверхблагоприятные условия дадут стимул для необычной вспышки массового размножения одного из организмов? Вспомним размножение непарного шелкопряда в лесах центральных районов страны в конце 50-х годов, сибирского шелкопряда в тайге в 60-е годы, лугового мотылька во второй половине 70-х и так далее.

Недолго приходилось торжествовать нарушителям спокойствия. Повышение их численности вызывало соответствующее нарастание численности их врагов — птиц, насекомых-энтомофагов, возбудителей болезней. Через несколько лет натиск вредителей ослабевал, а затем их популяция впадала в глубокую депрессию, потому что размножающиеся «по инерции» паразиты еще какое-то время не сбавляли своей активности.

С давних времен людям были, конечно же, известны явления хищничества и паразитизма в среде животных и растений. Крестьяне не могли не знать, что божьи коровки пожирают вредных тлей, не видеть, как муравьи волокут в свои гнезда огромных (по сравнению с ними) гусениц, не ценить птиц — истребителей многих вредных насекомых.

Но одно дело — наблюдать, другое — направленно использовать эти явления. Пожалуй, лишь изобретение скворечников да одомашнивание охотницы до мышей — кошки можно записать в актив сторонников биометода прошлых столетий. Есть, правда, упоминание о том, что китайские цитрусоводы уже давно делали попытки переносить муравьиные гнезда в сады, чтобы защитить деревья от листогрызущих вредителей. Но до этого, как теперь известно, «додумались» и скворцы, доставляющие муравьев в свои гнезда, с тем чтобы эти хищники избавили их жилище от клещей и пухоедов.

Лишь в XVIII—XIX веках делаются более активные практические попытки изучить и поставить на службу людям явления хищничества и паразитизма насекомых. Одна из первых практических рекомендаций, однако, преследовала цель защиты не растений, а самих людей... от постельных клопов. Для этого предлагалось использовать хищных клопов, и в частности, щитника рентатома биденс, шесть или восемь особей которого, помещенные в комнату, кишашую постельными клопами, как свидетельствовали очевидцы, за несколько недель полностью их уничтожали.

В XIX веке уже были высказаны многие основополагающие идеи хозяйственного использования не только биологического, но и микробиологического метода защиты растений, проведены интересные эксперименты.

В середине прошлого столетия предложения использовать полезных насекомых вышли за пределы узких дискуссий. Интересно привести выдержки из ответа американского энтомолога Б. Уолша одному из практиков сельского хозяйства (1866 г.): «Колосья пшеницы, которые Вы прислали, заражены, хотя и не очень сильно, личинками обычного пшеничного комарика, насекомого, которое было завезено 20—30 лет назад из Европы и которое... уничтожило только в одном штате Нью-Йорк за один год колоссальное количество пшеницы, оцениваемое в 15 млн. долларов».

Напоминая далее, что в Англии потери от этого вредителя незначительны, Б. Уолш пишет: «Причина проста. В Англии имеется не менее трех видов паразитических насекомых, чьей жертвой является пшеничный комарик. В нашей же стране нет ни одного такого насекомого, потому что комарик благоразумно переселился сюда без своих паразитов. Можно было бы думать, что здравомыслие подскажет нашему правительству правильную линию в смысле рентабельности по ввозу паразитов, тем более, что вся операция потребует не более нескольких тысяч долларов. Однако этого не произошло... Почему? Потому что наши законодательные органы думают, что насекомые слишком мелкие объекты, не заслуживающие их внимания».

В переведенной на русский язык книге «Биологическая борьба с вредными насекомыми» (М., «Колос», 1968) рассказано о том, сколько находчивости пришлось проявить ученым, чтобы вопреки препонам, чинимым чиновниками США, получить нужные средства и организовать экспедицию для поиска и завоза в страну новых энтомофагов. Результатом одной из таких экспедиций был завоз из Австралии нескольких десят-

ков экземпляров хищного жука родолии, который за несколько лет избавил апельсиновые плантации Калифорнии от австралийского желобчатого червеца-ицеиры — вредителя, едва не положившего конец цитрусоводству в этом районе страны.

Двадцатый век стал свидетелем многих, порой сенсационных открытий в области биометода. Но целенаправленное, плановое использование биологических средств защиты урожая началось в основном лишь во второй половине столетия. В нашей стране, например, в 1963 году биометодом защищали лишь 230 тысяч гектаров, а в 1980 году — уже 15 миллионов гектаров.

Каков же арсенал биологических средств, находящихся на вооружении службы зеленого креста?

Основной «боец» на организованном человеком фронте биологической борьбы в настоящее время, безусловно, трихограмма.

Это мелкое перепончатокрылое насекомое во взрослом состоянии вовсе не «кровожадно» и питается нектаром цветов. Зато личинки развиваются исключительно в яйцах других насекомых. С виду вроде бы обычная кладка яиц капустной совки или лугового мотылька. Только присмотревшись внимательнее, можно увидеть на яичках небольшие наколы темного цвета. Но вылупятся из этих яиц не гусеницы вредителей, а имаго (взрослая стадия насекомого) трихограммы.

Трихограмма — типичный многоядный паразит.

Кстати, о термине. Паразитизм во взаимоотношениях между представителями фауны и флоры характеризуется тем, что один организм живет за счет другого, именуемого хозяином, постепенно приводя последнего к гибели или сильно его истощая. Трихограмма свободно размножается в природных условиях повсеместно. И на поле, и на опушке леса можно обнаружить этих маленьких «комариков». Но обычно природной популяции не хватает для массивной атаки на вредителя.

Поэтому трихограмму разводят в искусственных условиях. Работа эта была начата еще в предвоенные годы. На Украине, например, чуть ли не в каждом колхозе были открыты хаты-лаборатории по размножению трихограммы, но дело было поставлено кустарно, отставала и теоретическая база.

В послевоенные годы трихограммирование как метод борьбы с вредителями пережило как бы второе рождение. Ученые узнали о паразите много нового, определили, что не один его вид, а по меньшей мере восемь-девять обитают в Советском Союзе.

Впервые в мире в нашей стране была разработана технология промышленного разведения трихограммы, построены биологические фабрики.

Как же получают необходимое количество этих полезных насекомых? Процесс разбит на два этапа. Сначала надо размножить насекомых-жертв. Для этой незавидной роли выбрали зерновую моль — ситотрогу. Ее легко содержать и летом и зимой, так как кормом ей служат не зеленые растения, а зерно. Зерно помещают в кассеты, которые вертикально устанавливают в боксы, расположенные в линию один за другим, и соединяют прозрачной трубой — насекомопроводом. Бабочки моли, отродившиеся в зерновой массе, попадают в насекомопровод, воздушным потоком переносятся в цех сбора и концентрируются в сменных контейнерах или коллекторе-автомате, где откладывают яйца. Яйца ситотроги собирают и с помощью специального автомата нормированно паклеивают на бумажные ленты (либо просто рассеивают равномерно по внутренним увлажненным стенкам стеклянных сосудов).

Второй этап заключается в том, что в эти сосуды или в специальную установку (биотрон) запускают имаго трихограммы, которые в яйца ситотроги откладывают свои яйца. Через несколько дней созревают новые паразиты, готовые к нападению на свою жертву в природных условиях. А до момента выпуска готовое

биологическое оружие хранят в холодильнике. При пониженной температуре, как известно, насекомые не развиваются, а находятся в состоянии диапаузы.

Таких промышленных линий построено в стране уже более 120 — в разных республиках и областях. В 1980 году яйцеед был расселен на площади свыше 10 миллионов гектаров. Иначе говоря, из каждых трех гектаров, защищаемых биологическим методом, два охраняет трихограмма. Этого паразита активно используют в борьбе с кукурузным мотыльком, с капустной, озимой, хлопковой и другими совками, с луговым мотыльком.

Десять миллионов гектаров, избавленных от химических обработок, — это немало. Но если разведение трихограммы уже поставлено на промышленную основу, то методы ее расселения еще отстают, личинки с яичками трихограммы раскладывают пока в основном вручную.

Правда, предлагают, например, разбрасывать паразита с воздуха или выстреливать из специального аппарата капсулы, содержащие трихограмму. Студенты одного из вузов сконструировали для этой цели даже управляемый по радио микросамолетик. Но наиболее простое решение заключается, видимо, в возможности рассеивать яйца с помощью обычного опрыскивателя, оборудованного дополнительным аппаратом-смесителем. Проверка показала, что яйца при этом не травмируются и не теряют жизнеспособности и обработка дает неплохой эффект.

Предстоит решить и другие серьезные проблемы, в частности, раскрыть секреты специализации трихограммы. Выяснилось, что многоядность паразита — это свойство рода в целом, отдельные же виды и расы трихограммы весьма разборчивы в выборе своих жертв.

Так, ученые Всесоюзного института защиты растений испытали на Северном Кавказе две расы трихограммы (совочную и кукурузно-мотыльковую) в борьбе с кукурузным мотыльком. Совочная заражала лишь

40 процентов яиц, мотыльковая — в полтора раза больше. Немало выявлено и других рас энтомофага: беляночная, плодоядорочная, бессамцовая, желтая плодоядорочная и другие. Каждая из них предпочитает какой-то основной вид жертвы, проявляя к остальным незначительное внимание, а иногда и полностью игнорируя их.

Исследования продолжаются. Но и те научные заделы, которыми располагают наши биологические лаборатории, дают основание широкому применению трихограммы, потому что себестоимость ее гектарной «порции» сравнительно невелика, и во многих случаях выпуск такого безопасного для природы и человека десанта позволяет избавлять многие поля от химических обработок. Особенно усиленно используют трихограмму овощеводы против капустной совки и белянки. Процент паразитированных яиц превышает обычно 80.

Таким же путем борются с вредными совками на сахарной свекле, картофеле, многолетних травах, с кукурузным мотыльком. Во многих хозяйствах трихограмма способствовала быстрой ликвидации вспышки размножения лугового мотылька.

Метод применения трихограммы носит название сезонной колонизации. Он предполагает лишь разовое действие выпущенной в природу партии яйцеедов (а партии эти бывают велики — десятки и даже сотни тысяч насекомых на гектар). Если численность вредителя не снизилась или он развивается в нескольких поколениях, как, например, яблонная плодоядорка на юге страны, требуются повторные «обработки», как и при химической защите.

Второй по значимости биоагент, применяемый методом сезонной колонизации, — хищный клещ фитосейулюс, истребитель паутинных клещей, вредящих культуре огурца в закрытом грунте. Еще пятнадцать лет назад в нашей стране с ним были знакомы лишь экспериментаторы. Сейчас под его защитой миллионы

квадратных метров теплиц (в 1980 году — свыше 25 миллионов квадратных метров).

Паутиные клещи в теплицах развиваются, как известно, в 10—15 поколениях. И раньше, чтобы сохранить урожай, в течение периода вегетации огурцов делали не менее десятка химических обработок. Хищника размножают в изолированном отсеке на посевах сои, заселенных паутиными клещами. Когда в производственных посадках огурцов находят очаги вредителя, туда переносят листочки сои с акарифагами из расчета одна особь на 40—80 паутиных клещей. Хищники быстро пожирают не только взрослых вредителей, но и их яйца (при оптимальных условиях самки фитосейулюса истребляют до 24 клещей или 30 их яиц).

В случае возникновения новых очагов раскладку соевых листочков с хищником повторяют. В совхозе «Ленинградский» Ленинградской области биологическая защита огурцов осуществляется, например, на площади более 215 тысяч квадратных метров. Это не только безопаснее и дешевле, чем применение акарицидов (стоимость разведения тысячи хищников менее 14 копеек при средней норме выпуска 450 экземпляров на квадратный метр), но и эффективнее. Урожай с одного квадратного метра по сравнению с вариантами химической защиты возрастает на один-два килограмма.

В борьбе с вредителями хлопчатника — совками, каградриной, кукурузным мотыльком и другими — все шире используется паразитическое насекомое хабробракон. Самка этого паразита, отыскивая гусеницу хозяина, парализует ее и откладывает в ее тело яйца. Вышедшие из них личинки развиваются за счет своей жертвы. Размножение хабробракона ведется в лабораториях на гусеницах мельничной огневки.

Разработаны и близки к внедрению методы массового получения и других перспективных хищников и паразитов. Многие, наверное, не раз видели красивое золотисто-зеленоватое насекомое, часто залетающее на

свет в жилые помещения. Это агрессивный хищник златоглазка. Яйца самки откладывают довольно необычным способом — на тонких, как ниточки, стебелках. Тому есть, однако, веские причины: личинки этого насекомого каннибалы, и те из них, кому «посчастливилось» появиться на свет пораньше, не прочь удовлетворить аппетит за счет своих братьев и сестер. Личинки златоглазки, а потом и взрослые насекомые в массе уничтожают тлей, коццид, клещей, а также яйца многих насекомых, в том числе и колорадского жука. За период развития одна личинка может уничтожить около 400, а иногда и до 800 особей тли!

В теплицах златоглазку применяют уже довольно широко, а с организацией промышленного разведения она, несомненно, станет в один ряд с самыми эффективными биологическими помощниками защитников растений.

Начато использование в теплицах и хищной галлицы афидимизы. Она поедает свыше 60 видов тлей, предварительно парализуя свою жертву. Одна личинка истребляет до 60 особей вредителя, причем парализует значительно больше насекомых, чем может съесть.

Обнадеживающие результаты получены и при испытании энкарзии — паразита опасного вредителя тепличных растений белокрылки. Самки энкарзии откладывают яйца в тело личинок белокрылки.

Это лишь некоторые из биологических агентов, колонизация которых поможет решить не один сложный вопрос охраны урожая. Еще больше видов хищников и паразитов, к направленному использованию которых ученые ищут пути подхода. Весьма заманчиво, например, было бы использование таких энтомофагов вредной черепашки, как хищные жужелицы, теленомины, мухи-фазии (свои яйца они наклеивают на глаза клопов).

Далеко не на полную мощность «работают» на человека его давние союзники — божьи коровки. Пред-

принимаются попытки найти пути к использованию завезенных в нашу страну хищников колорадского жука — клопов периллуса и подизуса...

Особо следует сказать еще об одном направлении биологической борьбы с вредителями — методе интродукции и акклиматизации.

Уже приводился пример с интродукцией в США из Австралии жука-родолии. Та же родолия, кстати, когда австралийский желобчатый червец проник на территорию советских субтропиков, была столь же успешно завезена в наши цитрусовые сады и вот уже полвека верно несет свою «дозорную службу». Правда, условия у нас более суровые, чем на родине родолии, некоторые зимы для нее оказываются губительными. Поэтому популяцию поддерживают в инсектариях и в случае необходимости пополняют природные запасы иноземного контролера.

А паразит кровяной тли — афелинус — не нуждается и в такой помощи: его личинки даже более стойки к морозам, чем сама кровяная тля.

Почти пятьдесят лет назад переселили афелинуса в нашу страну, и сейчас он есть практически везде, где вредит кровяная тля. Вернее, не вредит, а просто обитает, поскольку афелинус не позволяет ей накапливаться в опасном для урожая количестве. Это ли не идеал рациональной защиты растений, своего рода бесплатный биологический автомат с неограниченным сроком действия!

В 1939 году в нашей стране (в Ташкенте) впервые был обнаружен опасный карантинный вредитель плодовых деревьев и шелковицы — червец Комстока. За несколько лет он проник во многие другие районы, поставив земледельцев перед необходимостью с каждым годом наращивать химические обработки. Под угрозой оказалось шелководство. В 1945 году вслед за непрощеным гостем, но уже не по воле случая, а по замыслу специалистов, был завезен паразит червца — псевда-

фикус. Это маленькое насекомое сразу же разрешило большие проблемы. Уже в 60-е годы биологический метод борьбы с червецом Комстока стал основным, сбор коконов шелкопряда снова пошел в гору, отпала необходимость в химических обработках. И в новые очаги вредителя, когда таковые находились, сразу же переселяли псевдафикуса. В Грузии, например, после встречи со своим исконным врагом червец как вредитель уже почти не фиксируется. То же произошло и на Кубани.

Используется псевдафикус и против других видов кокцид, а чтобы не иссяк его «боевой запал», численность энтомофага поддерживают, время от времени пополняя его природный запас.

Вот, например, как организуют эту борьбу в Чарджоуской области (Туркмения). Паразита разводят в лаборатории. На созревшие тыквы раскладывают личинок червца и через некоторое время выпускают псевдафикусов. Через 7—10 дней зараженные личинки червцов погибают, превращаются в мумии с будущим потомством паразита. Мумии хранят в холодильниках, а весной переносят на заселенные вредителем деревья. Ныне благодаря этому методу химикаты против червца Комстока в области почти не применяются. Подсчитали, что только в одном хозяйстве (колхоз имени XX съезда КПСС) благодаря своему крошечному союзнику садоводы экономят при борьбе с червецом около 15 тысяч рублей в год. В хозяйстве хорошо освоили технологию разведения паразита и теперь продают исходный материал (зараженные мумии) другим колхозам и совхозам.

А вот и еще один энтомофаг — тоже иноземный, хищный клещ метасейулюс, специализирующийся на питании коренными обитателями садов — клещами. Надо сказать, что систематические многократные химические обработки садов и виноградников (в некоторых зонах их проводят не менее десяти раз за сезон) заметно ослабили полезную фауну плодовых насаждений,

и это стало все чаще приводить к бесконтрольному размножению растительноядных клещей, на которых большинство инсектицидов действует слабо. Принадлежит к тому же семейству фитосейид, что и фитосейулюс, новый вид свободно обитает в природе — в садах, на диких деревьях и кустарниках. Время жизни самки метасейулюса 34—38 дней, самца — немного меньше: 25—28 дней. За это время первая уничтожает 75—80, второй — до 30 особей клещей в разных стадиях развития. При отсутствии животной пищи метасейулюс способен питаться цветочной пылью и медвяной росой.

Зимуют оплодотворенные диапаузирующие самки под чешуйками коры стволов и нижних ветвей деревьев — там же, где концентрируются и паутиновые клещи. Весной самки пробуждаются, расселяются по листьям, отыскивают свою жертву и, откормившись, начинают откладывать яйца.

Эти качества сами по себе не удивительны. Такими же или похожими обладают и многие другие паразиты или хищники клещей (в Крыму только видов фитосейид насчитывается более трех десятков, а кроме того, есть еще и клопы, трипсы и другие акарифаги). Важно другое: метасейулюс в отличие от аборигенных истребителей клещей, крайне восприимчивых к любой химической обработке, весьма стоек ко многим пестицидам, и прежде всего (что особенно важно) к наиболее широко применяемым фосфорорганическим препаратам. В производственных и лабораторных опытах, например, он без заметных потерь переносил обработки хлорофосом, карбофосом, фозалопом, кельтаном, бордоской жидкостью, цинебом, серой, ДНОК. Губительными для него (из испытанных) оказались лишь севин, рогор и антио.

Несколько лет назад около полутора тысяч самок хищника ученые Государственного Никитского ботанического сада выпустили на нескольких кустах винограда совхоза «Виноградный» Крымской области.

На следующий год проверили участок и... не нашли акарифага.

Погиб, не перенеся условий зимовки?

Нет! Еще через год новосел обнаружил себя самым утешительным для экспериментаторов образом — резким снижением численности паутиных клещей, так что кратность обработок акарицидами стало возможным сократить вдвое. А еще через год метасейулюс расселился по всему участку и сделал ненужной химическую борьбу с вредными клещами.

Была предпринята попытка внедрить хищника и в саду. Расселили его на нескольких деревьях одного из кварталов, сильно зараженных красным плодовым клещом, и за два года он занял весь квартал. Химической борьбы с вредными клещами уже не проводили: деревья были свободны от повреждений.

Таким образом, уже на второй-третий год метасейулюс способен приносить заметную практическую пользу. Крайне важно то, что нет необходимости в ежегодной колонизации хищника.

Расселение метасейулюса происходит быстрее на виноградниках и в пальметтных садах: передвижение клеща с растения на растение облегчает шпалерная проволока.

Пока еще это опыты, но есть все основания надеяться, что стойкий к химикатам акарифаг в скором времени облегчит задачу защитников растений. Производственные опыты по его акклиматизации ведутся в нескольких зонах страны.

Перечень активно действующих энтомофагов, конечно же, не ограничивается названными. Налаживается биологическая борьба с карантинным вредителем садов — калифорнийской щитовкой (два десятилетия назад едва ли не единственной мерой защиты была раскорчевка зараженных деревьев). В лесах в качестве санитаров все чаще используют муравьев, разработаны способы их переселения в те районы, где их помощь

особенно необходима. Работа эта непростая, требует знаний и навыков, а попытки некоторых любителей природы выполнить ее самостоятельно кончались лишь разорением муравейников. И не случайно Закон СССР «Об охране и использовании животного мира» запрещает теперь самовольное переселение и акклиматизацию животных.

Всем известна огромная роль насекомоядных птиц. Устройство скворечников, кормушек, охрана естественных гнездовых пернатых — меры крайне необходимые. По данным литовских орнитологов, птицы только одного вида — зяблики — истребляют в республике за год свыше миллиона тонн насекомых и к тому же съедают почти 780 тысяч тонн семян сорных растений.

Известны случаи, когда наши пернатые друзья в считанные дни ликвидировали скопища саранчи, совок, свекловичных долгоносиков. По данным ученых ВНИИ садоводства, в Центральном черноземном районе страны из всех вредителей сада 67—73 процента истребляют птицы и лишь 10—15 — членистоногие энтомофаги. И тем не менее чрезмерные надежды на то, что пернатые выручат нас из всех бед, возлагать не следует.

Известны, например, давние попытки использовать кур в борьбе с клопом-черепашкой в лесополосах, где зимует этот вредитель. Несколько лет назад в печати появились рекомендации разводить фазанов и некоторых других птиц, якобы способных разметать полчища колорадских жуков. Сотрудник Всесоюзного НИИ защиты растений Э. Н. Голованова провела опыты по скармливанию колорадского жука скворцам, домашним курам, уткам, индюкам, фазанам. Выяснилось, что на колорадского жука покушались лишь те птицы, в основном молодые, которые встречались с ним впервые.

Когда заходит речь о биологической борьбе с сорняками, в качестве примера чаще всего приводят Австралию. И действительно, этот континент, отличающийся большим своеобразием фауны и флоры, испытал на

себе и ужасы вспышек массового расселения многих иноземных сорных растений, и радости побед над зелеными «захватчиками». Так, бабочке кактусовой огневки, очистившей от сорных кактусов 25 миллионов гектаров сельскохозяйственной земли, благодарные австралийцы возвели памятник.

В том, что насекомые истребляют сорные растения, ничего удивительного нет: на то они и фитофаги! Но как найти таких представителей мира шестиногих, которые, нападая на сорняки, относились бы к культурным растениям индифферентно? Конечно, очень заманчиво использовать, например, колорадского жука для подавления паслена колючего (жук охотно поедает это растение). Опасный карантинный вредитель против злостного карантинного сорняка! Как говорится, клин клином вышибают. Заманчиво, но рискованно.

Наибольший интерес представляет поиск узкоспециализированных видов, безопасных для сельского хозяйства. Без строгих доказательств, что такой угрозы не возникнет, не разрешается завозить ни одного перспективного истребителя сорняков.

Тем не менее враги сорных растений ныне найдены среди многих классов организмов. Это и фитопатогены, и клещи, и нематоды, и позвоночные, и, конечно, многие насекомые. В Канаде за последние три десятилетия разрабатывались программы биологического подавления более двух десятков видов сорных растений, из 26 завезенных фитофагов акклиматизировалось 18.

В нашей стране более чем на 200 тысячах гектаров уже применяется метод биологической борьбы с паразитом табака, подсолнечника и других культур — заразихой. Завязи и семена заразихи выедают, лишая растение возможности плодиться, личинки мушки-фитомизы, самки которой откладывают яйца в раскрывшиеся цветки растения-паразита. Затем часть личинок концентрируется в стеблях, выедая их содержимое.

Впервые этот метод был разработан и применен в Средней Азии сотрудниками Самаркандского университета. Предложена методика расселения фитомизы. Осенью заготавливают зараженные стебли заразихи, подсушивают и хранят в хорошо проветриваемом, слабо освещенном помещении при температуре 6—7°C. Весной мешочки с зараженным материалом развешивают на кольях в поле. Стоимость обработки 1 гектара менее 10 копеек, тогда как удаление цветоносов заразихи вручную обходится почти в 40 рублей, а химическая прополка — в 70 рублей.

