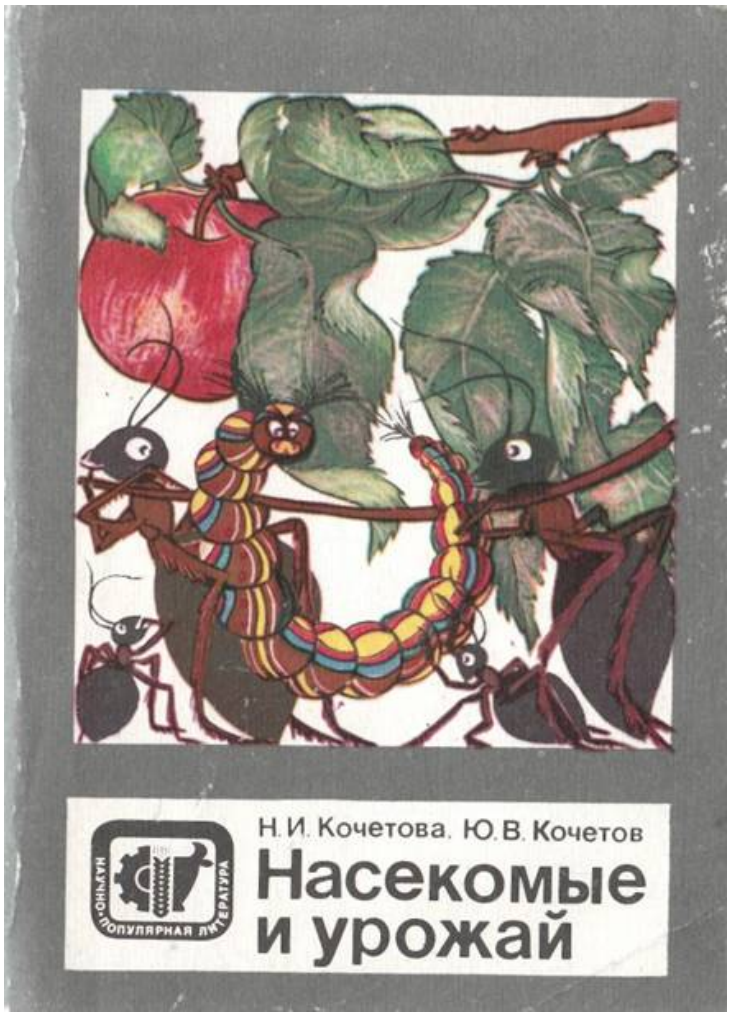
Рецензент: академик ВАСХНИЛ Ю. Н. Фадеев
Кочетова Н. И., Кочетов Ю. В.
К75 Насекомые и урожай. - М., Агропромиздат, 1985. - 126 с, ил.

В книге рассказывается о том, какую роль в формировании, защите и увеличении урожая играют насекомые. Раскрываются особенности биологии некоторых незаслуженно забытых, но нужных людям шестиногих и их значение для хозяйственной деятельности человека.

Остро звучит тема охраны природы. Даются оценка пользы и вреда, приносимых насекомыми, рекомендации по сохранению редких и исчезающих видов.

Рассчитана на широкий круг читателей.



Заголовок материала

ВВЕДЕНИЕ
КАК ВРЕДИТЕЛИ СТАНОВЯТСЯ ВРЕДИТЕЛЯМИ
НАСЕКОМЫЕ НА СТРАЖЕ УРОЖАЯ
НАШИ ПОМОЩНИКИ — ОПЫЛИТЕЛИ
НАСЕКОМЫЕ И ОХРАНА ПРИРОДЫ
ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Содержание

ВВЕДЕНИЕ

Кто не подшучивал над любителем бабочек и жуков? Не стану отрицать, что некоторые «образцы» этих почтенных специалистов, уже приближающиеся к ископаемым, до сих пор встречаются в галереях музеев. Но с каждым днем они уступают место ученому более современного типа - биологу, для которого насекомое - лишь повод для пристального изучения жизни; и какой повод!

Реми Шовен

Кто такие насекомые? Это шестиногие существа, у которых тело состоит из трех отделов: головы, груди и брюшка. На голове располагается пара сложных фасетчатых глаз и простые глазки, пара членистых усиков и три пары ротовых придатков. В составе груди три сегмента, несущие три пары членистых ног и две пары крыльев, которые иногда могут отсутствовать. Брюшко также сегментировано.

Насекомые - самый многочисленный из всех классов животных. Количество видов, встречающихся на земном шаре, даже по приблизительным подсчетам составляет более миллиона. Такое многообразие форм связано с особенностями образа жизни насекомых. Одних можно увидеть в воздухе, на растениях, внутри растений, на почве и в почве, другие населяют раз-Личные водоемы. Насекомые обитают на всех высотах, и в то же время их можно обнаружить на глубине 700-1000 метров. Так, личинки комаров хирономид в Байкале обнаружены на глубине около 1000 метров.

Известный советский зоолог - специалист по беспозвоночным животным В. А. Догель приводит интересные факты о роли класса насекомых в общем балансе живой природы и в жизни человека.* На долю насекомых, по данным этого ученого, приходится свыше 70 процентов общего числа известных видов животных.

Специальные подсчеты показали, что на нашей планете одновременно обитает минимум 108, миллиардов особей насекомых. На каждого человека на земле приходится около 250 000 000 различных представителей этого класса.

Когда же насекомые появились на Земле? Самая древняя эра - архейская - насекомых пе знала. Не было их и в протерозойской, и лишь в следующей - палеозойской - эре ученые-палеонтологи обнаружили остатки насекомых: примитивных, первичнобескрылых, имеющих мало общего с тем разнообразием форм, которое мы встречаем в современную эпоху.

Часть насекомых сохранилась до наших дней в виде включений в янтаре (окаменевшей смоле ископаемых хвойных деревьев). Полагают, что самые древние насекомые жили, потребляя продукты распада растений и животных, и перешли к питанию самими растениями и хищничеству значительно позже.

Подавляющее большинство насекомых живет за счет растений (фитофаги и сапрофаги), но многие развиваются, питаясь живой и мертвой тканью животных (зоофаги и некрофаги). С одной стороны, насекомые опыляют растения и очень важны для размножения некоторых культурных растений (например, клевера или люцерны). С другой стороны, насекомые-фитофаги - потребители культурных растений - наносят значительный ущерб сельскому и лесному хозяйству. Имеют двоякое значение с точки зрения хозяйственной деятельности человека и всевозможные формы паразитизма и хищничества. Если паразиты насекомых, вредящих растениям и животным, приносят пользу (кстати, на этом основан биологический метод борьбы с. вредными насекомыми), то паразитирующие и хищничающие на полезных насекомых, на домашних животных и птицах очень вредны. Кроме того, отдельные насекомые-паразиты служат переносчиками всякого рода заболеваний животных, растений и даже человека.

Общее число видов растений в мире превышает 350 тысяч, то есть приблизительно втрое меньше количества насекомых. Растения отличаются от остальных живых существ тем, что способны аккумулировать энергию Солнца, так необходимую всему живому на Земле.

Из огромного разнообразия растений особое значение в повседневной жизни имеют семенные, главным образом цветковые (покрытосеменные). Именно к ним относятся почти все растения, введенные человеком в культуру. Это хлебные и крупяные, картофель, зернобобовые, сахароносные, масличные, плодовые, ягодные, овощные и многие другие культуры, используемые людьми в качестве пищи. Хлопчатник, лен, конопля, джут, кенаф, сизаль обеспечивают человека одеждой и техническими тканями. На использовании кормовых культур базируется животноводство. Очень многие растения служат источником для приготовления лекарственных препаратов, излечивающих людей и животных от самых разнообразных недугов.

И все это множество растений теснейшим образом взаимосвязано с еще большим множеством насекомых. Взаимодействие

может носить разный характер, в значительной степени определяемый самим человеком. Общий рост народонаселения на нашей планете неизбежно ведет к интенсивному освоению все новых и новых территорий и связанному с этим изменению флоры и фауны. По мнению академика А. Л. Тахтад-жяна, любое веками сложившееся сообщество организмов вместе с окружающей его средой представляет собой функционально единую и целостную систему высокой степени сложности, устойчивость которой зависит от нормального функционирования ее разнородных компонентов. Любое изменение какого-либо компонента неизбежно затрагивает всю систему.

Каким же образом в процессе развития человечества изменялась наука о взаимодействии насекомых с тем, что человек привык называть словом «урожай».

Наука о культурных растениях и методах их выращивания с целью получения высоких урожаев с наименьшими затратами труда, именуемая растениеводством, возникла с древних времен. Первые записи по ведению сельского хозяйства были сделаны в Древнем Риме., Это - «Земледелие» Катона Старшего (234- 149 гг. до н. э.), три книги «Сельское хозяйство» Вар-рона (116-27 гг. до н. э.), «Естественную историю» в 37 книгах Плиния Старшего (23-79 гг. н. э.).

В этих трудах впервые описан уход за культурными растениями, связанный с особенностями самих растений и изменяющийся в зависимости от природных условий.

В эпоху феодализма- естественным и сельскохозяйственным наукам не придавалось большого значения, зато с возникновением капитализма, в связи с быстрорастущими потребностями городского населения в продуктах питания, а промышленности - в сельскохозяйственном сырье, их развитие пошло бурными темпами. Мировую известность получили имена таких ученых, как швейцарский ботаник Ж. Сенебье, немецкий агрохимик Г.. Гельригель, чешский генетик Г. Мендель, семья французских селекционеров Вильморен, американский селекционер-дарвинист Л. Бербанк.