Изучается эффективность и других гербифагов, например, горчаковой нематоды для подавления горчака. Выявлено около 450 видов патогенов амброзии полыннолистной, из них более 30 испытывается в СССР. Амброзиевый листоед уже доказал свою перспективность, не представляет сложности и организация его разведения. Проходят проверку некоторые естественные враги повилики, паслена и других опасных засорителей.

Не менее могущественным оружием в борьбе с различными врагами урожая является микробиологический метод: воздействие на вредные организмы путем применения грибов, бактерий, вирусов и продуктов их жизнедеятельности.

В развитии этого метода неоспоримым приоритетом обладает отечественная наука. Еще в 70-х годах прошлого столетия великий русский биолог И. И. Мечников, изыскивая меры борьбы с получившим тогда широкое распространение хлебным жуком, предложил заражать вредителя грибом — возбудителем заболевания насекомых — зеленой мюскардиной. Сам же и проверил эту рекомендацию: гибло 70 процентов хлебных жуков и 90 процентов свекловичных долгоносиков. Затем в сотрудничестве с другими учеными продолжал поиски новых болезнетворных микроорганизмов, и в частности, возбудителей болезней сусликов, хрущей и т. д. Позднее, уже работая в институте Пастера, И. И. Мечников органи-

зовал станцию по разработке биологического метода борьбы с вредными животными.

После этих опытов усилилось внимание исследователей к заболеваниям вредителей растений, было описано большое количество случаев поражения насекомых разными классами организмов. Но практическое применение в сельском хозяйстве этот метод борьбы нашел лишь в последние годы, когда было налажено массовое производство многих микробиопрепаратов.

Предлагая те или иные рецепты, ученые не изобретали и не изобретают каких-то новых болезнетворных средств. Работа направлена на поиски природных патогенов вредителей и путей распространения инфекции среди популяции вредного вида. Один из первых успехов, кстати, пришел в итоге продолжения опытов И. И. Мечникова и его современников по выделению бактерий — возбудителей заболеваний вредных грызунов (бактерии Исаченко и штамм № 5170). Немало усилий пришлось приложить к тому, чтобы убедиться в полной безопасности этих микробов для человека и полезных животных, научиться получать стабильные формы препарата, разработать способы его массового применения.

Препарат этот назван бактороденцид. Изготавливают его десятки лабораторий в виде сыпучей зерновой приманки или сухой аминокостной массы. Последнюю смешивают с каким-либо хорошо поедаемым грызунами продуктом. Бактороденцид раскладывают на заселенных вредителями полях, лугах, в стогах и скирдах, на складах и в животноводческих помещениях. Зверьки поедают приманку, заражаются и вскоре погибают. Особенно чувствительны к заболеванию домовая, курганчиковая и лесная мыши, обыкновенная, темная, общественная полевки, степная пеструшка.

Бактерию, уничтожающую мышей, можно разглядеть лишь в мощный микроскоп, но почестей она заслужила не меньших, чем кактусовая огневка в Австра-

ли. Судите сами: в 1979 году бактороденцид был применен в нашей стране на площади 2,7 миллиона гектаров. Это избавило сельскохозяйственные угодья от загрязнения сильнейшим зооцидом фосфидом цинка, ядовитым не только для вредителя, но и для копытных, птиц, многих видов другой полезной живности. А в некоторых районах, областях, краях уже полностью исключено использование химических зооцидов благодаря помощи маленькой бактерии.

На базе другой бактерии (турингиензис), вызывающей заболевание не грызунов, а насекомых, создана целая серия энтомопатогенных препаратов: энтобактерин, дендробациллин, инсектин, гомелин, битоксибациллин и другие. Уже доказана их эффективность в борьбе со 150 видами отряда чешуекрылых (бабочки). С помощью этих препаратов ведется борьба со многими листогрызущими вредителями плодовых культур и лесов (яблонная моль, боярышница, златогузка, пяденицы, листовертки, кольчатый шелкопряд), овощных (капустная и репная белянки, капустная моль), против карантинного объекта — американской белой бабочки и т. д. Наибольший интерес вызывает массовое внедрение дендробациллина и битоксибациллина (БТБ-202), в основе которых лежат разновидности тех же бактерий турингиензис, уничтожающих трудноискоренимых вредителей, таких, как хлопковая совка, карадина, а БТБ-202, кроме того, и обыкновенного паутинного клеща и личинок колорадского жука. В северной части ареала колорадского жука бывает достаточно одной обработки картофеля битоксибациллином, в средней и южной, где развивается два-три поколения вредителя, делают две-три обработки. Эффективность в опытах ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии достигла 90 процентов. В Крымской области БТБ-202 вызывал практически полную гибель гусениц американской белой бабочки, в Средней Азии и Азербайджане уничтожал 80—89 процентов хлопковой совки. И что особенно

важно: этот препарат почти не влиял на численность энтомофагов (их гибель не превышала 4—8 процентов), не вредил пчелам.

Ученые отметили и такую особенность: выжившие после обработки БТБ-202 вредные насекомые становились уродливыми, снижалась их плодовитость и жизнеспособность потомства. Это заставило предположить, что, быть может, более целесообразным окажется применение битоксибациллина не в летальных, а в уменьшенных дозах, что даст отдаленный, но, возможно, более стойкий экологический эффект подавления популяции вредителя.

Как видим, бактерии несут полезную службу. Труднее оказалось «приручить» патогены грибкового происхождения. Пока ведутся опыты лишь с одним из них — белой мюскардиной, на основе которой изготавливается препарат боверин, предназначенный для борьбы с колорадским жуком, яблонной плодовой гнилью, древесницей вьедливой. Быть может, удачной окажется идея уничтожения тлей путем заражения их энтомофторовыми грибами. В природе эпифитотии грибных заболеваний весьма часто поражают популяции тлей. Стоит задача разработать стабильный, удобный в применении препарат на основе наиболее вирулентных грибов.

Впрочем, есть грибы, которые уже применяются в борьбе с белокрылкой. Один из них ашерсония. Правда, в природных условиях (для защиты цитрусовых в субтропиках Грузии) ашерсония пока не нашла широкого применения, но в теплицах ее используют охотно.

Испытываются некоторые препараты вирусного происхождения, в частности, вирусы ядерного полиэдроза и гранулеза. Эти возбудители болезней присутствуют и в природе, но ученые различными путями добились повышения их вирулентности по отношению к некоторым насекомым и создали на основе экспериментальных штаммов несколько препаратов, например, вирин ЭНШ (для борьбы с непарным шелкопрядом), вирин ЭКС

(с капустной совкой), вирус АББ (с американской белой бабочкой). Доказана высокая эффективность грапулеза в борьбе с рядом вредителей, в том числе и таким опасным, как серая зерновая совка.

Изыскиваются возможности использования некоторых вирусов против сорных растений, в частности против карантинного сорняка паслена каролинского, путем вакцинации вирусом табачной мозаики «Алка-штамм».

На насекомых паразитируют около 1200 видов простейших, многие нематоды. Из их числа сейчас тоже вербуются биологические агенты.

Найдены и уже применяются и микробиологические средства подавления заболеваний растений — антибиотики и антагонисты. Против некоторых болезней растений эффективны обычные медицинские антибиотики — пенициллин, тетрациклин и им подобные. Но разработаны и специальные сельскохозяйственные, в частности трихоцетин, подавляющий развитие мучнистой росы на огурцах, фитобактериомицин и аренарин для предпосевной обработки семян соответственно фасоли и томатов против бактериозов.

Из грибов-антагонистов готовится препарат триходермин, подавляющий развитие в почве многих патогенных для растений возбудителей болезней, в том числе корневых гнилей пшеницы, вилта хлопчатника. В Азербайджане выделены бактерии-антагонисты гриба — возбудителя серой гнили винограда. В борьбе с опаснейшим заболеванием подсолнечника — белой гнилью — отлично зарекомендовал себя гриб кониотириум. Внесенный в почву, он спустя несколько месяцев почти полностью дезинфицировал ее.

Как видим, не так уж мало биологических «стрел» в колчане энтомолога и фитопатолога. Но почему же тогда не слышно биологической «канонады»? В 1979 году биологическим методом, например, было защищено лишь немногим более 14 процентов овощных культур, 12 — хлопчатника, столько же — лесов и лесополос,

6 процентов плодовых. Остальное было поручено химии.

Не будем спешить с критикой. Биологический метод дает сейчас то, что он может дать, не больше.

Подавляющее большинство врагов урожая пока не подвластно биологическому контролю. Назовем возбудителей таких болезней, как ржавчина и головня пшеницы, фитофтороз картофеля, милдью и филлоксеру винограда, а также вредителей — сусликов, клопа-черепашку, свекловичных и других блошек, восточную плодожорку и так далее. Все эти виды имеют, конечно, естественных врагов, но не столь мощных, чтобы на них можно было целиком положиться.

Да и многие наши «патентованные» энтомофаги, акарифаги, гербофаги порой слишком чувствительны к внешним условиям. Это касается и «чемпиона» биологической борьбы — трихограммы.

Снижают эффективность энтомофагов сверхпаразиты (так называют естественных врагов наших биологических помощников), болезни, которые в отдельные годы, порой непредсказуемые, изрядно ослабляют их ряды. Серьезными недостатками микробиометода являются нестабильность и малый срок хранения некоторых препаратов. Девиз же «то ли будет, то ли нет» явно не подходит для современного сельского хозяйства, когда для получения программированного урожая необходимо заранее знать влияние каждого формирующего продуктивность полей фактора.

Осложняет дело и то, что биологический метод пока не универсален: из нескольких врагов урожая, присутствующих на поле, он удаляет два, максимум три. А остальные? Их уничтожают химическими обработками, заодно с вредителями истребляя и наших добрых союзников, которые, как правило, менее других стойки к химикатам.

Как же повысить эффективность биометода, сделать его технологичным, отвечающим всем требованиям современной агрономии? На этот вопрос есть лишь один от-

вет: надо применять его в общей системе мероприятий, регулирующих состояние агроценоза, дифференцированно, учитывая особенности каждого поля, в системе интегрированной защиты урожая.

Уже разработано, кстати, немало приемов, позволяющих сочетать химические и биологические обработки, не травмируя энтомофауну. Выявлены пестициды, которые менее опасны для паразитов и хищников. Опрыскивания рекомендовано проводить в тот период, когда химикаты не вредят энтомофагам. Предложены схемы, при которых обрабатывается не все поле, а лишь отдельные части его. На свободной от пестицидов территории полезные насекомые сохраняются и быстро пополняют ряды собратьев.

Используется и такой способ: небольшой участок недалеко от защищаемого посева предварительно опрыскивают аттрактантом, отвлекающим с обрабатываемого поля большую часть златоглазок, кокцинелл, мух-сирфид.

Но наиболее интересным и выгодным представляется решение, которое уже можно продемонстрировать на практике некоторых овощеводческих хозяйств, прежде всего — защищенного грунта. Речь идет о комплексной биологической защите.

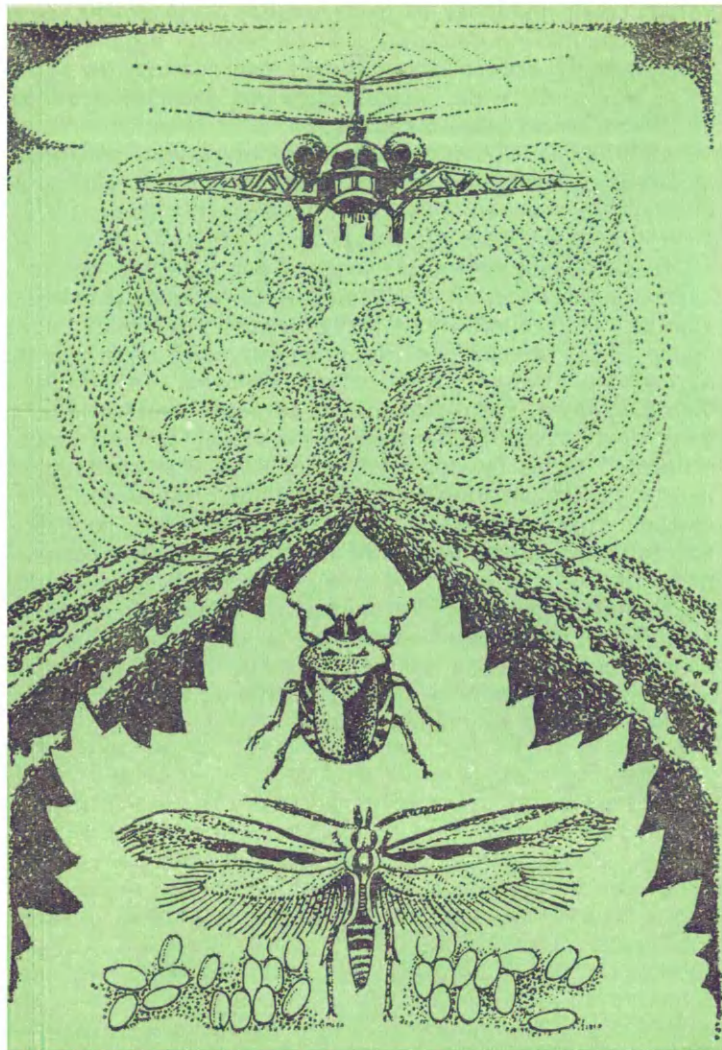
В теплицах, помимо паутиного клеща, которого истребляет фитосейулюс, опасность для урожая могут представлять и многие другие вредители и болезни: тли, трипсы, белокрылки, грызуны, нематоды, корневые гнили и т. д. И сколько уже было таких случаев, когда применение пестицида хотя бы против одного из перечисленных видов сводило на нет результаты труда специалистов биометода, поскольку гибли и полезные насекомые. Между тем почти с каждым тепличным вредителем можно бороться биологическими способами: против тли — выпуском златоглазки, хищной галлицы, заражением энтомофторозом; белокрылки — с помощью энкарзии и хищного гриба ашерсонии. Применяя бак-

териальный препарат бактороденцид, нетрудно вывести грызунов, против болезней можно вносить в почву триходермин. Найдены нематофаги (средства против нематод) и антибиотики, пригодные для использования в условиях защищенного грунта.

Отдельные «блоки» этого комплекса уже внедрены в передовых хозяйствах, например, в совхозе «Московский» (Московская область), в комбинатах фирмы «Лето» (Ленинградская область).

В овощеводческих совхозах Днепропетровской области биологический комплекс представляют алеохара (против капустной мухи), трихограмма местных, наиболее эффективных рас (против капустной моли, совок, лугового мотылька), златоглазка (против тли), микробиопрепараты (для борьбы с луговым мотыльком и капустной молью). Благодаря активной замене химической борьбы биологической повысилась активность и природных энтомофагов: жужелиц, муравьев, мух-сирфид, триблиографы. Специалисты хозяйств, работники станций защиты растений заботливо опекают созданный ими своего рода агробиологический заповедник, постоянно ведут учет его вредных и полезных обитателей. Для привлечения энтомофагов высевают по краям полей нектароносы с таким расчетом, чтобы они цвели весь период вредоносности тлей. Инсектициды же используют лишь в крайнем случае.





Средствами химии

Итак, пестициды. К ним обращаются, когда недостаточными оказались средства агротехники или «закапризничали» энтомофаги, когда после долгих лет равновесия вдруг началась вспышка массового размножения вредителя или эпифитотия болезни. Без них не обходятся при внедрении промышленных технологий производства многих культур, без них не удастся исключить ручной труд на прополке полей...

«Безработица» пестицидам не грозит. Но как быть с отрицательными последствиями их применения? Об этих последствиях пишут постоянно, приводя в пример многочисленные случаи загрязнения окружающей среды, оскудепия животного мира, даже отравления людей.

Между тем окружающей средой фиксируется около 55 тысяч различных химических соединений — продуктов хозяйственной деятельности человека. Пестицидов среди них менее процента. К сожалению, сообщаемые в печати факты загрязнения природы, гибели рыбы, птицы, полезных млекопитающих редко анализируются специалистами.

Нашли в лесу трупы павших животных, а перед этим на соседнем поле проводилась химическая прополка. Сразу же следует заключение: отравились. Стало меньше птиц? Результаты химобработок!

Но когда причины гибели начинают исследовать, картина предстает совершенно иная. В США с 1960 года проводилась перепись замора рыбы. Пестициды оказались повинными лишь в 2,5 процента случаев, главный же источник оскудения рек и озер — плохая очистка сточных промышленных и коммунальных вод. При вскрытии погибших диких животных в ФРГ обнаружено, что 93 процента пало от болезней, а от ядохимика-

тов только 1,5. Такие же наблюдения в Австрии на первое место среди причин смерти диких животных поставили столкновение с автомобильным транспортом, инфекционные болезни, заражение паразитами. Исследования в Англии установили, что лишь 1—2 процента всех несчастных случаев, происходящих во время сельскохозяйственных работ, связаны с химическими средствами защиты урожая.

В США были изучены причины несчастных случаев, связанных с отравлением людей. На долю пестицидов пало 4,9 процента, столько же, сколько и на долю... косметических средств. А главными виновниками трагических происшествий оказались лекарства — 57,9 процента и вещества для чистки и полировки — 12 процентов.

Много протестов раздавалось против использования в качестве протравителей семян ртутных препаратов (и эти протесты учтены, гранозан и другие ртутьсодержащие вещества изымаются из производства). Но сообщим для справки: ртути для защиты растений во всем мире расходуется значительно меньше, чем.. для пломбирования зубов.

Конечно, говорить о полной безопасности пестицидов не приходится. Это ядовитые вещества, использовать их надо с огромной осторожностью. Случаи загрязнения окружающей среды, отравлений, гибели полезных растений, фиксируемые в последние годы, после того как было прекращено использование целого ряда высокотоксичных веществ, связаны главным образом именно с небрежностью, с пренебрежением элементарными правилами безопасности.

Химия в умелых руках — это важнейшее средство пополнения продовольственных запасов. Каждый рубль, затраченный на применение пестицидов, в тот же год окупается в среднем 4—5 рублями, а в таких отраслях, как садоводство, виноградарство и овощеводство, — и того больше.

В довоенные годы в основных свеклосеющих областях Украины почти все трудоспособное население участвовало в уничтожении свекловичного долгоносика. Только на ручной сбор жуков ежегодно затрачивали 10 млн. трудодней. В 1940 году в республике собрали, например, свыше 13 тысяч тонн вредителя. И несмотря на это, каждую весну из-за повреждений всходов приходилось пересевать по несколько сотен тысяч гектаров посевов. Ныне с появлением высокоэффективных инсектицидов, таких, как фосфамид, антио, базудин, карбофос, полихлорпиринен и другие, задача значительно упростилась. Затраты на защиту одного гектара культуры сократились до нескольких рублей, пересевы по этой причине стали исключением, появилась возможность перейти на высеv односемянной сахарной свеклы, что резко снизило затраты труда на уход за посевами.

Применение пестицидов позволяет избежать потерь урожая хлопка-сырца, а использование таких эффективных приемов, как дефолиация хлопчатника, делает возможной машинную уборку этой культуры. В Молдавии и других районах химический метод незаменим при борьбе с милдью и оидиумом винограда, с яблонной плодояркой и калифорнийской щитовкой в садах, пероноспорозом табака и многими не менее опасными объектами. Химическое протравливание семян зерновых культур, льна, сахарной свеклы, хлопчатника при минимальных затратах (рубля на гектар) позволило избавиться от целого ряда серьезных заболеваний.

Огромное экономическое значение имеет химическая прополка посевов. Она не только увеличивает урожай, но и до минимума сокращает затраты труда на уничтожение сорняков, является основой индустриальных технологий, широко внедряемых сейчас в стране.

Дешевизна, высокая эффективность, быстрая окупаемость — все это делает химический метод борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками наибо-

лее массовым. Есть и еще одно преимущество — экономия энергетических затрат. Конечно, на производство пестицида требуется немало средств энергетикки. Это и сырье (как правило, нефтепродукты), и электричество, и тепло, необходимые для химических реакций. Но выигрыш в энергетическом балансе от использования пестицидов намного больше затрат. Это и возможность сократить почвенные обработки, и экономия тепла при сушке семян, собранных с полей после десикации, и меньшие тяговые затраты при работе комбайнов, тракторов, других машин на очищенном от сорняков поле, и, наконец, сохраненный продукт, сам по себе тоже обладающий определенной энергетической ценностью. Подсчитано, например, что в США химическое предотвращение потерь 10 процентов урожая кукурузы равнозначно экономии 86 литров нефти на один гектар.

Немало случаев, когда химическое вмешательство спасало урожай на миллионах гектаров посевов. Редкая по силе вспышка размножения многоядного вредителя — лугового мотылька — в середине семидесятых годов была подавлена в первую очередь инсектицидным ударом. Фитофтороз, то и дело угрожающий картофельным посадкам в Белоруссии, на Украине, Российской Федерации, «гасится» в основном массовыми фунгицидными обработками.

Незаменим химметод в ликвидации нарождающихся очагов саранчи. Виноградники в год развития опасной болезни милдью сохраняют урожай только на участках, где своевременно и многократно применяли фунгициды. Пестициды — основное средство подавления семенной инфекции. Газация растительных грузов — единственный доступный способ исключить проникновение в нашу страну опасных карантинных вредителей. Не будь ее, пришлось бы резко ограничить ввоз многих видов фруктов и овощей.

Подсчитано (В. А. Захаренко в журнале «Защита растений», 1979, № 6), что благодаря использованию

инсектицидов и фунгицидов в 1971—1975 годах за год сохранялось 2762 тысячи тонн зерновых и зернобобовых, 6455 тысяч тонн сахарной свеклы, 5163 тысячи тонн картофеля, 3717 тысяч плодов и винограда, 1119 тысяч тонн хлопка-сырца, протравливание семян зерновых и зернобобовых обеспечило дополнительный сбор 4982 тысяч тонн зерна и гороха.

Прибавка урожая зерновых и зернобобовых культур, связанная с применением гербицидов, составила 8632 тысячи тонн.

Согласно расчетам экономистов, благодаря пестицидам на существующем уровне земледелия урожай в среднем по стране может быть увеличен: зерновых на 25 процентов, льна — 26, хлопчатника — 27, сахарной свеклы — 24, картофеля — 31, овощных — 27, плодовых — 29, виноградников — на 34 процента. И эти расчеты оправдываются не только в опытах, но и на сотнях тысяч и миллионах гектаров производственных посевов, влияя на такие коренные показатели эффективности сельскохозяйственного производства, как производительность труда и рентабельность.

По данным Р. Ф. Нормана, если производительность труда в сельском хозяйстве экономически развитых стран в 1900 году принять за 100 процентов, то в 1940 году рост составил 157 процентов, в 1970 году — 575, а в 1975 — 687 процентов. И если до сороковых годов повышение производительности труда достигнуто главным образом за счет механизации, а в период с 1940 по 1970 год — за счет минеральных удобрений и пестицидов, то в последующие годы — почти исключительно благодаря пестицидам, и в первую очередь гербицидам.

И не случайно применение химических средств защиты растений во всем мире не только все время растет, но и прогнозируется в возрастающем масштабе на последующее (см. табл. 2, по Н. Н. Мельникову).

2. Мировое потребление пестицидов в млн. долларов (в ценах 1974 г.)

Препараты	1971 г.	1975 г.	1980 г.	1985 г.	1990 г.
Гербициды	1131	2300	3400	5140	7700
Инсектициды	842	1950	2450	3100	3900
Фунгициды	343	1035	1345	1600	1880
Фумиганты	21	90	100	110	120

В нашей стране химический метод защиты растений начал активно внедряться с первых лет становления Советской власти. Не было нужных препаратов, использовали различные заменители, в том числе и оставшиеся от первой мировой войны отравляющие вещества (для ликвидации вековых гнездилищ саранчи, для затравки нор сусликов, мышевидных грызунов). В первую очередь благодаря химическому воздействию еще в довоенные годы удалось избавить наше сельское хозяйство, вставшее на путь коллективизации, от наиболее агрессивных, многоядных врагов урожая, организовать оздоровление посевного материала от ряда устойчиво гнездившихся на полях болезней.