В России развитие научного растениеводства связано с именами М. В. Ломоносова, И. М. Комова, А. Н. Энгельгардта, Д. И. Менделеева, И. А. Стебута, В. В. Докучаева, П. А. Костычева, эстафету которых приняли К. А. Тимирязев, Д. Н. Прянишников, Н. И. Вавилов и другие ученые.

Использование человеком полезных свойств насекомых также имеет многовековую историю. В книге Е. П. Васильевой и И. А. Халифмана, посвященной пчелам, говорится о том, что уже в те времена, когда корабли европейских мореплавателей бросили якорь у берегов Центральной Америки, индейцы получали мед от крохотной пчелы мелипоны. Название медоносной так и сохранилось за нашей обычной домашней пчелой, хотя польза от нее как от опылителя сельскохозяйственных растений намного больше той, которую она приносит нам в виде меда и других продуктов пчеловодства. В первое время человек просто отбирал для своих нужд насекомых, чьи полезные свойства он мог применить сразу. Например, разные виды шелкопрядов давали нити любого качества. Из кошенилей он извлекал естественную красную краску, настолько прочную, что сделанные ею сотни лет назад иллюстрации и сегодня не потеряли своего цвета.

Стремительный рост химической промышленности в XX веке привел к интенсивному развитию такой отрасли науки и практики, как химическая защита растений от вредителей и болезней. В 60-е годы в различных странах мира применялось уже несколько тысяч фирменных препаратов ядохимикатов, основой для которых послужили более 900 действующих веществ. Считалось, что химический метод защиты растений имеет явные преимущества перед другими способами: он легкодоступен, сравнительно дешев и эффективен в борьбе с вредными насекомыми.

Однако массовое и зачастую ненужное применение химикатов вскоре выявило не только их достоинства, но и недостатки. Например, многие ядохимикаты, в частности инсектициды (вещества, убивающие насекомых), включаются в цепи питания животных. Процесс этот состоит в следующем: содержание применяемых инсектицидов в водоемах сначала ничтожно, в водорослях и организмах планктона их концентрация немного выше, в рыбах, питающихся планктоном и водорослями, она увеличивается, а в птицах, питающихся рыбой, превышает безопасную в тысячи раз! В этом заключается кумулятивный (накопительный) эффект некоторых инсектицидов. Результатом бывает массовая гибель рыб и птиц.

И еще одна, пожалуй, основная негативная сторона химических обработок. В тех системах, где они применяются, нарушается биологическое равновесие. Это приводит к тому, что зачастую виды, против которых применяются химические вещества, размножаются более интенсивно, чем в случаях, если бы они не употреблялись вообще. Бывает и так, что малозаметные и не приносящие вреда до химической обработки насекомые и клещи после нее становятся более многочисленными. Это объясняется тем, что в естественных условиях их численность доводили до минимальной естественные враги - паразиты и хищники, на которых химия подействовала более губительно.

Длительное использование одних и тех же инсектицидов приводило в процессе отбора к сохранению наиболее устойчивых особей насекомых-вредителей, для которых применяемые химические обработки становились не страшны. Возникла проблема устойчивости к ядохимикатам вредных насекомых и клещей.

Что же при этом происходит с насекомыми полезными, а порой просто необходимыми человеку, например с опылителями многих цветковых растений, санитарами среды, разлагающими растительные и животные остатки и тем самым помогающими нормальному круговороту веществ в природе?

Во второе издание Красной книги СССР включено 202 вида насекомых, оказавшихся чрезвычайно чувствительными к разного рода воздействиям, в том числе и химическому. Это многие красивые и яркие виды, украшающие нашу природу, такие, как жук-олень, бабочка-мертвая голова, аполлон и махаон, крупные и полезные хищные жуки - жужелицы, охраняемые законом во многих странах мира. Очень чутко реагируют на деятельность человека и наиболее древние представители мира насекомых, сохранившиеся на планете с ледникового или третичного периода. Они вместе с наиболее древними растениями интересны потому еще, что составляют своеобразный «живой мост», соединяющий нас с прошлым. Мы, несомненно, хотим, чтобы этот