В 1938 году пестицидами было обработано около 11 миллионов гектаров посевов и насаждений, в 1959 году — 39, в 1964 г. — 75, в 1974 — 125, в 1980 — свыше 145 миллионов гектаров. В девятой пятилетке химический метод позволил ежегодно получать дополнительной продукции более чем на 5,6 миллиарда рублей при затратах — 1,264 миллиарда рублей (в том числе на препараты 493 миллиона рублей). В 1976—1980 годах отдача от химической защиты возросла до 7,3 миллиарда рублей в год. Но это далеко не все, что может дать нам химия даже по сегодняшним меркам. Ученые считают, что «пестицидная» прибавка урожая должна выражаться суммами, по крайней мере вдвое

превышающими достигнутое. И не случайно в «Основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1981—1985 годы и на период до 1990 года» намечены меры по интенсификации химической защиты урожая, а поставки пестицидов в одиннадцатой пятилетке решено расширить до 650—680 тысяч тонн.

Без такой программы стали бы малозначимыми и грандиозные усилия, предпринимаемые для развития нашей туковой промышленности. Уже говорилось о том, что одностороннее, без пестицидного шлейфа применение минеральных удобрений порой приводит не к росту урожая, а к усилению очагов вредителей и болезней, к бурному нарастанию «зеленого пожара». Так, если на квадратном метре растет 100—200 таких сорняков, как марь белая, щирица колосистая, горчица полевая и просо куриное, то с гектара выносятся в среднем 60—140 килограммов азота, 20—30 фосфора, 100—140 килограммов калия — столько, сколько нужно для формирования урожая пшеницы в 30—35 центнеров с гектара. Не всякое поле получает пока такую дозу питательных туков.

В прошлые годы над соотношением вносимых удобрений и средств защиты растений мало задумывались. Ныне эти пропорции в центре внимания, причем доля пестицидов в общем агротехническом балансе постоянно растет. В 1975 году, например, в США минеральных удобрений использовалось на 2,4 миллиарда долларов, пестицидов на 1,7. В мировой земледелии, по данным советского экономиста В. А. Захаренко, на каждые 8,13 доллара затрат на минеральные удобрения в расчете на гектар приходится 3,42 доллара на пестициды. При этом отмечается, что такое соотношение явно недостаточно.

В свете сказанного понятен интерес земледельцев к пестицидной промышленности. Как во всем мире, так и в нашей стране расширяются работы по созданию и

изучению новых препаратов, возникают новые исследовательские учреждения, строятся заводы и цеха.

Препараты выпускаются на любой «вкус»: универсальные и узкоспециализированные, разного механизма действия, в разных формах и упаковках, стабильные в окружающей среде и разлагающиеся на нетоксичные компоненты вскоре после их внесения. Сотни действующих веществ и тысячи созданных на их основе препаратов — таков набор ежегодно выпускаемой продукции. Только гербицидов в мире производится более тысячи названий. Но не легок и не быстр путь готового пестицида до «прилавка».

Когда человеку пришла в голову идея использовать для борьбы с вредителями и болезнями растений химические вещества? Никто этого не знает, как не знаем мы, кто открыл огонь, придумал колесо или предложил сеять зерна злаков. Наверное, навели на эту мысль длительные наблюдения, коллективный опыт. Во всяком случае, в древних папирусах, датируемых 1500 годом до н. э., содержатся рецепты химической борьбы с вшами, блохами и осами. В эпоху Древнего Рима уже практиковалось потравливание семян.

С тех пор и наука вообще, и химическая наука в частности достигли определенных высот. Но, как это ни парадоксально, разработка новых химических препаратов носит все тот же интуитивный, случайный характер, что и сотни лет назад.

Во Франции в провинции Бордо виноградари обмазывали грозди винограда пастой, содержащей медный купорос, чтобы отбить охоту к набегам на виноградники у местных ребятишек. Кто-то заметил: испачканные грозди лучше сохраняются не только от детворы, но и от милдью — болезни, уносящей изрядную долю урожая. Так была открыта знаменитая бордоская смесь, состоящая из извести и медного купороса, — едва ли не главный фунгицид истекшего столетия.

Как известно, первыми массовыми пестицидами были неорганические: парижская зелень, арсенат свинца, фтористый натр, бура, арсенат и арсенит натрия и кальция, хлористый барий и т. д. Эру более эффективных органических инсектицидов открыл препарат ДДТ, чему мы тоже в определенной мере обязаны случаю: ДДТ был синтезирован еще в 1874 году, энтомологический же эффект его обнаружен 65 лет спустя.

То же, кстати, и в родственной пестицидам фармацевтической промышленности. Родоначальник целой группы эффективных антибактериальных средств — красный стрептоцид — долгое время был известен лишь как краситель, и только потом выявилось его лечебное свойство.

Сегодня ежегодная продукция химического синтеза — десятки, сотни тысяч новых веществ. Кем быть «новорожденному»? Лекарством, красителем, химическим реактивом, инсектицидом, ростовым веществом? А может быть, тем и другим? Нитроглицерин, например, — сильнейшее взрывчатое вещество и... лекарство для сердца; варфарин лечит тромбозы и... уничтожает крыс; не ограничивается сельским хозяйством и сфера применения таких пестицидов, как медный купорос, минеральные масла, сера; прежде чем стать гербицидом, аминотриазол использовался как краситель в цветной фотографии. Фунгициды дитиокарбаматы первоначально применялись при получении каучука.

Как распознать в многообразии получаемых веществ будущее предназначение каждого? В основном лишь путем догадок и их проверки на биологических тестах. Конечно, опытные исследователи имеют представление о характере возможного использования вещества того или иного химического строения. Но часто ли оправдываются их надежды? Нет. С 1950 по 1974 год фирмой «Байер» (ФРГ) были синтезированы и изучены 153 000 новых соединений, из которых в практику вошло всего 23. И это неплохой результат. Успешным

считается выделение даже одного коммерчески выгодного препарата из 10 тысяч.

Создание нового пестицида — весьма дорогой и длительный процесс. Оно включает синтез, скрининг (отбор), в итоге которого на следующие этапы испытаний передается лишь сотая часть первоначально изучавшихся веществ. Далее — полевые опыты, токсикологические исследования, более основательная и широкая проверка в производственных условиях, детальное установление влияния на окружающую среду. Наконец, разработка препаративных форм и технологии промышленного производства.

Этот экзамен новым химикатам становится выдерживать все сложнее из-за ужесточившихся требований к безопасности для человека и окружающей его среды. Если в 1950—1959 годах стоимость разработки одного препарата уже упоминавшейся фирмы «Байер» составляла 7,5 миллиона марок, то в 1970—1974 — 42—50 миллионов. В США стоимость создания одного пестицида с 1956 по 1972 год возросла с 1,2 до 10 миллионов долларов. В Англии стоимость получения только необходимых данных о безопасности препарата колеблется от 50 тысяч до одного миллиона фунтов стерлингов. На стоимости химической продукции сказался и охвативший капиталистический мир энергетический кризис.

Надо сказать, что делаются попытки рационализировать поиски новых веществ на основе прогнозирования их полезных свойств. Первым таким (уже давним) опытом было нахождение формул гербицидов 2,4-Д и 2М-4Х, подсказанное строением природных фитогормонов. Предполагается, что в будущем будет возрастать роль биохимии в направленном синтезе. Для этого уже используются информационно-поисковые системы. В память ЭВМ закладываются структуры известных препаратов. Новые сравниваются с ними, что позволяет сразу же определить возможный вид активности данного

вещества. Такие установки уже действуют в научных центрах некоторых зарубежных фирм.

В нашей стране проводится большая работа по совершенствованию ассортимента пестицидов. За последние двадцать лет он практически обновился. Особые нарекания вызывали так называемые персистентные (стойкие) инсектициды из группы хлорорганических соединений, классическим представителем которой был ДДТ.

В первые годы его появления казалось, что найдено идеальное средство против вредителей, к тому же и малоопасное для теплокровных. Наиболее рьяные приверженцы ДДТ даже ели порошок, чтобы на собственном примере показать его неядовитость. Но прошло время, и оказалось, что ДДТ не так уж безобиден. Он действительно сравнительно малотоксичен, но обладает крайне неприятным свойством накапливаться в окружающей среде — в почве, растениях, воде, и, что еще хуже, — в живых организмах, в том числе и в тканях человека, почти не вымываясь оттуда. И если первое время дозы этих отложений были незначительными, то месяц за месяцем накапливаясь, они давали о себе знать.

Тревога была поднята своевременно. Правда, критики нашумевшего препарата иногда приписывали ему и несуществующие «преступления». ДДТ в высокой концентрации находили, например, в теле пингвинов в Антарктике, куда он, будучи нерастворимым в воде, вряд ли мог быть занесен в таком количестве. Обнаружили его даже в образцах почвы, хранившихся в запломбированных сосудах с 1940 года, когда инсектицид этот еще не применялся.

Но и вполне достоверных аргументов хватило, чтобы прийти к выводу о необходимости изъять ДДТ из сельскохозяйственного употребления. Одними из первых это сделали в нашей стране. Вслед за ДДТ было прекращено или резко ограничено применение других

стойких инсектицидов, в частности алдрина, гепта-хлора.

Были исключены из практики и многие другие вещества, обладавшие острым токсическим действием (тиофос, препараты на основе мышьяка, меркаптофос и др.) либо вызывавшие различные нежелательные последствия. В итоге если в начале 60-х годов средневзвешенный уровень токсичности препаратов, применяемых в сельском хозяйстве (LD_{50})*, составлял около 200 мг/кг, то в 1975 году он равнялся почти 1000 мг/кг, то есть снизился в пять раз.

Современный ассортимент инсектицидов и акарицидов состоит в основном из органических соединений фосфора (фосфамид, фозалон, гардона, метафос, метилнитрофос, актеллик, карбофос, антио и др.), а также органических препаратов на основе карбаминовой кислоты (севин, пиримор), нитропроизводных (акрекс), хлора (гамма-изомер ГХЦГ, кельтан, акрекс, мильбекс, пликтран и т. д.) и других групп. Большинство этих инсектоакарицидов разлагается в течение 10—15 дней до безопасных остатков (считается, что уже через три дня плоды, обработанные актелликом, можно, помыв, употреблять в пищу).

Многие вещества узко специализированы, что позволяет «изымать» из агроценоза именно тех вредителей, которые представляют наибольшую опасность. Препарат амифос, например, легко уничтожает свекловичную тлю, но безвреден для божьих коровок, истребляющих тлей. В 100—500 раз сильнее ядовиты для вре-

* Используемый в токсикологии пестицидов показатель LD_{50} (летальная дозировка) характеризует количество препарата в миллиграммах на килограмм живого веса, при котором погибает половина подопытных животных (как правило, крыс, мышей). По острой токсичности для человека и теплокровных все пестициды в нашей стране делятся на сильнодействующие (LD_{50} менее 50 мг/кг), высокотоксичные (50—200), среднетоксичные (200—1000) и малотоксичные (свыше 1000 мг/кг).

дителей, чем для энтомофагов, инсектициды дилор, гардона, сайфос и др.

Еще десять лет назад набор гербицидов был довольно ограничен — в основном для прополки зерновых колосовых культур, кукурузы, льна. Спектр их действия не охватывал всех вредоносных сорняков, некоторые группы засорителей развивались беспрепятственно. К тому же такие гербициды, как симазин и атразин, предназначенные для внесения под кукурузу, ограничивали возможность чередования культур, поскольку свое фитоцидное действие продолжали и на следующий, а иногда и на третий год. Волей-неволей приходилось снова выращивать на том же поле кукурузу или другую невосприимчивую к гербициду культуру. Ныне для той же кукурузы хлеборобы имеют более десяти разных по действию гербицидов — стойких и быстроразлагающихся, предназначенных для внесения в почву и для опрыскивания уже вегетирующих сорняков, эффективных практически против всех групп засорителей. Это эрадикан, сутан плюс, агелон, примэкстра, олеогезаприм, зеапос 10 и др.

Имеется и комплекс гербицидов для индустриального возделывания, например, сахарной свеклы (эптам, дуал, ронит, дихлоральмочевина, бетанал и др.), клещевины, картофеля, ряда овощных культур, подсолнечника, хлопчатника. При этом важно отметить, что уровень токсичности гербицидов для человека за последние годы снижен в два раза и составляет в среднем 3200 мг/кг.

Однако повышение производительности труда в сельском хозяйстве требует дальнейшего совершенствования гербицидного ассортимента. Особое внимание на это было обращено на июльском (1978 г.) Пленуме ЦК КПСС. Отметив недостаток или отсутствие препаратов для прополки ряда трудоемких культур, товарищ Л. И. Брежнев подчеркнул: «Необходимо поправить это дело, разработать государственную программу

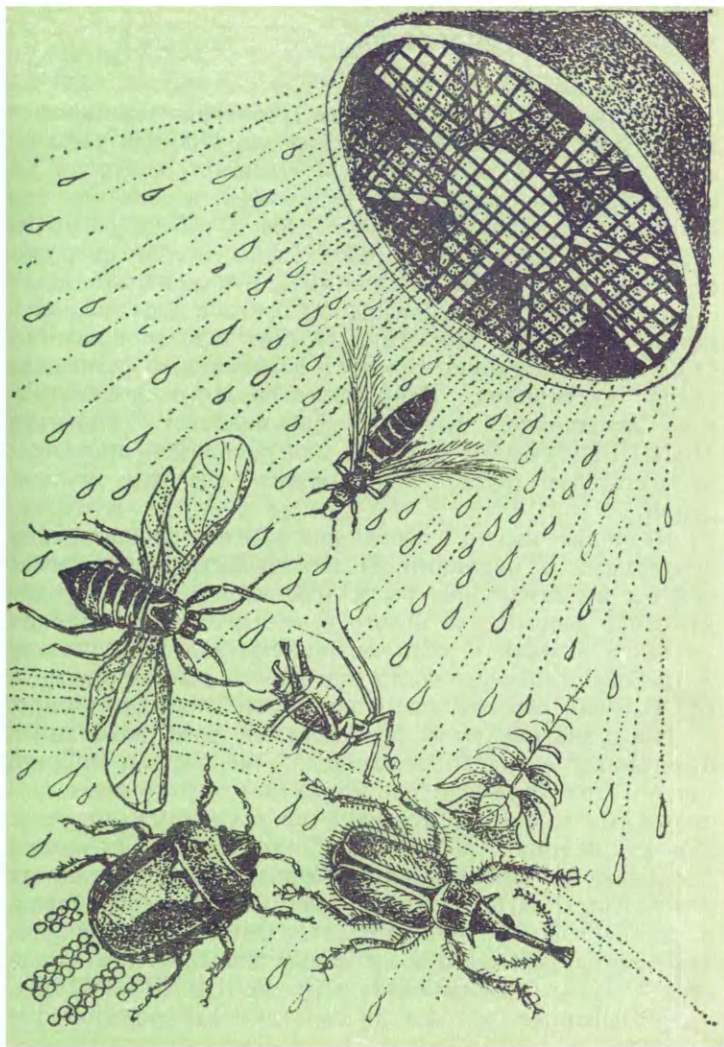
по гербицидам, предусмотреть развитие научных исследований в этом направлении и создание производственных мощностей...»

В одиннадцатой пятилетке предстоит обеспечить земледелие отечественными препаратами для прополки сои, подсолпечника, хлопчатника, зерновых, кормовых и многих других культур.

Появились и новые, более эффективные и в то же время менее опасные с санитарной точки зрения фунгициды. Претерпели изменения и препаративные формы пестицидов. Препараты стали более концентрированными, что позволило добиваться результатов при меньшем расходе их на единицу площади. Так, использовавшиеся в прошлом методом опыливания дусты, в которых действующего вещества содержалось всего 5—10 процентов, применялись в количествах 20—25, а иногда и 50 килограммов на один гектар. Современные формы пестицидов — смачивающиеся порошки, концентраты эмульсий — эффективны при расходе двух-трех килограммов на гектар, а некоторые препараты (например, актеллик, рипкорд, амбуш, цимбуш) — несколько сотен граммов на гектар. Инсектицид сумидин рекомендуется против колорадского жука в дозе 0,3 килограмма на гектар, что в пересчете на действующее вещество составляет всего 60 граммов.

Химию пестицидов принято называть малотоннажной в отличие от производства более объемных продуктов, в первую очередь минеральных удобрений. Похоже, что она все больше оправдывает это название.





Максимальный эффект, минимальная опасность

Но главным все же остается требование безопасности для здоровья людей, для природы. Мы еще вернемся к вопросу о службе государственного контроля за правильностью применения пестицидов в сельском хозяйстве. Здесь же несколько слов о работе гигиенистов. Еще в конце 30-х годов было установлено, что ни один препарат не может быть рекомендован сельскому хозяйству без разрешения органов здравоохранения. С 1954 года при Министерстве здравоохранения СССР функционирует Комитет по изучению регламентации пестицидов. Вопросы гигиены и токсикологии пестицидов изучает специальный институт (ВНИИГИНТОКС), к работе над проблемой привлечены пятьдесят других медицинских научных учреждений.

Изучение нового пестицида ведется одновременно агрономами и медиками. И можно быть уверенными: как бы ни заманчивы были агротехнические и экономические достоинства нового вещества, оно не получит «путевки в жизнь», если гигиенисты дадут ему отвод. А требования безопасности при работе с пестицидами в СССР очень строгие, пожалуй, самые жесткие в мире.

Предусматриваются исследования всех возможных патогенных свойств пестицидов: токсических, эмбриотоксических (влияние на потомство), мутагенных, аллергенных и других. Исследуются продукция, полученная из растений, обработанных химикатом, динамика препарата в объектах окружающей среды, растениях и животных, загрязненность воздуха в зоне обработки, в кабине трактора или самолета. Опыты на животных дают представление о воздействии используемого вещества на теплокровный организм. Во ВНИИГИНТОКС отрабатываются методы диагностики заболеваний хи-

мического происхождения и методы лечения. Разработаны и формулы математического прогнозирования остатков пестицидов в продукции, воде, почве, позволяющие без анализа проб вычислить степень загрязнения того или иного объекта в любое интересующее нас время. Точность прогноза составляет около 70%.

В свою очередь, агрономы, энтомологи, фитопатологи в десятках токсикологических лабораторий Всесоюзного НИИ защиты растений, институтов, на опытных станциях экзаменуют новый препарат на его эффективность, технологичность, безопасность для культурных растений. И только если будет дано общее «добро», препарат включают в «Список химических и биологических средств борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками, разрешенных для применения в сельском хозяйстве».

Включают в «Список» не только название, но и основные ограничительные регламенты использования пестицида — сроки и кратность обработок, нормы расхода, культуры, на которых можно его применять. Есть и такой важный критерий: «срок ожидания». Он означает, за сколько дней до сбора урожая необходимо прекратить обработки, чтобы к моменту уборки урожая препарат разложился до безопасных остатков.

Разработаны и утверждены допустимые остаточные количества пестицидов (ДОК) в продукции. Взятые они с солидным запасом прочности и гарантируют, что если ДОК не превышен, потребление продукта не скажется на здоровье. Например, остатки метафоса не допускаются ни в одном виде пищевых продуктов, инсектицид карбофос может присутствовать в количестве не более 1 мг/кг; фунгицид бордоская жидкость во фруктах и овощах — 5 мг, в мясе — 2 мг; цинеб во фруктах и овощах — 0,6, зерне — 1 мг, в молоке не допускается; гербицид энтам в свекле — 0,05 мг/кг и т. д. Эти нормы намного строже, чем в других странах мира.

Все эти регламенты много раз проверены в лабораториях и на делянках, и если не нарушать их, то не возникнет и опасности отравления. За чистотой продукции строго следят санитарно-эпидемиологические станции. Прежде чем собранный урожай поступит в закрома, на переработку или на прилавки магазинов, он должен быть проверен в специальных лабораториях, оборудованных анализаторами.

А что бывает, если остатки пестицидов выше допустимых? Тогда продукцию либо пускают на переработку, в ходе которой химикат теряет свою токсичность, либо задерживают реализацию до того срока, когда ядовитое вещество распадется на безопасные остатки. Если же сверхнормативное присутствие пестицидов устранить не удастся, врачи запрещают использовать урожай на пищевые цели. Такой же контроль за чистотой кормов и продуктов животноводства осуществляет ветеринарная служба. За степенью загрязнения объектов окружающей среды следят специалисты-метеорологи. И это дает свои плоды. Достаточно сказать, что за последние годы случаев выявления сверхнормативных остатков пестицидов в продуктах растительного происхождения стало в 4—7 раз меньше.

Возвращаясь к «Списку химических и биологических средств...», следует сказать, что он ежегодно пересматривается с учетом появления новых препаратов и материалов их изучения. Каждый год «Список» покидают вещества, которым нашлась лучшая замена, либо те, относительно которых у медиков возникли сомнения в их безопасности. Вместе с тем после тщательной проверки и обсуждения вносятся и дополнения по расширению сферы использования некоторых препаратов, об изменении их расхода на гектар, сроков ожидания. Включаются в «Список» новые, прошедшие государственные испытания вещества...

Особо надо сказать о перечне препаратов, разрешенных для продажи населению. В колхозах, совхозах, от-

рядах Сельхозхимии химическую борьбу осуществляют люди, прошедшие инструктаж, под руководством специалистов. Владельцы личных подсобных хозяйств, садоводы, овощеводы, цветоводы-любители химической подготовки, естественно, не имеют. Поэтому из сотен наименований ассортимента «Списка химических и биологических средств» в широкую продажу поступают лишь самые безопасные, малоядовитые препараты. Остальные использовать на индивидуальных участках и в коллективных садах строго запрещается.

В садоводческих товариществах, отделениях Общества охраны природы, в некоторых газетах усиленно пропагандируются так называемые безопасные средства борьбы растительного происхождения. Действительно, применение отваров, настоев растений, обладающих свойством уничтожать или отпугивать вредных насекомых, весьма заманчиво, особенно на небольших участках. К сожалению, при этом забывают, что и среди растений есть немало ядовитых — таких, как белена, борец, чемерица, дурман и т. д. Настои, приготовленные из них, требуют такой же осторожности, как и растворы высокотоксичных инсектицидов, и рекомендовать их для защиты растений садоводам-любителям, конечно же, нельзя. Недопустимо предлагать пользоваться и растениями карантинного значения: их заготовка и хранение могут стать причиной проникновения карантинных сорняков в свободные от них районы.

Но вернемся к химикатам. Многие в их эффективности и безопасности зависит от методов применения. Лет двадцать назад в одном из среднеазиатских совхозов пришлось фотографировать авиационное опыливание хлопчатника инсектицидом. Дело было рано утром, солнце только что появилось над горизонтом. Пролетевший самолет оставил за собой, как полагают, шлейф дуста, но снимок сделать так и не удалось: инсектицидная волна не осела на поле, а надолго зависла над ним и... медленно поплыла в сторону.

Снос препарата — один из серьезнейших недочетов, уязвимых мест химического метода. Из-за него значительное количество пестицидов не доходит до назначения, теряется, загрязняя окружающую среду. При более точном «наведении» расход препарата уменьшается в полтора-два раза.

Эта идея успешно реализуется. Почти полностью отказались от опыливания дустами, при котором снос препаратов наиболее значителен. Производство дустов сведено к минимуму; есть основание считать, что уже в этом десятилетии опыливание будет исключено из приемов химической борьбы.

Чтобы снизить снос волны распыленной жидкости, жесткими условиями ограничены режимы опрыскивания. Его разрешается применять только при небольшом ветре (не более 2—3 м/с), в утренние и вечерние часы, когда не так сильны восходящие токи воздуха. В состав рабочей жидкости вводят антииспаритель, который не дает возможности мелким каплям улечься при авиаопрыскивании. Много зависит и от применяемой техники. Обратите внимание, как прижимается распыленная волна к земле благодаря действию винтов вертолета. При наземном опрыскивании предпочтение отдается штанговым аппаратам, более равномерно распределяющим жидкость.

Предпринимаются попытки и наэлектризовать раствор, зарядив капли и обрабатываемую поверхность противоположными электрическими зарядами. Тогда препарат будет как бы притягиваться к растениям. Созданы устройства, включающие с помощью фотоэлемента распыливатели только тогда, когда агрегат проходит непосредственно мимо дерева; в междурядье сада опрыскиватель отключается. Предлагают добавлять в раствор пену. Вспененная жидкость не так сносится ветром и как бы прилипает к поверхности листьев. Разработан метод рециркуляционного опрыскивания: машина, рассеивающая жидкость, сама же улавливает

остатки ее, не осевшие на растения. Но это пока опыты.

А вот и практика: препараты в виде гранул. Тяжелые «горошины» не унесет ветром, они сразу же попадают на почву и под действием влаги растворяются, выделяя защитное вещество. Если учесть, что наполнителем гранул, как правило, служит какая-либо питательная смесь, то выходит, что выгода двойная. Гранулированные препараты широко применяются в нашем сельском хозяйстве. Это, например, 5- и 10-процентный гранулированный бадузин, его вносят в почву вместе с семенами при борьбе с проволочниками, хлебной жужелицей и другими вредителями, либо рассеивают по поверхности почвы для защиты от клопов, долгоносиков, тлей; двух- и четырехпроцентный гранулированный гамма-изомер ГХЦГ, пятипроцентный гранулированный метальдегид против слизней; 1,6-процентный фосфамид для борьбы с вредителями сахарной свеклы, люцерны, мака; нематотид — 7,5-процентный гетерофос (уничтожает нематоду на картофеле); гербициды — гранулированный эфир 2,4-Д (вносится при ранневесенней подкормке озимых), 25-процентный гранулированный фенурон (для уничтожения древесно-кустарниковой растительности) и т. д. С учетом внесения гранул уточняется технология сева многих культур, культивации почвы. В ряде случаев токсичированные гранулы приготавливают на месте, обрабатывая пестицидом гранулированные туки.

В опытах ВНИИ кукурузы в борьбе с хлебной жужелицей при достаточной эффективности гранулы выгодно отличались от обычного опрыскивания тем, что не влияли на многочисленных энтомофагов, и в первую очередь хищных жужелиц. По данным Украинского НИИ защиты растений, преимуществом нового метода при защите свеклы от долгоносиков было более длительное, чем при опрыскивании, действие фосфамида. Надо отметить и еще одно достоинство этого приема — он весьма экономичен, поскольку сочетает в се-

бе три процесса: сев, внесение питательных гранул, защиту растений.

Выгоды совмещения операций при организации борьбы с вредными организмами реализуются все чаще. Почвенные гербициды под сахарную свеклу, кукурузу и другие культуры вносятся теперь, как правило, комбинированным агрегатом: опрыскивателем, навешенным на сеялку или культиватор. Это дешевле, экономичнее двойного прогона техники, меньше уплотняется почва.

Еще шире практикуется комбинированное внесение препаратов, например гербицидов, совместно с минеральными удобрениями или ростовыми веществами, фунгицидов с инсектицидами, смесями инсектицидов. Резон тот же, что и в предыдущем случае, — исключение лишней операции, а также синергизм, то есть усиление эффекта действия компонентов по сравнению с их отдельным внесением. Так, ВНИИ применения авиации в народном хозяйстве предложен метод использования гербицида 2,4-Д совместно с жидким азотным удобрением. Совмещенная авиаобработка дает прибавку урожая 3,5—6 центнеров с гектара, делает ненужным второй пролет самолета и позволяет вдвое уменьшить расход гербицида, потому что в смеси с азотным удобрением он подавляет сорняки более активно. В 1976 году этот прием на Украине и Кубани был внедрен на площади 235 тысяч гектаров и обеспечил экономический эффект свыше 900 тысяч рублей. В Калужской области в 1978 году от применения аминной соли 2,4-Д погибло 65—73 процента сорняков, добавление же к составу аммиачной селитры повысило эффективность до 75—80 процентов.

В садоводстве давно и успешно применяют комбинированные составы из инсектицидов и фунгицидов, сразу «убивая двух зайцев»: защищают сады и от вредителей, и от болезней. В последние годы фитопатологи обратили внимание на препарат тур. Обладая свойст-

вом замедлять рост растений (именно потому это и подобные ему вещества называют ретардантами), он делает стебли зерновых культур более низкорослыми, прочными. И уже то, что обработанные препаратом посе­вы не полегают, а значит, хорошо продуваются, оздоравливает микроклимат, создает условия, неблагоприятные для развития грибных заболеваний. Но тур оказы­вает и непосредственно угнетающее действие на некоторых возбудителей болезней, например пыльной головни. Так, если эффективность протравливания се­мян пшеницы препаратом системного действия вита­ваксом составляла 49 процентов, то с добавлением ту­ра — 89 процентов. Вместе с тем в одном из опытов в Крымской области выявилось, что тур, снижая забо­леваемость зерновых, в какой-то степени стимулировал повреждаемость растений насекомыми-пилильщиками.

Это лишний раз напоминает о том, что, имея дело с природой, с живыми организмами, никогда нельзя надеяться на однозначные результаты. Агроном, агро­химик, влияя на урожай, на взаимоотношения в агробио­ценозе, всегда творит новое и должен быть готов к не­трафаретным решениям.

Весьма прогрессивно использование смесей гербици­дов. Препараты с разным действующим веществом име­ют и различный спектр действия: одни поражают зла­ковые сорняки, другие двудольные, третьи обладают специфическим действием на корнеотпрысковые. Не­одинакова и их активность при различных погодных условиях (сухо или влажно, тепло или холодно). Смесью препаратов разного характера и спектра действия де­лает гербицидный удар более прицельным. Это, кстати, уже учтено и производителями пестицидов. Выпуска­ется достаточно много комбинаций гербицидов, напри­мер, примэкстра (дуал+атразин), диален (2,4-Д+ди­камба), политриазин (атразин+пропазин+симазин) и др. Еще шире используются так называемые баковые смеси, приготавливаемые непосредственно в хозяйствах.

При этом обычно берутся половинные дозы компонентов или другие соотношения.

С такими же целями комбинируют фунгициды и инсектициды. Имеются и комбинированные протравители, защищающие семена и проростки от комплекса вредных организмов, например, фентиурам, гамма-гексан, гексатиурам и другие, содержащие фунгицид и инсектицид. Следует, однако, иметь в виду, что каждая новая смесь с точки зрения безопасности рассматривается санитарными органами как новое соединение, и применять ее разрешается, как и всякий новый препарат, только после всестороннего изучения и внесения в «Список химических и биологических средств». Требование это справедливо, так как нередки случаи, когда смешиваемые вещества вступают в реакцию и либо нейтрализуют друг друга, либо образуют соединения, обладающие нежелательными свойствами, как, например, токсичностью для животных, фитотоксичностью для культурных растений и т. п.

Еще один немаловажный способ защиты урожая с меньшим количеством пестицидов — так называемые локальные обработки. Заселение полей насекомыми и заражение болезнями происходит, как правило, сначала очагами — на отдельных небольших участках. Если вовремя заметить это, то можно легко предотвратить распространение заразы, ограничившись химической обработкой куртин. Так делают сейчас, например, во многих хозяйствах Средней Азии. Обследователи постоянно осматривают хлопковые плантации и, найдя кусты, заселенные паутиным клещом, тлей или другими вредителями, отмечают эти места сигнальными вешками. Следом идут химизаторы и ликвидируют угрозу. Для этой цели даже высокомеханизированные хозяйства приобретают ранцевые опрыскиватели. Иногда после такой выборочной обработки посевам ничего не угрожает до самого конца вегетации. Поддержанию «порядка» способствует и то, что благодаря снятию хи-

мического пресса в десятки и даже сотни раз возрастает число энтомофагов — златоглазок, хищных трипсов, божьих коровок.

Очаговые опрыскивания практикуются и в садах, виноградниках, теплицах. Иногда очаги первичного заражения ограничиваются несколькими квадратными метрами, иногда десятками гектаров. Во всех случаях бывает крайне выгодно быстро выявить их и не допустить распространения угрозы на все поле или сад.

Против ряда вредителей хорошие результаты дают краевые обработки, или, как их еще называют, окантовки. В ранний период заселения полей некоторые насекомые какое-то время концентрируются по краям и лишь потом постепенно перемещаются в центр. Не дать им распространиться по всему полю, уничтожить на краевых полосах — такова задача окантовок. В Татарии, например, этот прогрессивный прием с успехом практикуют против гороховой зерновки, свекловичных блошек и других вредителей на десятках и даже сотнях тысяч гектаров. При этом общая защищенная площадь в 3—3,5 раза больше обработанной, следовательно, во столько же раз меньше расход ядохимикатов и денежные затраты. Несколько лет назад, обработав 150 тысяч гектаров краевых полос, колхозы и совхозы республики спасли от повреждения 530 тысяч гектаров посевов и сэкономили пестицидов на 380 тысяч рублей. Вдвое бóльшая сумма, кроме того, выручена благодаря экономии труда и машинного времени.

В совхозе «Караванный» (Оренбургская область), защищая пшеницу от хлебных жуков, одно поле обрабатывали сплошь, другое только по краям. Урожай удалось сохранить на обоих полях, но в первом случае на гектар израсходовали хлорофоса на 2,4 рубля, во втором в семь раз меньше.

Краевые обработки широко практикуют в Саратовской, Белгородской, Курской областях, в Башкирии,

Алтайском крае и многих других зонах страны против различных вредителей, например, хлебных жуков, льняных блошек, хлебной полосатой блошки, цикадок, капустной моли. Совершенно необходимым условием эффективности окантовок является их своевременность. Опоздание на два-три дня может сделать эту работу бессмысленной.

Особое значение имеет ленточное или рядковое внесение гербицидов. Исходят из того, что междурядья некоторых пропашных культур не так важно покрывать гербицидами, поскольку сорняки там будут уничтожены культиватором при очередном рыхлении почвы. В Молдавии благодаря ленточному внесению препаратов на площади 50 тысяч гектаров в 1979 году сэкономили более 500 тысяч рублей. Многие гербициды не только дороги, но и дефицитны, а ленточный способ позволяет при тех же ресурсах провести химическую прополку на площади, в полтора-два раза большей.

Сотни агрегатов, предназначенных для полосного внесения гербицидов под сахарную свеклу, кукурузу, сою, подсолнечник, оборудованы в Молдавии, на Украине, в Белгородской области, Хабаровском крае. В последние годы ленточным способом применяют и бетанал — гербицид, предназначенный для уничтожения вегетирующих сорняков в посевах сахарной свеклы. В Белгородской области так обрабатывают 17—19 тысяч гектаров ежегодно. Если бы практиковали сплошное опрыскивание, гербицида хватило бы на площадь, вдвое меньшую. Подсчитано, что в области этот прием позволяет ежегодно получать дополнительно продукции почти на полмиллиона рублей.

Преимущество ленточной обработки не только в экономии, но и в меньшем загрязнении почвы. Особенно это заметно на стойких препаратах, таких, как атразин и симазин. Если вносить их не сплошь, а рядками, то на следующий год обычно не возникает препятствий для высева чувствительных к ним культур.

Впрочем, роль рядкового внесения гербицидов, возможно, в ближайшее время придется пересмотреть, поскольку в ходе внедрения промышленных технологий выращивания ряда культур открываются возможности заметной минимализации механических обработок почвы. Уже сейчас на многих полях кукурузы, выращиваемой по промышленной технологии, после химической прополки не делают механических обработок. На таких участках, естественно, необходимо сплошное опрыскивание, потому что исключение многократных механических почвенных обработок и, следовательно, лишних прогонов тракторов таит в себе выгоды, в несколько раз более существенные, чем экономия гербицида. Кстати, выгоды эти защитники растений вправе записать тоже на свой счет, потому что их реализация (а именно: сокращение затрат труда, горючего, машинного времени на обработку почвы) целиком и полностью зависит от своевременности и эффективности химической борьбы с сорняками.

Свыше 145 миллионов гектаров сельскохозяйственных угодий обрабатывается в нашей стране пестицидами, каждые шесть полей из десяти обороняет от врагов урожая химия. Каким образом это делается? Если в сельском хозяйстве вообще комплексная механизация технологических процессов едва ли не центральная задача, то в защите растений роль совершенных механизмов еще выше, потому что их цель — не только облегчить труд, сделать его более продуктивным, но и уменьшить, а еще лучше исключить контакт людей с токсическими веществами. Сотнями тысяч опрыскивателей, опыливателей, протравливателей, другой техникой для применения пестицидов располагают колхозы, совхозы, подразделения Сельхозхимии, тысячи самолетов и вертолетов подключаются к химработам, когда это необходимо.

Но прежде чем говорить о машинах, несколько слов о самих способах применения пестицидов. Наиболее из-

вестны опрыскивание, опыливание полей, протравливание и опудривание семян. Есть и другие. В борьбе с сусликами, мышевидными грызунами, а также с некоторыми насекомыми разбрасывают отравленную приманку — зерно, пищевые отходы, жмых и т. д., пропитанные ядом. Вредители поедают коварный корм и погибают. Некоторые препараты специальными инъекторами вносят глубоко в почву, и они, испаряясь, проявляют свое действие на вредителей или возбудителей болезней. Используют и газообразные вещества — например, бромметил и препарат 242. Их называют фумигантами. Фумигируют, в частности, партии зерна, фруктов, посадочный и семенной материал, заселенные вредителями складские помещения с целью их дезинсекции. Делают это в специальных камерах, в трюмах судов, герметичных вагонах либо под пленкой. Фумигантным действием обладают и некоторые обычные инсектициды, пары которых находят вредителя даже там, куда не попал сам препарат.

Для опрыскивания высоких деревьев в городах, например в Москве, используют телескопические вышки. Вносились когда-то и такое предложение: поднимать на длинных шестах пакет с дустом, снабженным небольшим пороховым зарядом. Заряд взрывали, и химикат проникал в крону. Или вот не совсем обычный способ, внедряемый в ряде стран фирмой «Штауффер», — внесение пестицида с поливной водой. Емкость с гербицидом ставят над мелиоративным каналом, ведущим к рисовому чеку. Препарат капает из дозирующего краника, растворяется в воде и уничтожает сорняки рисового поля. Некоторые препараты таким же образом распределяются по полю поливными системами типа «Фрегат».

Выбор способа нанесения зависит прежде всего от характера действия самого препарата, от поведения и образа жизни вредителя. В борьбе с подвижными насекомыми, как правило, нет надобности обильно по-

крывать ядом все растения: вредитель набредет на ядовитую каплю сам. Некоторые мелкие насекомые (например, тли) или клещи менее склонны к путешествиям и предпочитают обитать на нижней стороне листьев: значит, надо сделать так, чтобы раствор попал именно туда. Есть препараты контактного действия: эффект достигается лишь в том случае, если состоится встреча насекомого с ядом. По-иному ведут себя вещества системные, они проникают в растения, делают их ядовитыми, и где бы ни присосались тля или клещ, уготованной участи им не избежать. Все это, конечно, учитывают при выборе тактики борьбы.

Огромную помощь колхозам и совхозам в химической защите растений оказывает сельскохозяйственная авиация. Наша страна первой в мире стала применять самолеты при борьбе с вредителями, болезнями и сорняками, и сейчас мы не просто держим первенство в этом виде работ, но и превосходим по их объему все остальные страны, вместе взятые. В 1980 году крылатые защитники растений обработали с воздуха почти 60 миллионов гектаров. Особенно полезную службу несет сельскохозяйственная авиация на бескрайних просторах целинных земель. В Казахстане, например, гербицидами обработано с самолета свыше 10 миллионов гектаров, причем большая часть — с малым расходом жидкости. Твердо можно сказать, что без воздушных помощников такую площадь зерновых хлеборобам прополоть бы не удалось. А значит, и урожай зерна был бы на один — три центнера с гектара ниже.

Незаменимы пока самолеты и вертолеты на многих других видах работ.

Но у авиационного метода обработки есть и существенные недостатки. Это и повышенная опасность сноса распыленной ядовитой волны на соседние участки, и сильная зависимость от погодных условий, и сложность организации работ (подготовка взлетных площадок, обеспечение горючим, расстановка сигнальщи-

ков). Но главный минус в том, что с помощью самолетов почти невозможно осуществлять разного рода краевые и выборочные обработки. А именно локальное, дифференцированное использование пестицидов с учетом зараженности не только каждого поля, но и каждого участка посевов является, как уже говорилось, основным требованием современной защиты урожая.

Вот почему в каждой республике, в каждой области необходимо четко определить виды работ и площади, на которых целесообразно и допустимо использование самолетов и вертолетов, а также поля, которые правильнее и безопаснее обрабатывать наземным способом. А иногда целесообразно и комплексное использование на одном и том же массиве авиационных и наземных средств. К такому выводу, например, пришли ученые ВИЗР, проводившие опыты по борьбе с черепашкой в Ростовской области. Они заметили, что эффективность авиационной обработки всегда ниже на краях полей, примыкающих к лесополосам. Причина закономерна: самолет, подлетая к лесополосе, вынужден подниматься на большую высоту, с которой труднее точно «поразить цель». Поэтому края таких массивов пшеницы обрабатывают с помощью тракторных опрыскивателей.

Для наземного опрыскивания промышленность предоставляет целый ряд машин — прицепных и навесных, штанговых и вентиляторных, специализированных (для защиты одной культуры) и универсальных. Такое разнообразие оправданно. Тяжелый прицепной садовый опрыскиватель ОВС-А удовлетворяет потребности крупных садов, особенно таких, где необходимы многократные обработки бордоской жидкостью либо комбинированными составами. ОВТ-1В может работать и в саду, и в поле, и на винограднике, обладает достаточно высокой производительностью, опрыскиватель-подкормщик ПОУ облегчает механизацию химической прополки, он может применяться и самостоятельно, навешенным на трактор, и в агрегате с сеялками или культури-

ваторами. С его помощью гербициды вносят и лентами.

Наиболее распространены два типа опрыскивателей — вентиляторные (ОВТ-1В, ОВС-А) и штанговые (ОШТ-1, ПОУ, ОН-400). В первых жидкость, раздробленная на мелкие капли распылителями, подхватывается воздушным потоком, дополнительно дробится и переносится на растения. При этом особенно велика роль ветра, который увеличивает ширину захвата ядовитой волны до 25, а иногда и до 40 метров. Такое опрыскивание называют еще «боковым дутьем». Преимущество его в высокой производительности (за час можно обработать 10—15 гектаров полевых культур), недостаток — в неравномерности распыла, повышенной опасности ожогов растений, сноса жидкости на соседние поля.

Опрыскиватель со штангой, расположенной невысоко над землей, и распылителями, нацеленными на обрабатываемые растения, обеспечивает более равномерное их покрытие, но по производительности уступает вентиляторному. Впрочем, создаются и аппараты с длинной штангой — 15—20 метров, а в хозяйствах, чтобы повысить качество гербицидных обработок, оборудуют штангами вентиляторные опрыскиватели ОВТ-1В.

Интересным направлением в механизации защиты растений является создание семейств опрыскивателей — серий машин, объединенных общими основными узлами (насос, рама, резервуар, редуктор) и различающихся в основном лишь рабочими органами. Такое семейство — ОН-400 — выпускается в нашей стране. Это навесные аппараты с резервуаром емкостью в 400 литров, трехпоршневым насосом, пультом управления, гидромешалкой. Базовая модификация ОН-400 универсального назначения — для защиты полевых культур, виноградников, ягодников, ОН-400-1 — для картофеля, табака, махорки, овощных. Штанга его имеет вертикаль-

ные подвески, которые проходят между кустами и равномерно обрабатывают их. ОН-400-2 — модификация для чайных и цитрусовых плантаций, отличается особым универсальным рабочим органом и имеет барабан для намотки длинного шланга, необходимого в горных условиях; ОН-400-3 — для полевых культур, ОН-400-4 — хмельниковый вариант, ОН-400-5 — горный садово-виноградниковый. Последние три имеют вентиляторный рабочий орган.

Такие универсальные машины легче ремонтировать, обеспечивать запасными частями; проще и задача завода-изготовителя.

Разработаны и другие машины для защиты растений, в частности, для теплиц — самоходная установка АТОС-0,5, передвигающаяся, как по рельсам, по регистрам надпочвенного обогрева и действующая по автоматической программе, заданной с пульта управления в межтепличном пространстве; хлопковый опрыскиватель-опыливатель ОВХ-14, цитрусовый опрыскиватель ОЦМ.

Лет 15—20 назад в большом ходу были аэрозольные генераторы, в которых распыленный раствор пестицида проходил сквозь камеру сгорания, нагревался, испарялся, а при выходе из сопла конденсировался в виде тумана. Аэрозольные обработки практиковались для обеззараживания складских помещений, защиты леса, борьбы с летающими насекомыми и так далее. Генератор с выключенной камерой образовывал «холодную» аэрозоль — то есть мелко распыленную жидкость. Ныне интерес к аэрозольному методу снова возрастает. При этом испытывается самоходный аэрозольный генератор большой мощности, распыливающим устройством в котором служит двигатель реактивного самолета. В сельском хозяйстве его применение, видимо, будет ограничено. Посудите сами: образуемый им ядовитый туман распространяется на семь-восемь километров, причем облако это малоуправляемо, выпущен-

ное, оно движется вместе с воздушным потоком. Но на огромных таежных массивах, где надо в короткий срок погасить вспышку размножения сибирского шелкопряда или другого массового вредителя, очистить лес от гнуса, этот метод может быть очень кстати.

Говоря о механизированной защите растений, нельзя не затронуть вопрос о так называемом малообъемном опрыскивании, с которым связаны сейчас большие надежды.

Как известно, вода при опрыскивании растений сама по себе никакого влияния ни на вредителей, ни на возбудителей болезней не оказывает. Она лишь своеобразный транспорт, «носитель» ядовитого вещества, необходимый для равномерного нанесения препарата на поверхность растений. И раньше считалось, что расходовать ее на гектар поля надо не менее 500—600 литров, а в саду — в три-четыре раза больше.

С развитием исследований оптимальных режимов опрыскивания, с усовершенствованием опрыскивателей стало возможным сократить расход жидкости, чем и ученые, и производственники сразу же воспользовались и сначала довели его до 200—300 литров, а потом и до 25—50 литров на один гектар в поле и до 500—800 в саду. Интересно, что ни равномерность покрытия растворами растений, ни эффект от применения пестицидов от этого не ухудшились, потому что при малообъемном опрыскивании предусмотрено дробление жидкости на более мелкие капли, которые в несколько раз плотнее покрывают листву, чем крупные.

Снижая расход ядовитых растворов, при неизменной эффективности получаем огромный выигрыш в повышении производительности труда и в снижении затрат на подвозку воды и заправку опрыскивателей, особенно в районах, бедных водой. Так, сокращение расхода воды при авиационной обработке со 100 до 25 литров на один гектар позволяет в 1,5—2 раза увеличить производительность самолетов и почти вдвое сократить

стоимость работ. Эффективность же приема не снижается. Колхозы и совхозы, например Северного Казахстана, применив в 1980 году малообъемное опрыскивание с расходом 25—50 литров на один гектар на площади более 12 миллионов гектаров, получили только на оплате за аренду самолетов почти 5 миллионов рублей экономии.

В Чечено-Ингушетии производительность труда на работах по защите растений благодаря внедрению малообъемного опрыскивания поднялась на 13—15 процентов, а затраты сократились на 23 процента.

Хозяйства не замедлили воспользоваться этими преимуществами и не прогадали: помимо экономии на оплате самолетов, получили выигрыш и во времени. Увеличение сменной производительности самолетов позволило уничтожить черепашку очень быстро, не дав ей нанести ущерб урожаю.

В совхозе «Рязанские сады» Старожиловского района Рязанской области при обработке плодовых насаждений расход воды на один гектар сократили с 1200—1500 литров до 500, организовав одновременно заправку опрыскивателей непосредственно в борозде. И вот что это дало: часовая выработка опрыскивателя ОВС-А возросла с 2,19 до 3,66 гектара, затраты труда сократились в два с половиной раза, себестоимость опрыскивания — в полтора раза. Общая экономия по хозяйству — около трех тысяч рублей.

Но экономия на аренде самолетов и на подвозке воды — не единственное преимущество этого метода. Важнее то, что он позволяет проводить обработки в значительно более сжатые оптимальные сроки, а значит, и добиваться лучшей технической и экономической эффективности. Малообъемное опрыскивание сада в совхозе «Каменка» Запорожской области, например (а оно практикуется с 1964 года), дало возможность сократить продолжительность каждой обработки плодоносящего сада с пяти-шести до двух-трех дней. В итоге пло-

ды идут на сбыт высшими сортами по максимальным ценам.

Малообъемное опрыскивание, как наземное, так и авиационное, применяют сейчас в стране на десятках миллионов гектаров: на Украине, например, при борьбе со свекловичным долгоносиком, в Поволжье — против хлебных жуков, в Молдавии — на виноградниках, в Казахстане и в Российской Федерации — на химической прополке.