мост существовал как можно дольше.
Среди названных 202 видов есть и такие, которые имеют самое непосредственное отношение к обсуждаемому вопросу, то есть к роли насекомых в увеличении урожаев сельскохозяйственных культур. Это прежде всего полтора десятка,видов шмелей и некоторые виды диких пчел. Всего несколько десятилетий назад они были еще достаточно многочисленны и эффективно опыляли многие растения, в том числе и те, которые культивирует человек для удовлетворения своих разнообразных потребностей.
Шмели-опылители таких важных кормовых культур, как клевер и люцерна, - устраивают свои.-гнезда ми целинных и залежных землях, но по мере распахивания этих участков численность их катастрофически сокращается. Некоторые виды шмелей погибают от химических обработок растений. В результате во многих местах нашей страны шмели перестали играть существенную роль как опылители и перешли в разряд редких и сокращающихся в числе насекомых.
Эта тенденция имеет глобальные масштабы; за последние 50 лет количество их сократилось в сотни раз, заметно уменьшилось и число видов. В некоторых странах, например в Канаде, издан закон об охране шмелей. Кроме того, в ряде стран, в том числе в США и Канаде, некоторые виды диких пчел искусственно разводят в лаборатории, а потом выпускают в природные условия.
Опылителей множество и среди других групп насекомых. Так, неприметная бабочка или жук обеспечивают завязывание семян не одного десятка видов растений.
Очень многие представители класса насекомых влияют на продуктивность сельскохозяйственных угодий, а без сохранения или-увеличения численности некоторых из них повысить урожаи практически невозможно.
В июне 1980 года сессией Верховного Совета СССР был принят Закон СССР «Об охране и использовании животного мира», в котором четко намечены меры по охране и использованию всех видов животных и мест их обитания на территории нашей Родины.
Не остались без внимания и насекомые. Несколько статей этого Закона посвящены охране насекомых и использованию их полезных свойств. Например, Законом запрещается нарушать места обитания опылителей растений, санитаров окружающей среды (например, муравьев) и многих других групп насекомых.
В некоторых союзных республиках, например в Латвии, за разорение колонии шмелей или диких пчел установлен штраф в размере 30 рублей.
Итак, основная задача книги - показать взаимодействие растений, являющихся источником удовлетворения самых различных потребностей человека, с насекомыми - теми, которые приносят вред урожаю, и теми, которые способствуют его увеличению, рассмотреть их современное состояние, а также возможность сохранения и даже увеличения численности полезных насекомых в тех случаях, когда это необходимо.

НАСЕКОМЫЕ НА СТРАЖЕ УРОЖАЯ

Насекомые, речь о которых пойдет в этой главе, во многих случаях, как и некоторые звери и птицы, страдают от воздействий человека и также нуждаются в помощи.
Мир этих существ, называемых энтомофагами (насекомыми, пожирающими других насекомых), чрезвычайно разнообразен: они могут в течение всего личиночного развития и взрослой жизни питаться насекомыми или клещами, и тогда" их называют хищниками, могут только на какой-то одной стадии развития питаться вредителем, и тогда хищной . считается именно эта стадия развития. Иногда энтомофаги не просто питаются насекомыми, но й живут внутри их тела, используя жертву и в качестве источника питания, и как среду обитания. Люди очень давно узнали о существовании хищников и паразитов из мира насекомых..
Сохранились сведения о том, что в старину использовали хищного муравья экофиллу смарагдиновую, чтобы снизить численность насекомых, питающихся листьями растений мандариновых деревьев. Китайские крестьяне заботились об этих муравьях и даже соединяли деревья бамбуковыми палками, чтобы муравьи могли переходить с одного дерева на другое. При этом было замечено, что там, где есть муравьи, нет тесса-ратомы - вредителя цитрусовых.
Интересны наблюдения энтомолога А. С. Олиффа из Англии, который в конце прошлого века (в 1890 году) отмечал, что на юге Англии иногда появлялось такое количество божьих коровок, что их приходилось сметать с дорожек около домов. Эта армия жуков успешно справлялась с вредителями хмеля. В годы, когда божьих коровок,было мало, женщины и дети собирали их в самых различных местах, продавали хмелеводам, а те выпускали насекомых на плантации хмеля. Этот прием, как писал А. С.