Ученые идут дальше: доказана перспективность снижения расхода жидкости в саду и на виноградниках до 100, 50 литров на гектар. Увенчались успехом попытки уменьшить при этом и расход токсических веществ. Опыты в разных районах страны, на разных культурах подтвердили: это вполне возможно, дает ощутимый экономический эффект, очищает среду от загрязнения. Цифра снижения расхода пестицидов при малообъемном опрыскивании сада — 25 процентов — уже вошла в рекомендации, не исключено, что в ряде случаев достаточной окажется и половинная норма!

И еще одно «дитя» прогресса, родившееся в прошлом десятилетии и растущее не по дням, а по часам, — ультрамалообъемное опрыскивание, при котором расход жидкости снижают до трех — шести литров на гектар либо препарат применяют вообще без разведения в воде — в чистом виде. Метод УМО уже проверен в борьбе с клопом-черепашкой, саранчой, вредителями леса, с зерновой совкой, с сорняками. Опыты со сверхмалыми расходами жидкости также показали возможность экономии пестицидов (на 25—50 процентов). В Казахстане УМО широко внедряется на химической прополке. В 1980 году оно применено на 1,213 миллиона гектаров, в результате чего выработка самолетов возросла в 1,8 раза.

И мало-, и ультрамалообъемное опрыскивание можно осуществлять с самолетов и вертолетов, разработана специальная распыливающая аппаратура для этих це-

лей. Для малообъемного опрыскивания пригодна и обычная наземная аппаратура. При этом не требуется никаких особых переделок машин, только более строгое соблюдение установленных режимов работы, точная регулировка опрыскивателя, забота о его хорошем техническом состоянии. Для УМО нужны специальные наземные машины с более качественным распылом жидкости, чем сейчас. На одной из последних международных сельскохозяйственных выставок в Москве было показано несколько зарубежных образцов УМО-машин. Привлек внимание образец с вращающимися распылителями (каждый из них со своим электромоторчиком), установленными на штанге. К концу одиннадцатой пятилетки запланирован выпуск ультрамалообъемного опрыскивателя и в нашей стране.

А специальные малообъемные опрыскиватели уже поставляют в течение ряда лет — это и уже упомянутая машина ОН-400-5, и машина, на которую возлагают сейчас особые надежды в широком внедрении технологии малообъемного опрыскивания, — ОУМ-4. Рабочий орган у нее вентиляторный, но вместо распылителей поставлены вращающиеся с огромной скоростью диски. При расходе жидкости 100 литров на гектар ОУМ-4 показал хорошее качество и высокую производительность на виноградниках, захватывая сразу четыре ряда кустов.

Исследования химического метода, попытки сделать его более безопасным для человека и природы, органичнее вписать в технологию всего сельскохозяйственного производства продолжают, и, надо думать, уже в ближайшие годы мы будем свидетелями многих успехов на этом поприще.

А проблем немало. Одна из самых существенных — привыкание вредных организмов к пестицидам, или так называемая резистентность. Собственно, мы уже не раз говорили о том, что всему живому свойственно приспосабливаться к тем или иным условиям существования,

преодолевать инородные воздействия, накапливать защитные реакции. Так бывает при сопротивлении инфекциям, при «освоении» вредителем нового устойчивого к нему сорта. Своеобразной «иммунизацией» для популяции вредителя являются и систематические обработки насекомых, клещей, возбудителей болезней, грызунов химическими средствами.

Впрочем, такое явление известно и у людей. Те, кого не раз кусали змеи, легче переносят последующие укусы, их организм уже выработал какое-то противоядие. Приобретается стойкость к перенесенным болезням... Или явления того же порядка: животные каким-то образом распознают ядовитые или вредные травы и обходят их.

Суслики, крысы, мышевидные грызуны в районах массового применения одного и того же зооцида неохотно поедают отравленные приманки: накопили печальный опыт и, быть может, закрепили его в поколениях. Факт этот не единичный, а массовый, проверенный на миллионах гектаров. Если в первые годы применения высокотоксичного зооцида — фосфида цинка — эффективность метода превышала 90 процентов, то теперь она нередко не достигает 50—60 процентов, и приходится прибегать к различным ухищрениям, чтобы «обмануть» инстинкт зверьков, заставить их съесть отравленный продукт.

Насекомые, клещи, возбудители болезней, сорные растения отвечают на химическую атаку образованием резистентных рас, стойкость которых к широко применяемому пестициду нарастает год от года. Резистентные расы известны уже более чем у 250 вредителей растений, в том числе таких опасных, как паутинные клещи, тли, долгоносики, колорадский жук, яблонная плодожорка, хлопковая совка и т. д.

«Приобретение резистентности к пестицидам, — пишет доктор биологических наук И. В. Зильберминц, — сложный генетический процесс, в ходе которого боль-

шинство особей популяции с нормальной реакцией погибает, остаются лишь отдельные экземпляры, обладающие измененными биохимическими механизмами, которые дают им возможность противостоять отравлению» *.

Таких первоначально невосприимчивых особей бывает очень мало — примерно одна на сто тысяч, но при огромном потенциале размножения и большом числе популяций за сезон число наследников «ядонебоязни» быстро растет.

Логичным ответом на выработку вредителями резистентности является смена инсектицида. Это и делается на практике. Разработана теория чередования препаратов из неродственных химических групп с разным механизмом действия, делаются попытки прогнозировать темпы проявления резистентности. В ряде районов Таджикистана чередование акарицидов в течение пяти лет привело к снижению резистентности паутиного клеща с 550- до 0,5-кратного уровня, что позволило снизить расход пестицида в три — пять раз. Аналогичные примеры есть и в практике борьбы с тлями, колорадским жуком, возбудителями болезней, с сорняками.

Своеобразна реакция сорных растений на обработку гербицидами: изменение соотношения преобладающих вредных видов. Как известно, тот или иной гербицид подавляет лишь определенную группу засорителей, остальные сорняки, получив в отсутствие конкурентов простор, быстро размножаются и из второстепенных выходят в разряд первостепенных врагов урожая. Так, в современных агроценозах снижается роль двудольных однолетних сорняков и возрастает многолетних и однолетних злаковых. И здесь, как и в случае с резистентностью вредителей, мерами противо-

* Зильберминц И. В. Преодоление резистентности вредных членистоногих к пестицидам. — «Защита растений», 1980 г., № 6, с. 27.

действия являются подбор препаратов с нужным спектром действия, использование смесей гербицидов.

Эти меры, несомненно, будут эффективны. Но борьба за чистое поле непреходяща, победа требует от человечества все больших и больших усилий и затрат.

А каковы же дальнейшие перспективы?

Химический метод накопил уже достаточно богатый опыт, чтобы можно было классифицировать периоды его развития. Пестицидами **первой генерации** принято считать вещества неорганические, главным образом кишечного действия, звезда которых закатилась в середине нашего столетия с появлением соединений органического синтеза — хлорорганических, фосфорорганических, карбаматов и т. д. — пестицидов **второй генерации**.

Свидетелями рождения **третьего поколения** мы являемся сейчас.

Вещества эти называют еще препаратами нового типа. Это репелленты, аттрактанты, стерилианты, антифиданты, гормоны. Они, собственно, не инсектициды, хотя предназначены для борьбы с насекомыми и по составу своему являются синтезированными химическими соединениями. Но их использование причислить к арсеналу химического метода безоговорочно нельзя. Некоторые ученые считают их атрибутами биометода.

Но важно не это, а то, что мы имеем дело с принципиально новыми подходами к воздействию на вредителей, основанными на проникновении в тайны управления жизненными процессами, поведением, размножением насекомых.

Какие сигналы и от кого поступают, например, к той части особей колорадского жука, которая остается в почве на повторную диапаузу? Что заставляет картофельную нематоду, обитающую в состоянии покоя в почве многие годы, вдруг пробуждаться и возобновлять свои жизненные функции, как только на поле настанет очередь высаживать картофель? Какие неведомые силы

заставляют «разбойника огородов» — медведку — лететь на стук дизельного двигателя электростанций, а огромные стаи божьих коровок вдруг собираться на лишенном растительности берегу озера?

Такие «почему» задавать несравненно легче, чем отвечать на них. Но если разгадать загадку, то может оказаться, что все это неспроста. Уже говорилось, например, о том, что картофельная нематода неопределенно долго может «законсервировать» себя в ожидании появления излюбленного корма. А не обмануть ли ее запахом картофеля? Выйдет она на ложный сигнал, а питаться нечем! Может, именно так удастся обеззаразить почву?

Или почему бы не расшифровать команды, подаваемые насекомыми к очередной линьке, к выходу из куколки и так далее, и ускорять или замедлять искусственно эти процессы? И эти идеи изучаются.

Но кое-что из «секретного оружия» уже подготовлено. Прежде всего это аттрактанты — вещества, чем-то привлекающие вредителей. Уже широко используются аттрактанты пищевые. Ломтики клубней картофеля, разложенные в почву, собирают вокруг себя, например, много проволочников, где их легко выбрать вручную или отравить.

Но по силе притяжения ни в какое сравнение с пищевыми не идут аттрактанты половые. Вещество, которым самка «подзывает» к себе самца, называют половым феромоном. Мельчайшая доля этого магического состава, вырабатываемого половыми органами самок, всего несколько молекул, воспринимается представителями противоположного пола весьма отчетливо и на большом расстоянии — в несколько сотен метров. Собственно, этот запах и есть основа встречи самца и самки, гарантия появления нового поколения.

В том, что из этого можно извлечь выгоды, ученые убедились давно, выделяя феромоны из брюшка девственных самок. Но производственное применение этого

хитрого способа стало возможным после того, как был изучен химический состав феромонов ряда опасных вредителей и налажен их синтез. Получены искусственные феромоны яблонной плодовой жорки, гроздевой листовертки, хлопковой совки, гороховой плодовой жорки, многих видов шелкоунов, кукурузного мотылька, лугового мотылька, непарного шелкопряда и многих других вредителей.

Используются они пока в основном не для непосредственной борьбы с вредными насекомыми, а для выявления последних с целью учета и сигнализации сроков защитных обработок. Всего несколько миллиграммов вещества, помещенные в ловушку, позволяют привлекать самцов с площади от одного до пяти гектаров. Таким путем удалось намного повысить точность обнаружения яблонной, восточной, сливовой и других плодовых жорков в саду, гороховой плодовой жорки, совки на люцерне. Сексловушки (так их называют) выпускаются отечественной промышленностью. Внутренняя поверхность их покрыта энтомологическим клеем. Привлеченные запахом самцы попадают в ловушку и приклеиваются.

Вместе с тем уже имеются данные и об успешном применении сексметода для сокращения численности вредителей. Так, более двух миллионов бабочек яблонной плодовой жорки было выловлено с помощью феромона этого вида — кодламона в Швейцарии, после чего поврежденность плодов снизилась с 70 до 1 процента. Такие же результаты достигнуты во Франции. На Скандинавском полуострове массовым выловом была предотвращена вредоносность опасного врага еловых лесов — короеда-типографа.

Перспективным способом борьбы с применением феромонов оказалась дезориентация самцов. Суть его в том, что агроценоз поля или сада наводняется запахом феромона данного вредителя. Мощные источники (в них расходуется несравненно больше привлекающих

веществ, чем в сексловушке) заглушают значительно менее заметные сигналы, излучаемые самками, препятствуя интимной встрече. В опытах Северо-Кавказского НИИ фитопатологии эффективность дезориентации жуков-щелкунов составила 98 процентов. В Крыму тем же путем удавалось предотвращать «свидания» яблонной плодовой жорки. В итоге «безбрачия» вредителя его популяция снизилась почти до такого же уровня, как и при шестикратной химической обработке. Но в первом случае на гектар расходовались граммы безопасно для человека и природы вещества, во втором — многие килограммы инсектицидов, немалый труд по их применению.

Метод дезориентации перспективен и в борьбе со многими другими вредителями — непарным шелкопрядом (феромон этого насекомого диспарлюр уже выпускается), некоторыми совками.

Каждому, наверное, с детства известна старинная легенда о крысолове из Гаммельна, который, играя на волшебной дудочке, «заворожил», вывел из города и утопил в реке миллиарды крыс и тем самым избавил жителей от нашествия грызунов. Думается, с появлением феромонов опыт гаммельновского музыканта повторить будет несложно.

Не менее интересно и применение веществ, влияющих на рост насекомых. Еще полвека назад английский физиолог В. Б. Уигглсуорс открыл у насекомых гормон, продуцируемый прилежащими телами, расположенными по обе стороны пищевода, и обнаружил, что тот влияет на формирование организма насекомого. При повышенном содержании этого вещества личинка так и не претерпевает метаморфозу. Гормон этот называли ювенильным (гормон молодости). Изучение химии этих веществ и синтезирование в лаборатории их аналогов создало реальные предпосылки практического применения гормоноподобных препаратов. Выяснилось, что их токсичность для теплокровных в десятки раз ни-

же, чем обычных инсектицидов. Доказано действие ювеноидов на клопа-черепашку, американскую белую бабочку, озимую совку, лугового мотылька. На Кубани обработка одним из таких веществ снизила численность клопа-черепашки на 95 процентов и, что особенно ценно, не повлияла на полезных насекомых. Гибель гусениц американской белой бабочки наступала при расходе всего нескольких десятков граммов ювенильного гормона. Такие опыты ставятся сейчас повсеместно над разными вредными объектами. Получены гормоны, влияющие на развитие паутиного клеща, карадрины, хлопковой тли на хлопчатнике.

Создан уже и гормоноподобный препарат — димлин, малотоксичный для теплокровных (ЛД₅₀ 10—19 тысяч мг/кг) и для большинства полезных насекомых. У обработанных димпином личинок тормозится образование хитинового покрова насекомого, задерживаются процессы линьки.

Есть и другие подобные «дудочки».

Близки к внедрению в производство методы, основанные на массовом выпуске в природу стерилизованных самцов вредных насекомых. Бесплодие самцов достигается обработкой их в специальных контейнерах радиоактивными или химическими веществами. Самки, оплодотворенные жертвами этого метода, естественно, не дают потомства. Энтомологам известен пример, когда таким способом на острове Кюрасао был полностью уничтожен один из видов мух, причинявших большой вред животноводству. Метод стерилизации испытывается и в борьбе с другими вредителями сельского хозяйства — яблонной плодовой мухой, многими совками, с непарным шелкопрядом, восточной средиземноморской плодовой мухой. Создана оригинальная установка «Генетик», в которой проводится стерилизующее облучение насекомых.

Кстати, такого же типа устройство можно использовать и для уничтожения вредителей (для этого тре-

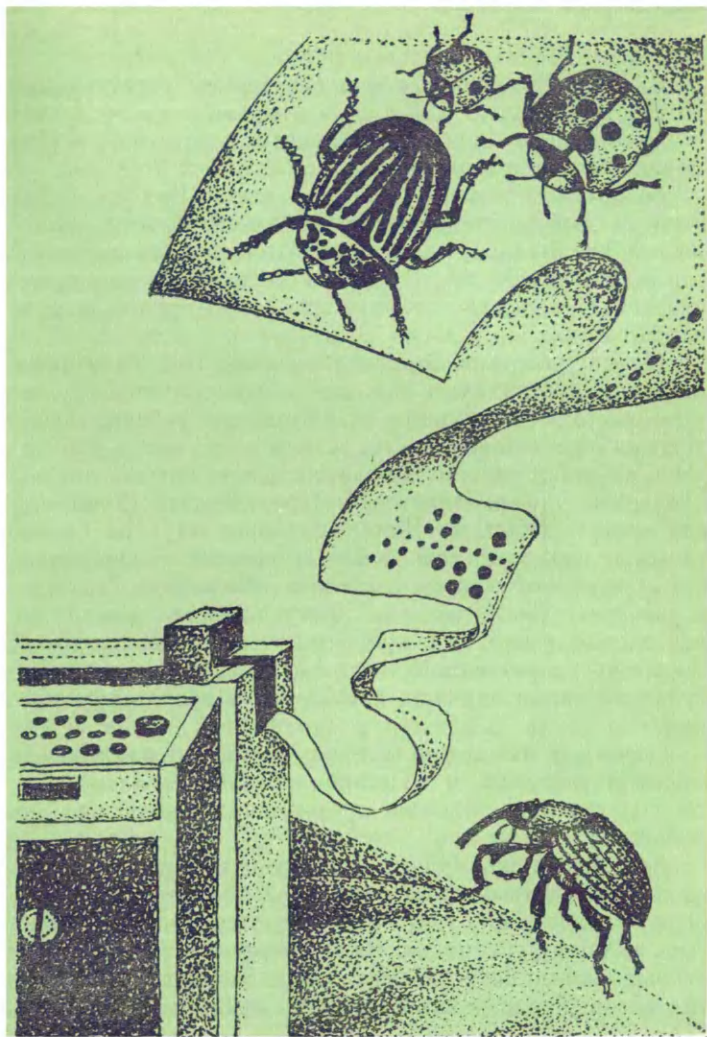
буется лишь бóльшая доза облучения) путем дезинсекции зараженного зерна. Это уже делается при приеме импортных партий зерна в Одесском порту. Метод этот, тоже весьма перспективный, носит название генетического.

С его помощью, впрочем, можно найти у популяций насекомых и другие уязвимые места. При изучении гессенской мухи, например, выяснилось, что отдельные ее расы из разных географических районов при спаривании не дают потомства. Известны и несовместимые расы вишневой мухи. А сколь заманчиво научиться влиять на генетический код развития насекомых! Думается, что и это не за горами.

Но путь к открытиям, к разработке более совершенных методов борьбы нелегок. Перед учеными стоит, например, такая сложная и с первого взгляда кажущаяся бессмысленной задача, как разработка технологии массового размножения... вредителей. На это тратят немалые деньги, строят биологические фабрики, изыскивают заменители естественной пищи насекомых...

Однако работа эта далеко не бессмысленна. Миллионы, миллиарды вредителей нужны, чтобы иметь возможность в массе разводить в лабораториях энтомофагов, которые не могут существовать без своих природных хозяев, а также чтобы перейти к практическому осуществлению выпуска в природу стерилизованных самцов.





Семь раз отмерь

Сколько будет пожаров в следующем году? Сколько человек заболеет гриппом или корью?

— Наивные вопросы, — заметит читатель. — Кто может это знать заранее?

Оказывается, знают, обязаны знать. Нет ни одной отрасли народного хозяйства, ни одной области нашей жизни, где бы не думали о том, что будет завтра, через год, через десять лет. Это касается и таких малопредсказуемых явлений, как пожары, наводнения, засухи, эпифитотии.

Мероприятия по борьбе с вредителями, болезнями растений и сорняками в нашей стране позволяют сэкономить ежегодно продукции на миллиарды рублей. Но обходятся они недешево — более чем в миллиард рублей. Ведь работают тысячи самолетов, десятки тысяч опрыскивателей, протравливателей. Производятся сотни тысяч тонн пестицидов. Немалые деньги идут на строительство складов, сельскохозяйственных аэродромов, пунктов приготовления растворов пестицидов, механизированных площадок для протравливания семян, на разведение и выпуск в природу энтомофагов, на содержание государственной службы зеленого креста, на субсидирование научных изысканий и пропаганду знаний.

Огромное межведомственное хозяйство занимается защитой растений, и функционировать без плана, без точного знания объемов предстоящих работ оно не может.

Действительно, будет в следующем году массовая эпифитотия фитофтороза картофеля или нет? Не праздный вопрос. Если будет — потребуются дополнительно тысячи тонн фунгицидов. Надо создать их, быть может, открыть новые цеха на химзаводах. Запасать же впрок, «на авось», недопустимо: неиспользованные, залежав-

шие препараты портятся, загрязняют окружающую среду.

Несколько лет назад отмечалась сильная вспышка размножения лугового мотылька — опаснейшего вредителя сахарной свеклы, кукурузы, овощных и других культур. В те годы, что она длилась, инсектицидами против этого насекомого обрабатывали по несколько миллионов гектаров сельскохозяйственных угодий. В обычные же годы площади обработок против лугового мотылька ограничивались двумя-тремя сотнями тысяч гектаров, а иногда и меньше. Это значит, что только для ликвидации лугового мотылька в годы вспышки расход пестицидов возрастал более чем на 10 тысяч тонн. Если бы этих дополнительных ресурсов не предвидели, сельское хозяйство оказалось бы безоружным перед лицом опасного врага.

Прогнозируется фитосанитарная ситуация и на более длительные отрезки времени — на пятилетие, десятилетие. При этом учитываются уже не сезонные колебания, а более глобальные. Уже есть обстоятельные разработки, скажем, на 1990-й, 2000-й годы о предполагаемых масштабах и направлениях использования гербицидов, инсектицидов, фунгицидов, биологических и других средств и методов. И, конечно, когда составлялся план очередной одиннадцатой пятилетки, в нем при определении объемов работ и задач службы зеленого креста нашли отражение и прогнозы вредоносности врагов урожая, и тенденции в развитии сельского хозяйства, такие, как специализация и концентрация производства, внедрение новых технологий выращивания ряда важнейших культур, необходимость еще более строго относиться к целостности экологической среды.

Не менее важны, особенно для специалистов станций защиты растений и хозяйств — непосредственных исполнителей конкретных мероприятий, — прогнозы развития и распространения вредных организмов на более короткий период — на квартал, месяц. Выдачей та-

ких данных и занимается в первую очередь широкая сеть пунктов и лабораторий диагностики и прогнозов, насчитывающая свыше трех тысяч высококвалифицированных энтомологов и фитопатологов.

Своей разведкой именуют службу прогнозов защиты растений. И это соответствует ее предназначению. С точностью до одного дня в сообщениях, регулярно поступающих с наблюдательных пунктов в хозяйства, указывается срок начала химической или биологической борьбы с тем или иным вредителем, фиксируются особенности этой борьбы в зависимости от складывающихся погодных и агротехнических условий.

Точность эта необходима. Упустишь день — и химическая обработка принесет не пользу, а вред, убытки. Уже говорилось, что у каждого вредителя есть свой уязвимый период: инсектицид против яблонной плодожорки надо успеть применить, пока ее гусеницы еще не вбуравились в плод, личинок черепашки легче истреблять в молодых возрастах (позднее они устойчивее к яду), свекловичных или льняных блошек целесообразнее застать в самом начале заселения поля (в этот период они концентрируются по краям и можно ограничиться окантовками), а тлей — в отдельных очагах. Многие химикаты бессмысленно применять, когда вредитель уже отложил яйца: они на последние не действуют, а когда из яиц отродятся молодые гусеницы, токсичность яда уже ослабнет. Трихограмму же, наоборот, «нацеливают» на стадию яйца: ведь она заражает именно яйца, для гусениц же не представляет никакой опасности.

А если на все эти «тонкости» не обращать внимания?

Ученые Молдавии как-то подсчитали: каждый день промедления с опрыскиванием против яблонной плодожорки — это потеря двух процентов урожая сада. Возбудители же многих заболеваний, если опоздать с обработкой, и вовсе остаются невредимыми. А как опре-

делить срок, если порой нет еще никаких внешних признаков проявления болезни, если длится еще предварительный, инкубационный период?

Труд прогнозиста в фитопатологии и энтомологии нелегок прежде всего потому, что почти все объекты, с которыми ему приходится иметь дело, пойкилотермны, иначе говоря, не имеют собственной постоянной температуры тела и потому целиком зависят от прихотей погоды.

Рано придет весеннее тепло, не будет похолоданий, длительных дождей — жди оживления многих шестиногих обитателей полей и садов. Надолго ли? Как сложится погода дальше. Засуха, жара привялят сочную растительность, меньше станет нектара в цветках, которым прикармливаются многие взрослые насекомые, — в таких случаях приостановят свое развитие луговой мотылек, злаковые мухи, засохнут яйца, отложенные вредителями; уйдут глубоко в почву, где еще осталась влага, личинки щелкунов — проволочники. Наступят влажные дни — и они станут для кого-то роковыми. Огромную роль играет кормовая база.

Каждый вид насекомых, клещей, нематод, возбудителей болезней имеет свои оптимальные условия, при которых быстрее развивается, дает обильное потомство, активнее проявляет свою вредную или полезную суть. Куколка многоядного вредителя озимой совки в зависимости от температуры и влажности может развиваться от 10 до 70 суток. Время прохождения всех стадий мельничной огневки (вредитель запасов) колеблется от 36 до 270 дней. От начала лета перезимовавшего поколения до начала появления личинок младших возрастов нового поколения американской белой бабочки при температуре 13°C уходит 31—33 дня, а 19°C — в три раза меньше.

Значит, прежде чем предугадывать, что станет с вредителями, надо предсказать погоду. Эти данные, как известно, составляет метеослужба. Хотя сводки погоды

большинство из нас слушает с интересом, мы не очень удивляемся, если вместо объявленной безоблачности весь день моросит дождь. К сожалению, природа не раскрыла еще всех тайн угадывания ее капризов.

А ведь кроме погоды есть и немало других факторов, которые надо принимать во внимание, говоря о фитосанитарной обстановке в будущем времени. Это, например, динамика численности вредных и полезных видов, здоровье популяции, условия зимовки. Надо хорошо знать повадки своих поднадзорных, закономерности их развития. Некоторые из них в своем распространении весьма нединамичны, например нематоды, филоксеры. Если не помочь им ненароком, годы пройдут, пока они расселятся по округе. С такими спокойнее. А вот спорами ржавчины зерновых в годы эпифитотии насыщена чуть ли не вся атмосфера: их улавливают и на высоте в несколько тысяч метров. Куда и откуда их занесет? Надо предугадывать господствующие направления движения воздушных потоков, следить за очагами заболеваний и на других континентах.

Ветер может помочь мириадам бабочек перенестись в новые районы обитания и появиться там, где их не ждали. Колорадские жуки усеивали морские побережья — их транспортируют на сотни километров морские волны и течение рек. И это надо предвидеть.

Надо учитывать и то, что некоторые вредители способны при неблагоприятных условиях затаиться, уйти в так называемую диапаузу и проявить свою активную деятельность, скажем, через год.

И все же недооценивать то, что делают прогнозисты службы зеленого креста, нельзя. В разработке прогнозов принимают участие 30 научных учреждений, 161 республиканская, областная и краевая лаборатории, более 1500 пунктов сигнализации и прогнозов. Работа ведется по 250 наиболее опасным объектам, среди которых суслики, восемь видов полевок и мышей, саранчовые, хлопковая, озимая, капустная, серая зер-

новая и другие совки, вредная черепашка, хлебная жу-
желица, ржавчинные заболевания пшеницы, корневые
гнили зерновых культур, фитофтороз картофеля, свек-
ловичные долгоносики, тли, клещи, колорадский жук,
проволочники, луговой мотылек, комплексы вредителей
отдельных культур. При затратах на содержание спе-
циалистов, участвующих в сборе исходной информации,
ее обработке и обобщении, около 6 миллионов рублей
в год экономия от использования рекомендаций и сооб-
щений службы прогнозов, по подсчетам ученых, со-
ставляет около 450 миллионов рублей.

Работа прогнозистов строится на постоянном много-
кратном обследовании угодий, наблюдении за развити-
ем вредных видов в природе или в садках, на изучении
закономерностей в чередовании вспышек массового раз-
множения и депрессий, на влиянии критических фак-
торов, от которых в решающей степени зависит благо-
получие популяции в том или ином году.

Москвичи помнят, как еще совсем недавно, в начале
70-х годов, в окрестных лесах свирепствовала зеленая
дубовая листовертка. Ее гусеницы уже в начале весны
начисто объедали листву дуба, деревья слабели, засы-
хали. Немало зеленых гигантов сложили свои пышные
«головы» под натиском прожорливых насекомых.

Массовое размножение дубовой листовертки дли-
лось уже несколько лет. Когда же очистятся от нее
леса? — такие вопросы задавали специалистам, редак-
циям газет и журналов.

В результате многолетних наблюдений известный
лесной энтомолог профессор А. И. Воронцов пришел к
выводу, что особенно пагубно на вредителя действуют
холода в период эмбрионального развития насекомых, в
феврале. Если в течение пяти и более дней темпера-
тура воздуха опускается ниже среднего многолетнего
минимума не менее чем на 5°C , установил ученый,
вспышка прекращается.

И когда зимой 1976 года были зафиксированы такие морозы, А. И. Воронцов предсказал: угроза дубравам миновала.

Прогноз его оказался верен.

В последние десятилетия в Центральном черноземном районе значительно сократилась вредоносность хлебных жуков, вредной черепашки и гессенской мухи. Вспышек размножения последней не было уже с 1955 года, хотя до этого в течение более 70 лет они повторялись каждые 6—10 лет. Проанализировав динамику развития этих трех крайне агрессивных в прошлом врагов хлебных полей, профессор И. Ф. Павлов предсказывает, что не усилится их вредоносность и в ближайшие десять лет, если существенно не изменится агротехника. Решающими условиями, по мнению ученого, являются более поздние сроки сева озимых (их сеют теперь после 25 августа, всходы появляются 15—20 сентября, когда лёт мух уже заканчивается, растения таким образом «уходят» от заражения), ранняя уборка урожая и лушение стерни (гибнет масса вредной черепашки), ликвидация злаковых сорняков — рассадников вредителей. Опасное нарастание хлебных жуков возможно лишь в том случае, если в течение пяти и более лет, следующих друг за другом, сохранится высокая температура в среднем за три зимних месяца (не ниже 6,5°C). Сделал И. Ф. Павлов и такое наблюдение: тревожным предвестником активизации гессенской мухи является постепенное ежегодное увеличение поврежденности ею ячменя до двух-трех процентов (обычно этот показатель не превышает 0,1—0,5 процента стеблей).

Обратите внимание на годы вспышек массового размножения водяной крысы в Западной Сибири: 1927—1929, 1937—1939, 1947—1950, 1958—1961, 1971—1973. Проанализировав этот ряд, мы вряд ли ошибемся, если следующим периодом вредоносности крысы назовем начало восьмидесятых годов. И такой прогноз был

сделан еще десять лет назад. К ликвидации опасности готовились все это время и, видимо, не зря. Когда писались эти строки, уже началось нарастание численности вредителя.

Выявляя загадку 10—11-летних перерывов между очередными вспышками, ученые обратили внимание на такую же цикличность в активности Солнца: расселение зверьков начиналось обычно за максимумом солнечной радиации. Такой пик, кстати, приходился и на 1980 год.

От циклов Солнца зависит и размножение некоторых других вредителей, в том числе самых прожорливых — саранчовых, на что много лет назад обратил внимание советский ученый Н. С. Щербиновский. Конечно, ничего загадочного в этом нет. Режим деятельности Солнца влияет на климат Земли, на условия существования ее обитателей. Какие-то из этих изменений оказывают благоприятное действие на развитие некоторых вредных видов.

Обычно прогноз появления и распространения вредных объектов на очередной год составляется осенью. Зима — ответственнейший период в жизни насекомых, клещей, нематод, грызунов, она может внести существенные коррективы в расчеты прогнозистов. Поэтому делается обязательная оговорка: весной на местах должны быть проведены уточняющие обследования. Лишь после этого разрабатывают детальный план борьбы.

Иногда коренным образом меняются осенние предсказания. Так, в 1974 году были определены ориентировочные объемы химической борьбы с луговым мотыльком. Уточнение в мае 1975 года показало значительно бóльшие объемы. Прогноз на 1976 год оказался, наоборот, завышенным. После весенних обследований он был исправлен.

Затем наступает время подачи сигналов к химическим и биологическим обработкам. Прогнозисты накопили немало знаний, облегчающих эту работу. Напри-

мер, совпадение стадий развития некоторых вредителей с легко наблюдаемыми фенологическими фазами растений: начало лёта лугового мотылька на юге страны с цветением белой акации; срока выхода колорадского жука из почвы с цветением одуванчика; лёта персиковой тли с колошением ржи и т. д. Некоторые обработки весьма успешно приурочивают к фазам самого защищаемого растения, у яблони, например, в периоды зеленого конуса, обособления бутонов, сразу после цветения и так далее.

Большой популярностью пользуется метод определения сроков развития по сумме эффективных температур. Эти суммы отсчитываются от свойственного каждому виду порога, ниже которого развитие организма приостанавливается. У яблонной плодовой гни, скажем, нижним порогом является среднесуточная температура воздуха 10°C . Как только придет время тепла, начинают подсчет: суммируют суточные температуры за вычетом порога. Например, $(12^{\circ}-10^{\circ}\text{C}) + (15^{\circ}-10^{\circ}\text{C}) + (18^{\circ}-10^{\circ}\text{C})$ и так далее. Становится еще теплее, и быстрее растет счет. Накопление суммы 230°C свидетельствует о том, что подошло время отрождения гусениц плодовой гни. Для отрождения гусениц стеблевой мотылька требуется около 700°C , для развития листового люцернового слоника — 290°C и т. д.

Эти расчетные данные не всегда день в день совпадают с фактическими. Но они могут служить для ориентировки. Уточняют же истинное положение, наблюдая за вредителями в природе.

Разработаны сложные методики определения сроков борьбы с заболеваниями, например, фитофторозом картофеля, милдью винограда. Они основаны на знании динамики и особенностей развития грибов-возбудителей, длительности прохождения ими инкубационного периода.

Интересны и весьма перспективны методы прогнозирования на основе анализа множественных факторов,

сопутствовавших эпифитотиям за ряд прошлых лет. Для этого в ЭВМ закладывают сотни различных характеристик: колебания погоды в течение года, особенности агротехники, сортовой состав высеваемых культур, сроки и способы уборки, урожайность, степень и процент развития болезни и время проявления и так далее. Вычислительная машина выбирает из обилия этих сведений лишь те, которые устойчиво сопровождали все зафиксированные в прошлом эпифитотии. Вычисленные таким путем причинные зависимости оказывались весьма точными при определении будущих массовых проявлений болезней, в частности ржавчины пшеницы.

Как работают прогнозисты? На районном (или межрайонном) пункте трудятся обычно два специалиста — энтомолог и фитопатолог. Наблюдения и учеты ведут в одном из хозяйств — так называемом базовом, с типичным набором культур, характерным для обслуживаемой зоны. На пункте есть небольшая лаборатория, коллекция материала, облегчающая определение видового состава вредителей, болезней, сорняков, справочная литература и необходимое оборудование для учетов и наблюдений — садки, светоловушки, сексловушки, измерительная аппаратура, оптика.

Ближайший координирующий центр — областная лаборатория диагностики и прогнозов. Сюда стекаются все данные из районов, здесь принимаются решения о направлении в хозяйство очередного сигнала в связи с наступлением сроков борьбы.

К сожалению, силы прогнозистов невелики, на каждого специалиста в нашей стране приходится свыше 80 тысяч гектаров сельскохозяйственных угодий, а на Украине, в Казахстане и некоторых других республиках еще больше. Методики же, которыми приходится им пользоваться, достаточно трудоемки. Тем не менее достоверность прогнозов относительно высока.

Дальнейший прогресс в прогнозировании связан в основном с двумя факторами: пополнением наших знаний о динамике развития вредных и полезных видов и автоматизацией получения, передачи и обработки исходной информации.

На обложке одного из своих номеров журнал «Защита растений» поместил недавно цветную фотографию запуска космического корабля. И это не дань модной теме. Космические ракеты уже используются для контроля за состоянием посевов, насаждений, лесов, в том числе и фитосанитарного. Этой же цели служит и сельскохозяйственная авиаразведка.

Действительно, не заманчиво ли? Вместо длительного труда нескольких сотен обследователей — десяток моментальных снимков с самолета или из космоса! Исследователи работают над этим методом — совершенствуют технические средства, изучают состав признаков и факторов, контролируемых дистанционно. Доказано, что аэрофотосъемки на спектрональные, цветные и инфракрасные пленки дают возможность выделять посевы, зараженные болезнями, поврежденные вредителями, засоренные сорняками, в том числе и карантинными, полеглые, плохо подкормленные и так далее. При этом важно то, что удавалось выявить патологические процессы на самых ранних этапах, не обнаруживаемые обычно при визуальных обследованиях. На аэрофотоснимках, сделанных с высоты от 600 до 3000 метров, различались участки садов, заселенные комплексом вредителей при доминировании калифорнийской щитовки, посевы сахарной свеклы, засоренной амброзией полыннолистной, люцерны с очагами вредителей — фитонимусов, полеглые посевы пшеницы, хлопчатник с проявлением вилта и т. д.

В некоторых странах авиаконтроль за фитосанитарным состоянием полей и лесов уже широко применяется. На международной выставке «Лесдревмаш-79» в Москве демонстрировался созданный в ГДР прибор

интерпретоскоп С для расшифровки спектральных аэрофотоснимков.

Если аэрокосмическая фотосъемка — это средство дальней, стратегической разведки, позволяющей получать картину фитосанитарного состояния больших территорий, то аэровизуальное обследование, уже практикуемое в стране, может быть с успехом использовано даже внутривладельческой службой защиты растений. В состав экипажа вертолета включают двух-трех специалистов-обследователей, которые, пролетая над полями, садами, фиксируют состояние посевов и по радиопередаче передают свои наблюдения наземным службам для более детального изучения выявленных очагов. С воздуха хорошо заметны участки, поврежденные полевками, проволочниками, хлебной жужелицей, очаги корневой гнили зерновых, ложной мучнистой росы подсолнечника.

Используют авиацию и для улавливания спор возбудителей заболеваний в воздухе. Изучаются перспективы радиолокационных способов дистанционной диагностики.

Предложено немало средств и для наземного контроля.

Известно, например, что многих насекомых можно привлечь на свет, на запах бродящей патоки. Ловушки на этих основах давно уже используются энтомологами. Но эффективность их не очень велика. К тому же в сильной степени зависит от времени суток, высоты подвески ловушки, состояния насекомых, источника света. Да и диапазон действия таких ловушек слишком широк — кто только в них не попадает: и вредители, и полезные насекомые.

Подлинный переворот в отношении к ловушкам произошел с появлением новых аттрактантных (приманочных) веществ, и прежде всего половых феромонов.

Маленький пакетик, похожий на надрезанную бумажную упаковку от молока, затерялся в кроне дерева.

Но притягательная сила его мощнее десятка громоздких световых установок: внутри него половой феромон. На такую приманку прилетят именно те насекомые, которых поджидает исследователь, или близкие к ним виды.

Считалось, что в районе кавказских Минеральных Вод восточная плодовая жорка отсутствует: много раз осматривали насаждения и не находили. Но вот повесили пакетики с феромоном и... выловили самцов вредителя. Видимо, только-только началось накопление популяции. Такое раннее выявление опасных насекомых несомненно сделает работу службы карантина растений более оперативной и эффективной.

Сексловушки в нашей стране, как уже говорилось, используются для ранней диагностики многих вредителей — яблонной плодовой жорки, калифорнийской щитовки, гроздевой листовертки. Налажено промышленное производство феромонов ряда видов вредителей.

В НИИ картофелеводства создана опытная автоматическая установка, выбраковывающая клубни, зараженные мокрыми и сухими гнилями, фитофторозом, ризоктониозом, бактериозами, паршой и другими болезнями. В основе ее действия — разное отражение света больными и здоровыми тканями. Запущен в производство ряд приборов для анализа растений на зараженность нематодами. В Венгрии, Польше, ГДР и других странах предложены оригинальные конструкции, регистрирующие заданные параметры состояния популяций насекомых и развития болезней.

Как видим, дело идет к созданию системы автоматической регистрации явлений, интересующих энтомологов и фитопатологов. Одновременно ученые работают над созданием методов автоматической передачи полученной информации и обработки ее в электронно-вычислительных центрах. Конечным звеном этой системы явится машинная разработка кратко- и долгосрочных прогнозов на основе методов имитационного модели-

рования, учитывающих огромное количество факторов, влияющих на прогностические решения.

Построение таких полных моделей, вероятно, дело будущего. Но уже сейчас обрабатываются отдельные блоки этой системы, делаются попытки создания и проверки отдельных формул прогноза. В ближайшее время, как предполагают ученые, мы будем свидетелями первых шагов общесоюзной автоматизированной системы управления прогнозированием.

В не столь давние времена лишней десяток обработанных химическими препаратами гектаров никого не волновал. Был план химической защиты, гудели моторами самолеты, из управлений требовали сводки — и работа кипела. А для чего? Говорили: для профилактики.

Теперь все знают, что применять пестициды без разбора, «на всякий случай», недопустимо. Каждое поле, сад, виноградник, прежде чем предписать химическое опрыскивание, обследуют. В 1980 году, например, для определения зараженности растений и почвы вредителями и болезнями на Кубани было осмотрено 30 миллионов гектаров (каждый гектар обследовали семь-восемь раз). Огромная, трудоемкая работа, но цена ее еще выше: на основе всех этих учетов, наблюдений, раскопок стало ясно, что на значительной части земель полям никто и ничто не угрожает и химические обработки там не нужны.

И подходы к оценке труда работников сейчас иные: хороши не те станции защиты растений или хозяйства, которые больше других обработали полей ядохимикатами, а те, что сохранили урожай с меньшими затратами сил и средств, не причинили ущерба природе, ее экологическому единству.

Сам принцип не вызывает возражений, пожалуй, ни у кого. Но, чтобы его применять, в каждом конкретном случае необходимо знать, при каких же именно ситуа-

циях бороться с врагами урожая необходимо, а при каких нецелесообразно.

Казалось бы, что сложного: сопоставить стоимость потерь урожая с теми затратами, которые необходимо сделать, чтобы этих потерь не произошло? Особенно простым представляется ответ на этот вопрос осенью, когда урожай уже убрали и потери исчислены.

Но защитнику растений этот ответ необходим весной, иногда еще до сева культуры. Ведь именно в весенне-летний период осуществляется большинство фитосанитарных мероприятий, таких, как химическая прополка, опудривание и протравливание семян, внесение в почву инсектицидов против почвообитающих вредителей, заправка нор сусликов, борьба с вредителями зерновых культур, сахарной свеклы, бобовых, овощных.

Значит, речь идет не просто о расчетах, а об **умении прогнозировать** вред, который тот или иной организм в конкретных условиях способен причинить культуре, прогнозировать на самых ранних стадиях развития и накопления численности вредителей.

Минимальную численность насекомых, при которой ожидаемые потери урожая по своей стоимости превысят затраты на защиту растений, называют экономическим порогом вредоносности. Установление порогов вредоносности — дело сложное, трудоемкое.

Предположим, что мы рассчитали возможные результаты химической обработки данного поля и запрограммированная выручка (т. е. разница между стоимостью сохраненной продукции и произведенными затратами) составит на гектаре 2—3 рубля. Достаточно ли этого, чтобы оправдать мероприятие? Одни говорят — достаточно: ведь доход налицо, другие возражают: мала отдача, если вложить такие же средства в другую отрасль, можно получить больше. К тому же нельзя забывать, что химическая обработка может иметь и отрицательные последствия (загрязнение поля,

уничтожение энтомофагов, опылителей, затруднения с высевом последующей культуры), денежное выражение которых пока нам не под силу.

Есть и другие соображения. Одно дело — защита культуры, выращиваемой по обычной технологии, другое — по новой, индустриальной. Во втором случае роль химической прополки или опрыскивания инсектицидом не ограничивается суммой полученных доходов, а оценивается и общим эффектом сокращения затрат ручного труда, расхода горючего, меньшей кратности обработка почвы, поскольку все эти преимущества, как и внедрение самой промышленной технологии, невозможны без выполнения комплекса защитных мероприятий.

Таков же подход к борьбе со многими карантинными объектами, к защите высокоценных пшениц, элитных посевов, питомников оздоровления и так далее.

Таким образом, экономический порог вредоносности следует рассматривать как показатель комплексный, многофакторный.

И все же, как предсказать потери урожая еще на ранних фазах его формирования? По численности вредителей? Но она может снизиться или, наоборот, повыситься под влиянием различных факторов. По степени поврежденности растений? И она не всегда играет решающую роль. Чтобы ответить на эти вопросы, ученые ставят тысячи опытов, изучают вредоносность сотен врагов урожая. Однозначных рецептов при этом не предвидится.

Руководитель лаборатории вредоносности насекомых и болезней растений Всесоюзного НИИ защиты растений В. И. Танский указывает на три уровня оценки экономических прогнозов: организменный, популяционный и биоценотический.

Первый из них заключается в том, что растения в разные фазы своей жизни по-разному реагируют на повреждения. Если, например, потери урожая от серой зерновой совки или гороховой плодожорки равны коли-

честву съеденного ими зерна (это можно рассчитать, зная численность вредителей и среднюю прожорливость одной гусеницы), то в случае повреждения хлопчатника хлопковой совкой или картофеля колорадским жуком конечный итог вычислить сложнее. На ранних этапах вегетации растения без труда компенсируют нанесенный ущерб образованием новых листьев и генеративных органов. Картофель и сахарная свекла без последствий для урожая могут потерять и четверть своей листвы. В одном из опытов кукуруза на оптимальном агротехническом фоне в фазе 8—10 настоящих листьев была на 50—60 процентов объедена гусеницами лугового мотылька (на 1 м² насчитывалось около 100 вредителей) и это не повлекло за собой ощутимых последствий для урожая. В некоторых опытах ранняя дефолиация приводила даже к повышению урожая.

На популяционном уровне поврежденное растение рассматривается уже не в одиночку, а в «компании» с другими растениями. И здесь выясняется, что недобор урожая с одного поврежденного растения, еще не дает нам права судить о потерях на всем поле, поскольку соседние кусты, например, сахарной свеклы, хлопчатника, кукурузы, получив больше жизненного пространства, развиваются активнее и дают лучший урожай. В одном из опытов уничтожение 27 процентов растений кукурузы на поле сопровождалось недобором только 8 процентов зерна, потому что продуктивность оставшихся растений возросла на 38 процентов.

Биоценотический уровень требует исследования всех факторов, воздействующих на растение и его урожай на данном поле, включая и те изменения после химической борьбы, которые произойдут в соотношении различных групп вредителей, вредителей и энтомофагов, а также условий погоды, агротехники, состояния культурных посевов.

Словом, учитывать нужно многое. Но кто, как это сделает, кто разложит по нужным полочкам огромное

число «за» и «против», оценит вес каждого из них? Пока лишь поставлена эта задача и намечены подходы к ее решению. Для большего нужны бóльшие знания, методики, программы исследований.

— Почему бы не определить искомые критерии опытным путем? — спросит кто-нибудь. Так делают. Но данные, полученные в одной местности, в условиях одного года, оказываются порой недостоверными для иных лет и иных ландшафтов.

Уже говорилось, что немало белых пятен в систематике насекомых. А как же судить о вреде для урожая, если не знать точно, в чем причина?

Не так давно велась дискуссия и о том, что является причиной череззерницы и пустоколосости пшеницы, серьезно влиявшей на качество и урожай твердых пшениц в Нижнем Поволжье. Виновным первоначально признали пшеничного цветочного клеща, которого в массе находили в пустоколосых растениях. Приступить к уничтожению клеща? Этого не потребовалось. Более внимательное изучение показало, что клещ здесь совсем ни при чем. Это сапрофит, не угрожающий урожаю. А причинами череззерницы и пустоколосости оказались низкая агротехника, слабая обеспеченность полей влагой и питательными веществами.

Еще сложнее дело, если приходится прогнозировать итог деятельности не одного-двух, а одновременно нескольких вредителей, а также вред от болезней и сорняков. Итог далеко не равнозначен сумме потерь урожая, вызываемых отдельными видами: иногда в два-три раза меньше этой суммы! Если подсчитать, например, исчисленные разными исследователями потери, скажем, зерна от головневых заболеваний, корневых гнилей, ржавчины, клопа-черепашки, хлебных жужелиц и жуков, серой зерновой совки, злаковых мух, пилильщиков, тлей и т. д., а также от засоренности полей, то получится величина, чуть ли не превышающая весь потенциальный урожай. В действительности так, конеч-

но, не бывает — и не только потому, что на одном поле никогда не проявляют своей вредоносности сразу все патогенные факторы, но и потому, что в результате сложных биоценологических взаимоотношений вредителей и их хозяев — растений меняются и сам характер вредоносности, и степень ее проявления.