Олифф, практикуется уже в течение нескольких столетий.
Люди давно узнали о том, что среди насекомых есть виды, уничтожающие или снижающие численность других насекомых, потому и родилось направление в сельскохозяйственной науке и практике XX века, именуемое биологической борьбой с вредителями сельского и лесного хозяйства. Основан метод на использовании одних живых организмов для сокращения численности других. К борьбе с вредителями могут быть привлечены самые разные группы животных, а также созданные человеком препараты бактерий и грибов.
Хлебные клопы, в том числе и вредная черепашка, о которых речь шла в предыдущей главе, имеют своих паразитов и хищников из мира насекомых. Причем их не так уж мало. Вредителей зерновых культур в условиях нашей страны насчитывается около 150, и на каждом из этих видов паразитирует или хищничает иногда по нескольку десятков видов.
Если эту огромную армию наших помощников правильно использовать, то во многих случаях можно будет отказаться от химических обработок посевов сельскохозяйственных культур. Только необходимо хорошо знать особенности биологии самого вредителя и его паразитов.
Вредная черепашка весной вылетает на поля с мест зимовок несколько раньше, чем некоторые ее паразиты, в конце апреля - начале мая. Именно тогда с помощью авиации проводят обработку полей инсектицидами против этого вредителя. Оставшиеся в живых насекомые откладывают яйца, из которых выводятся личинки, и дальнейшие химические обработки ведутся уже против личинок.
Ученые и практики сельского хозяйства заметили, что иногда численность личинок черепашки на не обработанных инсектицидами полях бывает ниже, чем на обработанных. Стали выяснять, в чем дело. Оказалось, что химические авиаобработки на паразитов вредной черепашки подействовали в большей степени, чем на само это насекомое.
У вредной черепашки есть группа паразитов, называемых яйцеедами. До взрослой стадии яйцееды живут в яйцах вредной черепашки и питаются их содержимым - в результате чего из яйца черепашки на свет вместо клопов выходят безобидные насекомые, питающиеся нектаром и пыльцой растений, как пчелы.

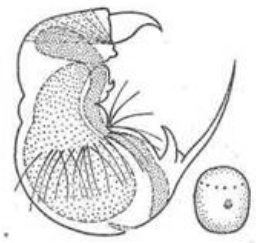


Рис. 8. Личинка яйцееда вредной черепашки рода триссолькус.

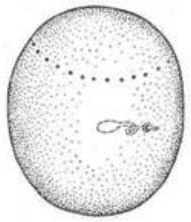


Рис. 9. Яйцо ооэнциртуса в яйце вредной черепашки.

Яйцееды относятся к отряду перепончатокрылых, подотряду паразитических. Каких только видов не встретишь среди представителей паразитических перепончатокрылых. Это паразиты самых разнообразных насекомых, развивающиеся в яйцах, личинках, куколках жуков, бабочек, мух.
В яйцах вредной черепашки развивается более 10 видов яйцеедов. Самки паразитов откладывают в яйца черепашки свои крохотные яички. Длина тела самки бывает не более 1 миллиметра, а величина яиц измеряется микронами. Через несколько часов эмбрионального развития (оно продолжается не дольше суток) из яйца паразита выходит маленькая личинка (рис. 8) с огромными челюстями, хвостом и венчиком щетинок на поясе. Этот «чертик» активно двигает челюстями, хвостом и щетинками, перебалтывая содержимое яйца черепашки, не давая таким образом развиться маленькому клопу. Даже самая кратковременная деятельность этой личинки губительна для личинок черепашки. Если личинка яйцееда погибает по каким-либо причинам в яйце вредной черепашки, клоп и it этом случае не развивается.
Вот какие удивительные существа - яйцееды вредной черепашки. Приспособления их к развитию в яйцах вредной черепашки и других хлебных клопов тоже очень разнообразны. Личинки ооэнциртусов, например, снабжены дыхательной трубкой, выходящей за пределы оболочки яйца клопов. Интересно, что самка этого яйцееда откладывает свое яйцо в яйцо черепашки, оставляя снаружи эту дыхательную трубку, которую вышедшая из яйца личинка использует для дыхания (рис. 9).
Яйцееды, уничтожают черепашку еще на стадии яйца, не давая ей развиваться дальше, поэтому роль их в снижении численности вредителя бывает очень' велика. Ведь зараженность яиц вредной черепашки яйцеедами иногда достигает более 50 процентов.
Теперь можно объяснить повышение численности черепашки на обработанных инсектицидами полях. Происходит это из-за того, что применены они были как раз в тот момент, когда яйцееды в массе вышли с мест зимовок. Они все погибли, не успев заразить отложенные черепашкой яйца. Если по метеорологическим причинам авиацией были упущены оптимальные сроки обработки перезимовавших клопов до периода массовой яйцекладки, то последующая обработка могла оказаться малоэффективной для черепашки, у которой наступил период естественной смерти, но высокоэффективной для ее естественных врагов. Яйца клопов остались практически незараженными, чем и обусловлена более высокая численность личинок на обработанных полях по сравнению с необработанными. Ученые предложили практикам сельского хозяйства отказаться от химической борьбы с перезимовавшими клопами-черепашками в тех случаях, если их численность меньше одного клопа на 1 квадратный метр, поскольку при такой численности клопов паразиты их яиц сами могут справиться с черепашкой. И расчеты учёных оправдались.