Весьма сложны зависимости между численностью вредной черепашки и снижением урожая. Насекомое это очень своеобразно. Живет, питается, размножается оно исключительно на хлебном поле, но на зимнюю спячку улетает в лесополосы, где забирается под преющую листву. Весной путь обратный — из зимней «спальни» к тучному столу. Перезимовавшие клопы не просто высасывают соки из нежных пшеничных ростков. Они вводят сначала в растение особый фермент, способствующий превращению тканей растений в готовое к усвоению организмом насекомого продукт. Эти ядовитые уколы травмируют и отравляют культурное растение, снижают его продуктивность. Появившиеся вскоре личинки, а затем и молодые клопы питаются уже не соком стеблей, а созревающим зерном и при этом снижают не только его количество, но и качество, потому что поврежденные зерна теряют клейковину, а попадая в общую массу урожая, влияют на хлебопекарные качества зерна, вкус хлеба. Не удастся получить особо ценных сильных и твердых пшениц там, где много черепашки. Но численность вредных насекомых — показатель еще недостаточный. Надо учитывать и здоровье популяции вредителя, наличие природных энтомофагов и влияние погоды.

Огромное значение имеет прогнозируемый урожай: чем он выше и лучше, тем ниже экономический порог численности врагов растений, при котором оправдана химическая борьба с ними.

Ученые сходятся на том, что в настоящее время экономически заметны, статистически достоверны и, значит, могут быть приняты в качестве критерия поте-

ри в пределах трех—пяти процентов ожидаемого урожая. Предлагаются и формулы для определения критерия:

$$\text{ЭП} = \frac{X \cdot Ч}{20 \cdot С} \quad (\text{для 5-процентного уровня потерь}) \text{ и}$$

$$\text{ЭП} = \frac{X \cdot Ч}{33,3 \cdot С} \quad (\text{для 3-процентного уровня потерь}),$$

где ЭП — экономический порог; X — урожай с единицы площади в контроле; Ч — численность уничтоженных в результате борьбы вредителей, или снижение поврежденности растений; С — сохраненный урожай.

По этой формуле было, например, рассчитано, что химическую борьбу с луговым мотыльком на сахарной свекле целесообразно вести при численности 6—8 гусениц на одном квадратном метре и более, с капустной совкой — 7,7 экземпляра. Показателем рентабельности борьбы с комплексом вредителей капусты является заселение 13,6 процента растений (в обоих случаях расчет сделан для 3-процентного уровня потерь, поскольку и сахарная свекла, и капуста являются высокоурожайными культурами).

Конечно, данные, полученные расчетным путем или взятые из литературных источников, далеко не точны, тем более для условий разных зон. Но и эти приближенные критерии оказывают производственникам неоценимую помощь.

Мы еще вернемся к использованию экономических порогов. Отметим лишь, что они предложены уже для 75 наиболее опасных врагов урожая.





ПОСТОЯННЫЙ СБОР, ПЕРЕДАЧА И АНАЛИЗ
ИНФОРМАЦИИ О СОСТОЯНИИ ПОЛЯ

ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ О НЕОБХОДИМОСТИ МЕР БОРЬБЫ

ВЫБОР НАИБОЛЕЕ ЦЕЛЕСООБРАЗНЫХ И БЕЗОПАСНЫХ МЕТОДОВ

АГРОТЕХНИЧЕСКИЙ

КАРАНТИННЫЙ

ВОЗДЕЛЫВАНИЕ УСТОЙЧИВЫХ СОРТОВ

БИОЛОГИЧЕСКИЙ

ХИМИЧЕСКИЙ

ГЕНЕТИЧЕСКИЙ
И ДРУГИЕ МЕТОДЫ
КОНТРОЛЯ

АСУ «Природа» в действии

Число и мощь эффективных приемов борьбы с врагами урожая растут. Идут в ход самые современные достижения биологии, биофизики, химии, генетики, агротехники.

И можно только удивляться, что все или почти все эти приемы давно уже известны природе и широко используются ее представителями (в том числе и насекомыми, клещами, микроорганизмами) как в целях самозащиты, так и при нападении на свою жертву.

Химический метод борьбы с вредителями и болезнями растений, например, стал развиваться и приносить практические плоды земледельцам в прошлом столетии. Насекомые, паукообразные, пресмыкающиеся, рыбы владеют химическим оружием с незапамятных времен. Быть может, они и «подкинули» нам идею заинтересоваться ядами? Ядовиты, например, многие гусеницы и бабочки, что делает их несъедобными для птиц. Токсические вещества содержатся в организмах некоторых клещей и жуков, в железах пчел, муравьев, ос. А жуки-бомбардиры, представители которых обитают и в СССР, предпринимают газовую атаку на своих врагов и конкурентов, выстреливая из специальных желез быстро испаряющиеся капли ядовитой жидкости.

На побережье Японии морские волны иногда выбрасывают кольчатых червей люмбринерис бревицирра. Местные рыбаки обратили внимание: мухи, муравьи и другие насекомые, нападающие на этих червей, вскоре парализуются и гибнут. Японским ученым удалось выделить содержащееся в теле морских червей вещество, названное нейротоксином. Изучили его строение, расшифровали формулу, и вот уже несколько лет фирма «Такеда» выпускает химический аналог этого токсина — инсектицид ТИ-78. Сейчас он изучается в нашей

стране, показывая высокую эффективность в борьбе с колорадским жуком, вредителями овощных культур и некоторыми другими насекомыми.

Или взять комплекс методов и средств, именуемых репеллентами, то есть обладающих отпугивающим действием. Ученые лишь сравнительно недавно заинтересовались этим направлением защиты растений. Микро- и макрообитателям Земли оно ведомо давно: отпугивающая окраска, имитация под несъедобных насекомых, устрашающая поза, пахучие выделения, отвращающие у нападающей стороны охоту вступать в какие бы то ни было отношения. Не тайна для насекомых и обратное явление — методы привлечения (аттрактанты). Самки некоторых светляков имитируют сигналы самок других видов и пожирают прилетающих на ложный зов чужих самцов.

А использование гормональных веществ? На эту мысль человека тоже натолкнула сама природа, а точнее пчелы. Почему в улье только одна матка а не много? Да потому, что матка продуцирует вещество, подавляющее развитие яичников у рабочих пчел. Это необходимо пчелиному сообществу, чтобы большее число особей занималось сбором пищи, строительством гнезд, уходом за потомством и другими полезными делами. Как выяснилось, вещество, названное препаратом КДК, тормозит половое развитие и других насекомых, в частности клопа-черепашки.

Доказано, что эхолокация, нашедшая практическое применение лишь в последние десятилетия, давно уже «эксплуатируется» летучими мышами. Посылая в пространство ультразвуки и воспринимая их отражение, зверьки легко ориентируются на местности и отыскивают свою добычу — насекомых. Такими же «радарными» оснащены, кстати, и некоторые бабочки. А отдельные виды «изобрели» и противорадары, с помощью которых глушат сигналы летучих мышей, спасая себя таким образом от нападения.

Сейчас много говорят о необычном уме и недюжинных «талантах» дельфинов. Думается, что насекомые и микроорганизмы заслуживают такого же внимания. Их повадки и реакции необычны, а порой пока еще необъяснимы. Бабочка-монашенка — вредитель лесов — часто подвергается заболеванию флешерией. Больные гусеницы перед тем, как «покончить счеты с жизнью», забираются на самые верхушки объединенных ими деревьев и застывают там в своеобразной позе. Отмечая этот факт, известный энтомолог-исследователь и популяризатор науки профессор П. И. Мариковский высказывает предположение, что это не что иное, как следствие непостижимого воздействия возбудителя болезни на поведение жертвы.

«Некоторые грибки, да вероятно, и бактерии, — пишет П. И. Мариковский, — размножаясь в организме насекомого, извращают его поведение. Обреченная на гибель жертва совершает ряд последовательных действий, помогающих грибку переселиться в тело своих собратьев. Весьма вероятно, что заболевшие «верхушечной болезнью» гусеницы потому и забираются на самые высокие части деревьев. Отсюда возбудителю болезни легче рассеиваться из тел погибших насекомых во все стороны, обсеменяя возможно дальше эту местность».

Как видим, мудра природа, за миллионы долгих лет вооружившаяся огромным количеством известных нам и еще не известных рычагов поддержания экологического равновесия. И среди обилия организмов, населяющих Землю, едва ли не главная роль в этом равновесии (и по числу видов, и по биологической массе, и по степени воздействия на биосферу) принадлежит насекомым, паукообразным, простейшим и другим мельчайшим обитателям нашей планеты.

Нет альтернативы интегрированной защите растений, под которой мы понимаем систему мер управления внутри- и межпопуляционными отношениями в пределах конкретного агробиоценоза. Не уничтожение вред-

ных для данного поля или сада видов, а устранение экономически ощутимых потерь урожая — такова новая стратегическая установка. От «пожарной» борьбы мы переходим к управлению динамикой популяций вредных и полезных видов.

Каковы же рычаги этого управления? С ними уже знаком читатель. Это обычные наши методы — агротехнический, биологический, организационно-хозяйственный, а в случае их неэффективности — и химический. Напомним, что первым шагом к интегрированной защите были так называемые комплексные системы защиты отдельных культур. Их суть в том, что агроном, точно хирург, делающий операцию больному, выбирает, использует на каждом этапе один или несколько необходимых ему инструментов: химию, агротехнику, микробиологию...

В отличие от комплексных систем, принцип управления требует обязательного учета всех сложных биоценологических взаимоотношений в агроэкосистемах как в едином целом. Сердцевиной интегрированной защиты является прогнозирование развития врагов урожая и обязательный учет уровня их вредоносности, глубокие знания принципов регуляции взаимоотношений организмов в агроэкосистемах, причин массового размножения вредителей, механизма поведения вредных и полезных видов, влияния на природу тех или иных антропогенных воздействий и т. д.

Надо ли говорить, что многого из перечисленного мы еще не знаем. Ведутся усиленные исследования, поступают все новые данные, но белых пятен на карте интегрированной борьбы пока еще предостаточно.

Многое из того, что исследовано, может уже сейчас сослужить хорошую службу. И служит.

Речь идет об отдельных элементах интегрированных систем, о подходах к новой проблеме. Оказывается, и этого немало.

В республиках Средней Азии в 50—60-е годы, на-

пример, решили повысить интенсивность химической борьбы с вредителями хлопчатника. Не особенно утруждая себя обследованиями, выявлением истинной угрозы урожаю, взялись за пестициды: кратность обработок довели до 8—10. Но, к удивлению многих, химический пресс не сработал, потери урожая стали расти, численность паутинного клеща увеличилась во много раз.

Вот тогда-то в Таджикистане и Узбекистане и заговорили о необходимости учета экономических порогов численности вредителей. Местные ученые с помощью Всесоюзного НИИ защиты растений провели исследования и предложили применять пестициды против хлопковой совки только в том случае, если на 100 растений средневолокнистого хлопчатника насчитывается не менее 12 гусениц вредителя, а тонковолокнистого — три-четыре. Были установлены и пороги борьбы с клещами, тлями.

Цифры эти оказались поистине магическими. Выяснилось, что в опасном количестве вредители накапливаются лишь на отдельных полях. В совхозах Яванского района Таджикской ССР благодаря новому подходу обрабатываемые инсектицидами площади сократились более чем в двадцать раз и стабилизировались на уровне, при котором из 56 тысяч гектаров посевов химические средства использовались лишь на 10 тысячах. (В соседних районах, где обследований полей не проводили, кратность обработок была в десять раз выше!) При этом в некоторых совхозах, например «Яван-1», надобность в инсектицидах на пятый год внедрения интегрированных схем и вовсе отпала, так как заселенность плантаций вредителями была в два-три раза ниже критической, а численность полезных насекомых-энтомофагов достигала 500—600 особей на 100 растений. Иначе говоря, установилось «самоуправление», лишь изредка изменяемое в нужную сторону человеком.

Опыт был подхвачен. Вот как падали объемы и кратность химических обработок хлопчатника в целом

по Таджикистану после того, как там взялись за внедрение элементов интегрированной защиты: в 1967 году — 2,048 миллиона гектаров (в пересчете на один след) при кратности 8,9 раза, в 1977 — 1,425 при 5,4 раза, в 1979 — 0,82 при 2,7 раза, в 1980 году — 0,76 миллиона гектаров при кратности 1,8 раза. А в отдельных районах и хозяйствах научились защищать урожай, опрыскивая пестицидами лишь пятую, а иногда и десятую часть всех хлопковых полей.

Быть может, это снизило защитный эффект? Наоборот, повысило. Повысило за счет активизации природных энтомофагов и других регулирующих сил. Эффективность борьбы с хлопковой совкой возросла с 45—55 до 85—90 процентов. От паутинного клеща стали сохранять хлопок-сырца на три центнера с гектара больше, чем при многократных обработках.

Несмотря на то, что за последние 12—13 лет площади хлопчатника в республике возросли на 30 процентов, площади инсектицидных обработок сократились более чем на миллион гектаров. Это несколько тысяч тонн сэкономленных химикатов, высвобожденные для других полезных дел рабочие руки и машинное время, сбереженное горючее, дополнительные сборы продукции.

Примеру Таджикистана следуют и другие хлопкосеющие республики. В Крыму подобная же тактика вот уже несколько лет применяется при борьбе с яблонной плодовой жоркой. Долгое время было чуть ли не догмой: «Хочешь собрать высокосортный урожай — не жалей ядохимикатов!».

А если «пожалеть»? Ученые Государственного Никитского ботанического сада вместе со специалистами станций защиты растений взялись исследовать этот вопрос и установили: в Крыму, где садоводство ведется на высоком агротехническом уровне и где численность плодовой жорки из года в год поддерживается на самом низком уровне, нет необходимости в сплошных многократных опрыскиваниях. Вычислили пороговые крите-

рии основных вредителей сада, наладили массовые обследования каждого квартала сада, и... потянулась та же «цепочка», что привела к успеху хлопкоробов. Эта система уже опробована на площади в несколько тысяч гектаров. В колхозах имени Жданова Симферопольского района, «Дружба народов» Красногвардейского, совхозах «Перевальное», «Предгорье» и других выход стандартных плодов составляет по-прежнему 89—99 процентов, а между тем за последние годы кратность химической борьбы с яблонной плодовой жоржкой там снижена в два-три раза и на каждом гектаре защита растений теперь дешевле на 76—81 рубль.

Интегрированная защита сада испытывается сейчас на Украине и на Северном Кавказе, в Центральном Черноземном районе. Помимо чисто экономических выгод, она позволяет получать плоды, свободные от остатков химикатов.

Внимательный подход к особенностям каждого поля, учет порогов вредоопасности привели и к меньшему «захимичиванию» зерновых полей: в борьбе с черепашкой и хлебными жуками за последнее десятилетие обрабатываемые пестицидами площади сократились в 2,4 раза, с зерновой совкой — в 8,2 раза. То же можно сказать о гороховой зерновке, льняных, свекловичных и других блошках: борьба с ними ведется теперь на крайне ограниченных площадях, преимущественно методом окантовок. Подвергается пересмотру тактика снижения численности колорадского жука, тлей. Да и вообще, если взглянуть на динамику роста использования химических средств за последние 10—15 лет, то можно увидеть, что достигается оп в основном не за счет инсектицидов. Не предусмотрено наращивание их применения и в будущем. Скорее наоборот — постепенное свертывание в расчете на то, что на передовые позиции по мере отвода в запас инсектицидного «оружия» будут все настойчивее выдвигаться наши биологические «войска».

Кстати, это уже заметно. Не случайно в последние годы в сводках о выполнении защитных мероприятий появился по существу новый раздел: отмена химических обработок благодаря сохранению и активизации природных энтомофагов и патогенов.

В 1971 году в РСФСР химобработки удалось исключить на площади 226 тысяч гектаров, в 1973 году — 1 миллион гектаров, в 1976 году — 2,7 миллиона гектаров, в 1980 году — 3,8 миллиона гектаров, а всего в нашей стране в 1981 году благодаря сохранению естественных регулирующих сил, учету их действенности отказались от применения пестицидов более чем на 7 миллионах гектаров.

Доказано, например, что в хозяйствах северо-западных районов РСФСР нет необходимости бороться с тлями в посевах зерновых при степени заселенности 1—2 балла, если на 1 квадратный метр число кокцинетлид (божьих коровок) составляет 7—10, на Северном Кавказе — 5—10, в Поволжье — 5—8.

Установлены уровни эффективности и других энтомофагов — мух-сирфид, афидиусов, златоглазок. Так, опыты показали, что без участия человека сохранится урожай капусты, если при численности капустной моли 7 гусениц на 1 квадратный метр 60 процентов вредителя будет паразитировано хорогенесом.

Конечно, накопление энтомофагов — фактор «рукотворный». В колхозе имени XXII съезда КПСС Славянского района Краснодарского края позаботились об этом, ограничили, где можно, использование пестицидов против перезимовавших клопов и личинок черепашки. Окупилось это на следующий же год. Несмотря на возросшую заселенность вредителем посевов пшеницы (ведь борьбу с ним в предыдущий сезон не вели), опасности для хлебов не возникло, так как яйцекладки черепашки на 50—100 процентов были паразитированы заселившими все поля яйцедами.

Теперь пестициды против перезимовавших клопов

в крае вовсе не применяют, потому что выяснено, что при их численности менее двух экземпляров на одном квадратном метре существенного урона для урожая не бывает и никаких мер борьбы не требуется. Там же, где численность вредителя больше критического уровня, полагаются на вполне очевидные инсектицидные действия минеральных подкормок (сильно зараженные поля опрыскивают растворами азотных удобрений в первую очередь) и на активную деятельность полезных насекомых — теленомин, мухи-фазии и других.

Таким же образом решаются вопросы совершенствования защиты культур и от многих других вредных объектов. И не случайно общий расход ядохимикатов в крае на гектар понизился по сравнению с началом предыдущего десятилетия с 7 до 4,5 килограмма.

В одиннадцатой пятилетке кубанские земледельцы ставят перед собой еще более сложную задачу — перейти на комплексную биологическую защиту капусты, сахарной свеклы, семенников многолетних трав и других культур. Такие попытки — и вполне успешные — уже сделаны. В бригаде колхоза «Кубань» Усть-Лабинского района, возглавляемой Героем Социалистического Труда М. И. Клепиковым, в течение ряда лет не пользуются пестицидами при защите сахарной свеклы. Высокие урожаи обеспечиваются своеобразием агротехнических приемов, высокой культурой земледелия, комплексной биологической борьбой.

Умело вводят в практику элементы интегрированной защиты овощеводы пригородных хозяйств Днепропетровской области — колхозов «Украина» и имени Ленина, совхоза имени XXV съезда КПСС. Химические обработки овощных культур там проводят в несколько раз реже, чем в соседних хозяйствах, изыскивая перед тем как обращаться к пестицидам, другие, более безопасные и экономичные пути сохранения урожая. Постоянный «договор о дружбе» заключен с естественными энтомофагами. Чтобы привлечь их, по краям полей,

на обочинах дорог и оросителей высевают нектароносы — укроп, фацелию, гречиху и т. д. — с таким расчетом, чтобы всегда были цветущие растения — излюбленный корм полезных насекомых. Варьируют сроки сева капусты с учетом меньшей повреждаемости ее капустной мухой. У опытных специалистов хозяйств и станций защиты растений за долгие годы практики сложились свои представления об уровнях критической численности вредителей и эффективном соотношении вредных и полезных видов. Если эти показатели не в пользу земледельца, заботятся об искусственном пополнении биологического «войска» — выпускают трихограмму (ее разводят в области двадцать лабораторий), применяют микробиологические препараты.

Еще ближе к интегрированной защите стоят овощеводы закрытого грунта. В теплицах страны уже внедряется комплексная биологическая борьба, и там, где этому уделяют внимание, близки к отказу от химического метода или, во всяком случае, к резкому ограничению его применения.

Арсенал средств, используемых в интегрированных системах, велик — это и агротехника, и устойчивые сорта, и биологический метод, и различные организационные приемы. Но чтобы правильно выбрать оптимальные компоненты, умело сочетать их, принимать ежедневно верные решения, необходимы и высокая квалификация агронома, и обширная информация о состоянии каждого участка обороняемого агроценоза, и количественная и качественная характеристики его обитателей, и многие другие сведения.

Поэтому, заботясь о перспективах массового и повсеместного перехода к интеграции в охране урожая, следует прежде всего позаботиться о развитии службы зеленого креста, ее лабораторном и информативном обеспечении, об обеспечении хозяйств высококвалифицированными специалистами по защите растений.

Интегрированный метод — это метод управления.

Но если нет управляющего? Тогда, скажем откровенно, нет и интегрированной защиты, а есть только имитация, подделка под нее, может быть, отдельные ее приемы.

Совершенствуется прежде всего внутривозрастная служба зеленого креста. Строятся сельскохозяйственные аэродромы, механизированные узлы для приготовления химических растворов и для протравливания семян. Некоторые колхозы и совхозы обзавелись собственными биологическими и диагностическими лабораториями, в большинстве хозяйств созданы отряды, бригады или звенья по защите растений. И, конечно, едва ли не самой важной фигурой становится в хозяйстве специалист по защите растений.

Благодаря каким факторам стала возможной, например, рационализация защиты яблоневых садов в Крыму, о которой уже говорилось? Благодаря тому, что там работали квалифицированные научные сотрудники и специалисты, систематически проводившие учеты и на основе анализа полученных данных принимавшие оптимальные решения. Большие затраты труда? Конечно. Но в результате кратность химических обработок деревьев сократилась с 5—8 до 3—4.

В колхозах и совхозах Крыма, кстати, и раньше работало немало опытных энтомологов. Но чтобы внедрить интегрированную систему, многие руководители сочли целесообразным ввести в своих хозяйствах еще и должность техников-обследователей. Такое же понимание важности и рентабельности нового дела проявили и во многих хозяйствах Средней Азии. Там в помощь старшим агрономам по защите растений хозяйств выделены агрономы, техники, бригадиры-обследователи. В колхозе «Коммунизм» Ходжентского района Ленинабадской области трудятся, например, 5 агрономов по защите растений. И это тоже многократно окупается ростом производства продукции, оздоровлением окружающей среды и общим заметным удешевлением себестоимости производства центнера хлопка.

Квалифицированный агроном по защите растений! Можно назвать немало имен этих тружеников, пионеров внедрения эффективной борьбы с врагами урожая. Н. З. Порошина из колхоза имени Жданова Симферопольского района Крымской области. В хозяйстве уже привыкли к тому, что пораженность яблок плодовой не превышает одного процента, а болезнями — одного-двух процентов. В колхозе 25 опрыскивателей, но с пуском их в работу спешат не всегда. В инсектарии ведется наблюдение за развитием вредных и полезных видов, в саду установлены свето- и секловушки. Разработаны фенограммы развития насекомых и возбудителей болезней, изучены и учитываются пороги вредности главнейших объектов. Все это позволяет не делать ненужных химобработок, беречь народное достояние.

Л. М. Ротарь — агроном по защите растений совхоза «Онешты» Котовского района Молдавской ССР. Благодаря ее инициативе здесь с 1973 года гербициды на пропашных вносят экономичным ленточным способом, успешно внедряют индустриальные технологии выращивания ряда культур. Много лет занимается борьбой с вредителями, болезнями и сорняками в колхозе «Россия» Новоалександровского района Ставропольского края А. П. Кузнецова. Немало полезных дел на счету В. Г. Горвата — старшего агронома по защите растений совхоза «Виноградовский» Закарпатской области.

Тысячи квалифицированных агрономов по защите растений несут свою трудовую вахту в колхозах и совхозах, организуя охрану урожая, проводя обоснованные мероприятия, обеспечивающие эффективность и многократную окупаемость затрат.

Все большую актуальность сейчас приобретает сказанная Леонидом Ильичом Брежневым крылатая фраза «Экономика должна быть экономной». В каждой отрасли народного хозяйства мы ищем рычаги и резервы, способные приводить к кощечному результату наиболее

краткими путями, чтобы не тратить лишнего, по-хозяйски относиться к каждому часу рабочего времени, к каждому рублю, килограмму, гектару.

В этом смысле интегрированная защита таит в себе огромные возможности и уже сейчас способна приносить миллионные, миллиардные прибыли. Но чтобы реализовать их, требуется решительным образом перераспределить статьи расходов, больше средств ассигновать на научное обеспечение, содержание специалистов, сбор и обработку информации, наконец, на организацию работ, взяв их из сумм, сэкономленных благодаря рационализации, удешевлению защиты растений. Простые расчеты показывают, что затраты эти в десятки, сотни раз меньше возможной экономии.

Наверное, всякий согласится с тем, что разумнее, дешевле, гуманнее, наконец, истратить деньги на приобретение (или производство) нескольких тысяч секлолушек, которые помогут нам установить численность вредителя и обработать затем только сильно зараженные им участки, чем применять сотни тонн дефицитных инсектицидов в расчете на сплошные обработки, по существу на стрельбу из пушки по воробьям. Во всяком случае, именно ловушкам с феромонами отдали предпочтение в Воронежском тресте «Плодопром», закупив их для местных садов и обеспечив этим экономией пестицидов на десятки тысяч рублей.

Успехи интегрированной защиты растений в Таджикистане — это прежде всего следствие того, что партийные, советские, сельскохозяйственные органы республики, ученые разных ведомств и, конечно, представители службы зеленого креста не пожалели усилий для научно-организационной базы разработки и внедрения интегрированных систем. Дело ведется там на государственной основе: создаются штабы для оперативного руководства работами, за определенными зонами хлопководства закрепляются научные работники местных институтов, в том числе и академических, выделяются обследу-

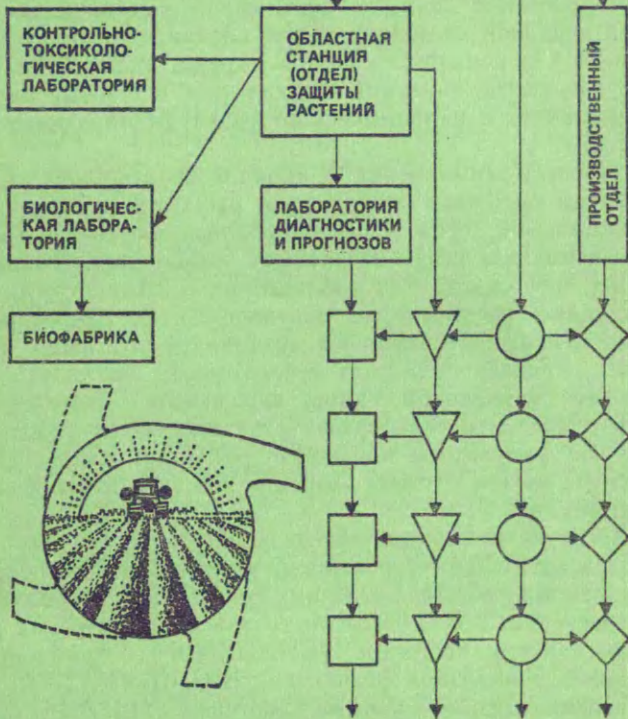
дователи — по одному на каждые 200 гектаров плантаций, ежедневно осматривающие все поля. В колхозе имени К. Маркса Колхозабадского района, которым руководит Герой Социалистического Труда С. Д. Джумаев, действуют два штаба — каждый во главе с агрономом-энтомологом, в хозяйстве работают 10—11 обследователей. Очаги паутинного клеща и хлопковой совки отмечаются сигнальными флажками разного цвета, а агрономы тут же оценивают степень угрозы. На все это надо, конечно, и время, и рабочие руки, и средства. Но из 2120 гектаров хлопчатника инсектицидами обрабатывают лишь двести (10 процентов), тогда как до введения этой системы практиковались 5—6-кратные опрыскивания всех полей, что в общей сумме составляло свыше 10 тысяч гектаров. Выходит, овчинка стоит выделки!

И не случайно опыт этого колхоза был одобрен Центральным Комитетом Коммунистической партии Таджикистана, рекомендован к внедрению.

Большую заботу о кадрах защитников растений проявляют на Кубани, в Молдавии. В Закарпатской области организовано соревнование энтомологов хозяйств, ежегодно подводятся итоги, победителей награждают почетными грамотами, денежными премиями. В каждом хозяйстве Россошанского района Воронежской области, помимо агрономов по защите растений, работают звенья хорошо проинструктированных обследователей. Думается, что все это — адреса ближайших побед интегрированных систем!



ОБЛАСТНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ „СЕЛЬХОЗХИМИЯ“



Единая государственная служба

Вряд ли надо говорить о том, что только с помощью государства возможна та грандиозная работа, которая ежегодно проводится в колхозах и совхозах для сбережения урожая. Совершенствование мероприятий по защите растений является неотрывной составной частью всей аграрной политики нашей партии, оно предусматривается в решениях съездов партии, включается как государственное задание в пятилетние и годовые планы социального и экономического развития народного хозяйства.

Десятки химических и машиностроительных предприятий снабжают защитников растений пестицидами и машинами, сотни железнодорожных составов и тысячи автомашин везут их к месту назначения. Фабрики шьют спецодежду для работающих с химикатами, изготавливают респираторы, противогазы. Метеорологические центры обеспечивают аграрников нужными данными о погоде. Аэрофлот предоставляет им услуги, по объему уступающие лишь перевозкам пассажиров. В восемнадцати сельскохозяйственных вузах функционируют факультеты по защите растений. Кадры среднего звена для службы зеленого креста готовят девять техникумов.

Солидно и научное обеспечение: более ста научно-исследовательских учреждений занимается проблемами сохранения урожая. Среди них девять институтов защиты растений, всесоюзные институты биологических методов защиты растений (ВНИИБМЗР); применения авиации в народном хозяйстве (ВНИИПАНХГА); химических средств защиты растений (ВНИИХСЗР); бактериальных препаратов (ВНИИ бакпрепарат); фитопатологии (ВНИИФ); гигиены и токсикологии пестицидов (ВНИИГИНТОКС) и другие зональные и отраслевые институты, опытные станции, учреждения АН

СССР и других ведомств. Многие тысячи ученых насчитывает отрасль. А разве можно сбросить со счета тех, кто сотрудничает с защитниками растений в различных смежных подразделениях, обеспечивающих общий успех: медики и инженеры, плановики и конструкторы, математики и биологи.

И все же непосредственную ответственность за дело несет одна организация — государственная служба защиты растений.

«Государственная» — сказано не для красного слова. До сих пор мы говорили о защите растений как о комплексе мероприятий, направленных на увеличение валовых сборов продукции — таких же важных, как сев, удобрение полей, уход за посевами и т. д. Но есть у нашей отрасли и существенная особенность, которая выделяет ее из ряда других аграрных дел. Это общественное значение борьбы с вредителями, болезнями и сорняками.

Действительно, если колхоз не удобрит землю, не вовремя посеет или опоздает с уборкой урожая, то он нанесет этим ущерб главным образом только своему хозяйству. Если же он не выполнит установленных мероприятий по борьбе с врагами урожая, то пострадают не только его посевы, но и соседние. Ведь различные вредители не признают ни административных, ни ведомственных границ, и если не бороться с ними в одном хозяйстве, районе, даже на приусадебном участке, то они, размножившись, быстро распространятся по округе, сведя на нет и труд тех, кто добросовестно принимал все необходимые защитные меры.

Вот почему и в СССР, и во многих других странах мира работа защитников растений носит государственный характер и базируется на соответствующих национальных законах, обязывающих землевладельцев не допускать возникновения очагов заражения.

Создание дееспособной государственной службы в нашей стране — заслуга Советской власти. Уже говори-

лось о том, что до Великой Октябрьской социалистической революции плановой и сколько-нибудь организованной борьбы с истребителями урожая не проводилось, это было просто не под силу мелким раздробленным крестьянским хозяйствам. Царское правительство не отпускало почти никаких средств на то, чтобы помочь крестьянам бороться с опустошительными налетами саранчи, набегами мышевидных грызунов и других разорителей полей. Достаточно сказать, что в Туркестанском крае в начале XX века имелось всего около 100 ранцевых и 21 конный опрыскиватель.

Первые попытки создать хотя бы региональные общественные организации для изучения и уничтожения вредителей растений в России были предприняты не государством, а одиночками-энтузиастами. То одна, то другая вспышки размножения хлебных жуков, клопов-черепашек, саранчи, филлоксеры привели к тому, что стали создаваться различные комиссии, бюро и другие организации в Харькове, Одессе, на Северном Кавказе, в Туркестане и т. д. В 1887 году при одесской комиссии была учреждена первая должность областного энтомолога, в зону действия которого входил едва ли не весь юг России. Через 15 лет появился губернский энтомолог в Крыму. Позднее возникло несколько саранчовых и сусликовых экспедиций. В Киеве и некоторых других городах появились энтомологические станции.

Энтузиасты-практики и ученые тех лет сделали очень многое для изучения вредной фауны, разработки мер борьбы и налаживания защиты посевов.

Владимир Ильич Ленин, глубоко изучивший аграрные проблемы России, не прошел мимо бедствий крестьян, вызываемых систематическими недоборами урожая.

— Незадолго до Великой Октябрьской революции, — вспоминает старый большевик, хозяин последней конспиративной квартиры В. И. Ленина Маргарита Васильевна Фофанова, — Владимир Ильич заинтересовался

книгой М. Н. Богданова «Мирские захребетники», которая рассказывала о животных, живущих на чужой счет, — на хлебниках и вредителях. В. И. Ленин «восторгался очень удачным, по его мнению, названием книжки и говорил, что организованная борьба с «захребетниками» может быть по-настоящему налажена только в социалистическом государстве.

— Вот возьмем власть в свои руки, тогда и ополчимся на врагов природы, — говорил он»*.

Слова вождя не разошлись с делом. В первые же годы Советской власти, когда страна еще не отразила всех угроз контрреволюции и интервенции, изнемогала от послевоенной разрухи, были предприняты и первые меры к организации планомерной борьбы с врагами урожая. При земельных органах стали работать уполномоченные по борьбе с массовыми вредителями, резко возросли ассигнования на исследования, на практические меры по защите урожая. Но особенно быстро начала развиваться новая служба в годы коллективизации.

Служба защиты растений страны росла вместе с социалистическим сельским хозяйством, обретала новые формы, наиболее отвечающие задачам аграрного строительства на том или ином этапе. Современные ее организационные рамки определены прежде всего задачами осуществления продовольственной программы страны, когда потребовалось увязать в едином организационном и технологическом процессе весь комплекс работ по лимитации сельского хозяйства, максимально облегчив колхозам и совхозам переход на индустриальные методы возделывания культур.

Государственная служба зеленого креста входит ныне в состав Всесоюзного производственно-научного объединения «Союзсельхозхимия». Она включает около

* Фофанова М. В. Соратники, спутники, друзья. — «Нева», 1970, № 4, с. 131.

двух тысяч районных, межрайонных, областных, краевых и республиканских станций защиты растений, где трудится около 17 тысяч человек. Столько же специалистов работает непосредственно в хозяйствах.

На стр. 193 показана структура областного звена службы. Наиболее важными и интересными представляются функции районных станций. У них как бы двойное подчинение — в районах их шеф — местное объединение «Сельхозхимия», в области методический куратор — областная станция защиты растений.

Именно районные станции являются непосредственным организатором всех защитных работ. Они же заботятся о колхозных и совхозных кадрах энтомологов, обучают их, инструктируют. Во многих районах установилась даже такая практика, что агрономов по защите растений хозяйств назначают на эту должность или увольняют с нее только с ведома станций.

В последнее время свои советы станции все весомее подкрепляют и конкретной помощью земледельцам. Не все хозяйства располагают материально-технической базой для организации охраны урожая от шестиногих «нахлебников»: кое-где не хватает для этого опрыскивателей, отсутствуют навыки этой непростой работы, необходимые условия для соблюдения надлежащих условий техники безопасности. В ряде случаев и целесообразно держать в хозяйстве высокопроизводительную, узкоспециальную технику (например, опыливатели, аэрозольные генераторы, фумигаторы почвы и др.). При содействии станций на помощь хозяйствам в таких случаях приходят отряды производственного обслуживания районных объединений «Сельхозхимия». Они оснащены набором специальной техники.

Такая форма услуг распространена, например, в Белоруссии. В некоторых районах отряды «Сельхозхимии» взяли на себя там более половины всех химических обработок. В других зонах агрохимии специализируются на выполнении отдельных видов мероприятий, на-

пример ввсении гербицидов, борьбе с фитотфторозом картофеля либо ограничиваются помощью отстающим хозяйствам — все определяют конкретная обстановка, сложившиеся традиции. Но так или иначе, войдя в состав «Сельхозхимии» станции получили возможность оказывать хозяйствам и производственную поддержку. В целом по стране силами Сельхозхимии в 1980 году было выполнено около 20 процентов всех защитных работ.

Другой не менее существенный производственный рычаг — сельскохозяйственная авиация. Раньше с авиаподразделениями вступало в контакт каждое хозяйство в отдельности; надо было своими силами оборудовать аэродром, организовать обслуживание и заправку самолетов. Теперь авиаторы заключают договор с районным агрохимическим объединением.

В ряде зон в составе местных объединений «Сельхозхимия» имеются и специализированные экспедиции и отряды, например по борьбе с американской белой бабочкой и другими карантинными вредителями, с сусликами, саранчой. Они (по указанию станций) проводят обработки не за счет хозяйств, а на государственные средства. Создаются отряды для протравливания семян, для обеззараживания зерноскладов.

Все более существенную помощь хозяйствам станции оказывают и в применении биологических методов. Почти в каждой области есть производственные биолaborатории, строятся все новые биофабрики.

Есть у станций и еще одна важная задача — контроль за правильным выполнением защитных мероприятий, за соблюдением установленных регламентов применения пестицидов. При ее осуществлении специалисты станций не ограничивают свои действия ведомственными рамками: они отвечают за фитосанитарное состояние угодий и за безопасность химической борьбы на всей обслуживаемой территории, включая и леса, придорожные насаждения, подсобные хозяйства и даже

территории городов, поселков, различных предприятий. Начальник областной или районной станции по совместительству является государственным инспектором по защите растений области или района и имеет право контролировать деятельность представителей любых ведомств и частных лиц, касающуюся вопросов защиты растений.

Особенно возросло значение такого контроля в последние годы в связи с мерами, принимаемыми Коммунистической партией и Советским правительством по охране природы, сохранению фауны и флоры, всего богатства и целостности окружающей нас среды. В главе о пестицидах говорилось о том, что химический метод может быть безопасным, если не злоупотреблять им, не нарушать его заповедей. Говорилось и о том, что заповеди эти, к сожалению, нередко еще нарушаются. Ежегодно выявляются случаи, когда остаются незапертыми склады ядовитых веществ, когда не убирают и не дегазируют площадку, где приготавливались растворы пестицидов, когда протравленное зерно хранится рядом с фуражным. От такой небрежности всего один шаг до несчастья.

Государственные инспекторы по защите растений строго следят, чтобы подобного не случалось. Все начинается с подготовки кадров химизаторов. Чтобы получить доступ к пестицидам, они должны пройти медицинский осмотр, инструктаж и получить специальное удостоверение. Больные люди, подростки, беременные и кормящие женщины к работе с пестицидами не допускаются.

Перед началом очередного цикла работ — новый инструктаж, проверка техники безопасности. Вместе с агрономами станций это делают врачи, работники санэпидстанций. И, конечно, обязательно присутствие государственного инспектора там, где идут химические работы.

Не нарушены ли сроки применения пестицидов, не

завышены ли дозы? Соблюдаются ли нормы расхода жидкости? Раньше это проверяли чаще всего на глазок. Теперь почти при каждой областной и даже при некоторых районных станциях защиты растений имеется контрольно-токсикологическая лаборатория (КТЛ). Химики-аналитики, пользуясь сложнейшими приборами и методиками, проверяют и продукцию, обработанную пестицидом, и качество приготовленного раствора, и качество самого химического препарата. Тысячи анализов в год! Их результаты немедленно передаются в хозяйства, на станции. Не голословно, а с документом на руках инспектор высказывает свои претензии колхозному агроному или специалисту хозрасчетного отряда, выявляет причины, приведшие к недопустимому браку.

Там, где надежен токсикологический контроль, не допустят работы опрыскивателя или самолета в жару или при сильном ветре. Если рядом лесополоса или посев чувствительной культуры, то граничащие с ними части поля обработают не вентиляторным, а штанговым опрыскивателем, чтобы не произошло сноса химической «волны». Обязательно оповестят об обработках заранее население, выставят сигнальные знаки «Опасно! Обработано пестицидом!» Пчеловодам посоветуют на время перевезти пасеку в другое место или закрыть летки ульев. Особенно строго проверяют склады пестицидов: если они не в порядке, хозяйству запрещают завозить химикаты загодя.

Звание защитника растений ко многому обязывает. И подавляющее большинство представителей государственной службы зеленого креста не ограничивает свою деятельность непосредственной охраной урожая. Едва ли не все начальники станций защиты растений — активисты Общества охраны природы, а очень многие возглавляют местные советы этого общества.

Служба зеленого креста развивается. Крепнет ее материально-техническая база, приобретают опыт кад-

ры, все богаче и продуктивнее становится ее научный потенциал. Вопросы защиты растений широко обсуждаются в десятках сельскохозяйственных, академических, научно-популярных журналов, включая и такие специальные издания, как «Защита растений», «Энтомологическое обозрение», «Микология и фитопатология», реферативный журнал «Защита растений». Расширяются международные контакты. Наша страна является членом Европейской и Средиземноморской организации защиты растений, в СССР находится центр Восточно-Палеарктической секции Международной организации биологической борьбы (МОББ). Весьма плодотворно сотрудничество в области защиты урожая социалистических стран в рамках Совета Экономической Взаимопомощи, на основе взаимовыгодных конвенций и договоров. Ведется обмен научными идеями, кадрами, новой техникой, разрабатываются совместные методики и подходы.

Советские специалисты оказывают и практическую помощь некоторым странам в подавлении очагов массовых вредителей. Каждый год за рубежом действуют советские авиационные экспедиции. Наши консультанты помогают осваивать технику современной охраны урожая крестьянам целого ряда развивающихся стран.

Пожелаем же успеха тем, кто стоит на страже растительного богатства страны, людям, профессия которых становится все менее редкой, — врачам растений.



Словарь терминов

Вредный организм	— организм, снижающий количество урожая и его качество и наносящий экономический ущерб.
Болезнь растения	— нарушение нормального обмена веществ клеток, органов и целого растения, возникающее под влиянием патогена или неблагоприятных условий среды и приводящее к снижению продуктивности растений или к их полной гибели.
Фитосанитария	— мероприятия по уменьшению или уничтожению запаса вредителей или исходного заразного начала.
Агробиоценоз	— биоценоз, сложившийся на сельскохозяйственных угодьях.
Фитопатоген	— возбудитель болезни растений.
Раса фитопатогена	— часть вида или специализированной формы фитопатогена, приуроченная к сортам растения-хозяина.
Бактериоз, микоз, вирус, нематодоз	— болезни, вызываемые соответственно бактериями, грибами, вирусами и нематодами.
Эпифитотия	— массовое заболевание растений, обусловленное активностью фитопатогена.
Вредоносность вредных организмов	— отрицательное воздействие вредных организмов на растения или посев.
Экономический порог вредоносности	— плотность популяции вредителя, возбудителя болезни, вызывающая такую степень повреждения растений, при которой целесообразно применять защитные мероприятия.
Поврежденность растений	— количество поврежденных растений.
Пищевая специализация вредного организма	— приспособление вредного организма к питанию за счет определенных растений, их органов или тканей.

Кормовое растение	— растение, на котором возможно постоянное или временное питание вредителя в какой-либо из фаз его развития.
Устойчивость растения	— способность растения противостоять вредному организму.
Иммунитет растений	— невосприимчивость растения по отношению к фитопатогену.

Химический метод

Пестициды	— химические препараты, используемые для борьбы с вредителями и болезнями растений, сорняками, вредителями и микроорганизмами, вызывающими порчу сельскохозяйственной продукции, материалов и изделий, а также для борьбы с паразитами и переносчиками опасных заболеваний человека и животных.
Инсектицид	— химический препарат для защиты растений от вредных насекомых.
Акарицид	— » от клещей.
Фунгицид	— » от грибных заболеваний
Бактерицид	— » от бактериальных заболеваний.
Нематицид	— » от вредных нематод.
Моллюскоцид	— » от моллюсков.
Овицид	— химический препарат, уничтожающий яйца вредных насекомых и клещей.
Гербицид	— химический препарат, предназначенный для уничтожения травянистой растительности.
Арборицид	— » для уничтожения древесно-кустарниковой растительности.
Альгицид	— » для уничтожения водорослей.

- Химический иммунизатор** — препарат, способный изменять обмен веществ в защищаемом растении положительно для его продуктивности и вместе с тем отрицательно для развития на нем вредных организмов.
- Пестицид системного действия** — пестицид, способный проникать в растение, перемещаться в тканях и вызывать гибель вредных организмов.
- Синергизм пестицидов** — усиление суммарного токсического действия двух или нескольких пестицидов при совместном применении.
- Совместимость пестицидов** — возможность совместного применения двух или нескольких пестицидов, не оказывающего отрицательного влияния на защищаемое растение и не снижающего их токсичности для вредных организмов.
- Доза пестицида** — количество пестицида в единицах массы из расчета на единицу поверхности, объема или массы подопытного объекта.
- Летальная доза пестицида** — доза пестицида, вызывающая гибель подопытного объекта.
- Техническая эффективность применения пестицида** — результат применения пестицида в полевых условиях, выраженный показателями гибели или снижения численности вредных организмов или степени повреждения ими защищаемых растений.
- Экономическая эффективность применения пестицида** — стоимость защищенной продукции за вычетом всех затрат на пестицид и его применение.
- Норма расхода пестицида** — количество пестицида, расходуемое на единицу обрабатываемой площади или объема.
- Комбинированный пестицид** — пестицид, состоящий из смеси двух или трех действующих веществ разного назначения.

Действующее вещество пестицида	— химическое вещество, входящее в состав пестицида и оказывающее токсическое действие на вредный организм.
Локальное применение пестицида	— выборочное применение в местах концентрации вредных организмов или в местах наибольшего контакта с ними.
Опрыскивание пестицидом	— нанесение раствора пестицида, эмульсии или суспензии в капельно-жидком состоянии на обрабатываемую поверхность.
Ультрамалообъемное опрыскивание	— нанесение жидкого пестицида без разбавления, в тонкодисперсном состоянии.
Фумигация	— введение пестицида в паро- или газообразном состоянии в среду обитания вредного организма.
Длительность действия пестицида	— интервал времени после применения пестицида, в течение которого он сохраняет свою активность к вредному организму.

Биологический метод

Зоофаг	— организм, питающийся животной пищей.
Энтомофаг	— » » насекомыми.
Акарифаг	— » » клещами.
Фитофаг	— » » растениями.
Избирательная способность энтомофага	— предпочтение одних видов хозяев или стадии их развития другим.
Интродукция энтомофага	— ввоз естественных врагов вредных организмов, отсутствующих в данной местности.
Акклиматизация энтомофага	— адаптация интродуцированных энтомофагов к новым условиям существования.
Внутриареальное переселение	— переселение энтомофага из одной зоны в другую в пределах ареала.
Метод наводнения энтомофагом	— неоднократный выпуск большого количества энтомофагов с целью подавления вредителя.
Энтомопатогенный организм	— микроорганизм, вызывающий заболевание насекомых.

Содержание

От автора	5
Один с сошкой, семеро с ложкой... . . .	8
Всегда ли были вредители растений?	16
Стратегическая задача	27
Выше агротехника — меньше вредителей	34
На страже зеленых богатств	52
От большого семени...	67
Растения, которые обороняются сами	75
Биологический метод	88
Средствами химии	113
Максимальный эффект, минимальная опасность	128
Семь раз отмерь	158
АСУ «Природа» в действии	179
Единая государственная служба	194
Словарь терминов	203

Юрий Николаевич Нейперт
СЛУЖБА ЗЕЛЕННОГО КРЕСТА

Заведующая редакцией **Т. С. Микаэльян**
Редактор **Г. А. Калинина**
Художник **В. Н. Забайров**
Художественный редактор **Н. М. Коровина**
Технический редактор **Т. Э. Прушинская**
Корректор **М. В. Черниковская**

ИБ № 2741

Сдано в набор 28.01.82. Подписано к печати 10.05.82. Т-10325. Формат 70×100^{1/32}. Бумага тип. № 2. Гарнитура обыкновенная новая. Печать высокая. Усл. печ. л. 8,45. Усл. кр.-отт. 17,22. Уч.-изд. л. 9,19. Изд. № 197. Тираж 50 000 экз. Заказ № 925. Цена 30 коп.

Ордена Трудового Красного Знамени издательство «Колос»,
107807, ГСП, Москва, Б-53, ул. Садовая-Спасская, 18.

Ярославский полиграфкомбинат Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 150014, Ярославль, ул. Свободы, 97.

30 коп.