Насекомые, полностью заканчивающие свое развитие в яйцах других насекомых, могут снижать числен- * ность не только вредной черепашки и других хлебных клопов.
Известно несколько видов паразитических насекомых, называемых наездниками, - истребителей гессенской мухи. На первом месте стоит крошечный плати-гастер. Это темного цвета насекомое длиной до 1 миллиметра заражает гессенскую муху в стадии яйца. Однако он не яйцеед. Правда, яйца паразит откладывает в яйца мухи, но развитие их происходит уже в личинке хозяина. С этим паразитом связано интересное явление - полиэмбриония, то есть развитие из одного яйца мноягества эмбрионов. Эмбрионы развиваются в кишечнике личинки, затем сформировавшиеся личинки выходят в полость тела личинки мухи. Развитие взрослых платигастеров заканчивается в куколке гессенской мухи, из которой одновременно вылетает 15- 20 штук взрослых особей.
В течение года этот паразит дает два поколения и может в короткий срок подавить размножение мухи. Однако, к сожалению, на его развитии засуха сказывается более неблагоприятно, чем на развитии гессенской мухи. В сравнительно влажные годы личинки и , коконы гессенской мухи бывают на 100 процентов заражены этим паразитом. В засушливые годы зараженность не превышает 25 процентов, так как платигасте- -ры погибают от сухости.
Очень интересны мелкие паразитические насекомые трихограммы (рис. 10), которые также относятся к паразитическим перепончатокрылым и составляют отдельное семейство. Представители его распространены очень широко по всему земному шару, их всего около 200 видов. Все трихограммы развиваются полностью в яйцах других насекомых. ! >ти чрезвычайно мелкие насекомые сравнимы в размерах с известной всем но школьному курсу зоологии одноклеточной инфузорией - туфелькой. Очень трудно представить себе, что инфузория - всего лишь одна клетка, а трихограмма - сложный организм, имеющий пищеварительную, выделительную, половую, нервную системы, состоящие из множества клеток.

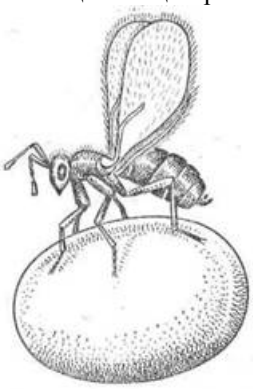


Рис. 10. Самка трихограммы заражает яйцо бабочки.

Наиболее известна трихограмма обыкновенная, широко применяющаяся в практике биологической борьбы. Круг насекомых, поражаемых этим яйцеедом, чрезвычайно велик.
Плодовитость трихограммы относительно невелика- 25-50 яиц на самку. В одно яйцо хозяина откладывается от 1 до 40 яиц паразита. Причем самка, ощупывая усиками яйцо хозяина перед тем, как его заразить, определяет размер яйца и несколько яиц откладывает только в крупных хозяев. Ощупывание яиц усиками характерно и для других яйцеедов. Паразиты различают места обитания своих хозяев, умеют находить их, обследуют, ощупывая усиками, иногда пробуют опускать яйцеклад внутрь яйца, кокона или личинки. Если хозяин оказался подходящим, в него откладывается яйцо. Если же по каким-то причинам он не подходит, самка улетает и начинает искать других насекомых.
Успешное применение трихограммы обыкновенной, как и других энтомофагов, предусматривает знание особенностей ее биологии. Надо знать, к примеру, что все развитие ее в яйце проходит приблизительно за две недели, а взрослые насекомые живут всего четыре - восемь дпей, иногда дольше. Поэтому, если яйцеед выпущен в природу в неблагоприятную погоду, он может погибнуть, не заразив ни одного яйца того вредителя, против которого его применяют.
Разные виды трихограммы давно и успешно применяются во многих странах мира. Еще в 1895 году на заседании Лондонского общества энтомологов и натуралистов была рассмотрена возможность применения •трихограммы для борьбы с вредными бабочками.
Широкое распространение получило разведение трихограммы в лабораториях в массе, а затем выпуск полученных насекомых в природу. В лаборатории на зерне пшеницы разводят зерновую моль, которая и служит хозяином трихограммы обыкновенной. Трихограмма была испытана в СССР вначале против яблонной плодожорки, кукурузного мотылька и озимой совки, затем и против других вредителей. Наиболее успешно трихограмма применяется против озимой совки.
В борьбе с яблонной плодожоркой трихограмма использовалась в СССР, США, ФРГ, Испании. В США с помощью трихограммы удалось успешно справиться с листовым червем, повреждающим хлопчатник в штатах Аризона и Техас. Успешно применяется трихограмма в борьбе с тростниковой огневкой, повреждающей, кроме сахарного тростника, кукурузу и рис. Трихограмма обнаружена в нашей стране в яйцах таких вредителей, как сосновый шелкопряд, хлопковая совка, и многих других.
Уже описанная ранее вредная черепашка поражается во взрослом состоянии мухами-фазиями. Одна из них - золотистая фазйя откладывает яйца на глаза вредной черепашки и даже предпочитает их всем остальным частям тела клопа. Самка мухи бегает

по телу черепашки и иногда, не прерывая движения, опускает норшину брюшка на глаз клопа, приклеивая к нему свое яйцо. Личинка внедряется через покровы глаза шгутрь тела черепашки, где и развивается. Фазии воздействуют на численность и других хлебных клопов, снижая их плодовитость. Даже если черепашка после выхода из ее тела личинок мух для окукливания остается живой, она уже не способна откладывать яйца.

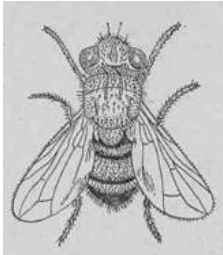


Рис. 11. Муха дорифорофага — эффективный паразит колорадского жука.

У колорадского жука также есть естественные враги, и их не мало. Это паразит из отряда двукрылых - знаменитая дорифорофага, заражающая личинок жука. Муха эта обитает на Американском континенте, на территории же нашей страны, а также стран Европы не встречается. Завезти этот вид для подавления численности колорадского жука пока не удается, поскольку мухи очень плохо переносят транспортировку.

Рис. 12. Муха тахина откладывает яйцо в гусеницу непарного шелкопряда.

Внешне ничем не приметная муха дорифорофага, относящаяся к семейству тахинид (рис. 11), обладает способностью вынашивать яйца до созревания личинок. Личинки созревают в матке самки через четыре дня после оплодотворения, а на шестой день она начинает их откладывать в молодых личинок колорадского жука. Личинки мух свободно плавают в полости тела хозяев - личинок жука, а в старшем возрасте прикрепляются к спинной стороне личинки жука, образуя хорошо заметное снаружи дыхальце, по которому сразу можно определить, заражена личинка жука дорифорофагой или нет. Дорифорофага неоднократно ввозилась' на территорию нашей страны и некоторых других стран Европы, например Франции, но успех в ее акклиматизации до сих пор не достигнут. Причин существует несколько: расхождение в схемах жизненных циклов, у хозяина и паразита, неблагоприятные климатические условия для энтомофагов и некоторые другие. В условиях США и Канады паразит также не всегда одинаково эффективен. Интересно, что муха наиболее активна на полях картофеля, окруженных богатым разнотравь-ем, а не посевами монокультур.

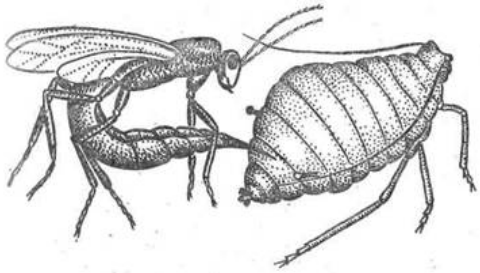


Рис. 13. Диаретус заражает злаковую тлю.

На рисунке 12 видно, как муха из того же семейства тахинид откладывает яйца в тело гусеницы непарного шелкопряда. При этом она. надрезает покровы и помещает в надрез яйцо.

А вот паразит диаретус (рис. 13), заражающий свою жертву - злаковую тлю. Яйца откладываются в живых тлей. Личинка паразита выедает содержимое тли и коконируется внутри раздутой засохшей ее шкурки, которая оказывается приклеенной к растению.

Может создаться впечатление, что насекомое-хозяин совсем не сопротивляется вторжению паразита. Это не так. Известны случаи, когда паразит погибает внутри жертвы, которая образует капсулу вокруг него, не позволяя питаться своими тканями. Но чаще всего заражение паразитом смертельно для хозяина, особено если поражаются яйца или куколки или малоподвижные взрослые насекомые. В отличие от паразитов хищники используют свою жертву только как источник питания. Многие

насекомые способны поедать колорадского жука, причем делают они это самыми разнообразными способами. Одни высасывают его содержимое, другие поедают отложенные яйца или неподвижных куколок, третьи предпочитают для питания мягких и мясистых оранжевых личинок жука. Наиболее эффективным хищником колорадского жука, по мнению ученых, считается хищный клоп периллюс. В Северной Америке этот вид распространен в США, Канаде и Мексике. На севере ареала, в Канаде, клоп дает два поколения в сезон, в районе штата Нью-Йорк - два-три, а на юге распространения - три поколения в течение одного сезона.

Ареал вида довольно широк, что говорит о большой приспособляемости его к температуре и влажности окружающей среды. Потому он и считается перспективным в борьбе с колорадским жуком.

Клоп периллюс - узкий олигофаг, то есть питается ограниченным числом видов насекомых. Зимует он во взрослой стадии под опавшими листьями деревьев, в щелях заборов, стен зданий, в трещинах почвы. Интересно, что самые маленькие личинки периллюса не питаются насекомыми, а сосут сок растений. Потом они начинают питаться яйцами колорадского жука. Взрослые клопы и личинки периллюса очень подвижны и быстро отыскивают жертву. По данным ученых, исследовавших биологию этого хищника, за месяц он может уходить в поисках личинок, яиц и жуков на расстояние 1,5 километра от места выпуска.

Клоп или его личинка высасывают содержимое тела личинок, яиц или взрослых особей колорадского жука. Это насекомое успешно справляется с колорадским жуком, что используется в нашей стране, а также во многих странах Европы, однако плохо перезимовывает в условиях нашей страны.

Рис. 14. Хищный клоп подизус.

В 1974-1975 годах в нашу страну был ввезен из США еще один хищный клоп, питающийся колорадским жуком, - подизус (рис. 14). Он очень сходен по циклу развития и биологии с периллюсом, но ассортимент насекомых, употребляемых им в пищу, более широк. Это имеет свои положительные и отрицательные стороны. С одной стороны, его легче разводить в лаборатории для дальнейшего выпуска в природу, так как проблем с питанием не возникает. С другой стороны, нет гарантии, что на воле он будет питаться именно колорадским жуком, а не самыми разнообразными насекомыми.

Не следует забывать, что другие энтомофаги Европейекого и Азиатского континентов, в рацион которых колорадский жук не входил, после его появления могут начать им питаться. Это божьи коровки, златоглазка, жужелицы. Колорадский жук не так уж неуязвим!

Нас окружает множество самых разнообразных шестиногих друзей, о существовании которых знают иногда только специалисты. Мы порой отмечаем лишь конечный результат их действия, да не всегда еще при этом знаем, кто именно послужил причиной снижения численности вредителя. Например, Ле Барон, американский энтомолог, проводивший более 100 лет тому назад интересные полевые опыты, заметил, что яблонная запятовидная щитовка - на протяжении ряда лет значительно сократила свою численность. Более гладкая кора, более зеленая листва и прекрасные плоды - явное доказательство того, что влияние этого губительного насекомого на яблоневое дерево ослабло. Можно было бы приписать успех действию какого-нибудь.без-отказно действующего патентованного средства. Но оказывается, причиной всему крошечное насекомое - паразит яблонной запятовидной Щитовки, занятый благоустройством своего собственного хозяйства и совершенно не обращающий внимания на важные результаты, которых он добивается в интересах человека.

Существует еще одна группа насекомых-энтомофа-гов, о которых мы уже упоминали, - божьи коровки. Так называют целую группу жуков, составляющую семейство кокцинеллид. Почти все представители этого семейства - хищники, очень многие сыграли и продолжают играть решающую роль в снижении численности некоторых вредителей: тлей, червецов, мелких гусениц и клещей.

Интересные виды божьих коровок есть и в нашей стране. Так, красивый жук, именуемый коровкой удивительной, живет у нас на Дальнем Востоке. Обитает это насекомое на орехе маньчжурском в широколиственных, кедрово-широколиственных и чернопихтово-широколиственных лесах. Зимует коровка , массовыми скоплениями на каменистых склонах сопок, но иногда тяготеет к жилым постройкам. В первой половине мая перезимовавшие жуки вылетают из мест зимовок и начинают питаться нектаром и пыльцой цветущих растений, а с появлением насекомых-вредителей, которые служат им пищей, переключаются на них. Самая излюбленная пища коровки удивительной - яйца, личинки и куколки плоского орехового листоеда.

В конце мая на орехе маньчжурском появляются первые яйцекладки коровки, содержащие 30-40 яиц, иногда - до 74. Эмбриональное развитие длится шесть - восемь дней, а все развитие от яйца до вылета взрослых насекомых завершается за 32-44 дня.

Коровка удивительная дает одно поколение в год, взрослый жук способен за один день уничтожить от пяти до восьми личинок

орехового листоеда. Еще прожорливее его личинки: личинка четвертого возраста (слинявшая трижды) способна съесть до 11 взрослых личинок орехового плоского листоеда. А всего за период личиночного развития коровка поедает до 60 взрослых личинок вредителя.

Об этом насекомом много писал известный энтомолог и путешественник, исследователь фауны насекомых Дальнего Востока А. И. Куренцов, считавший, что коровка удивительная заслуживает пристального внимания, изучения и охраны.

Хищную коровку криптолемус еще в прошлом веке завезли в США, где плодовые культуры были очень сильно поражены мучнистыми червецами. Мучнистые червецы - мелкие насекомые {не более 12 миллиметров длиной), внешне немного напоминающие тлей. Самки их бескрылые, покрыты порошковидными или нитевидными восковыми выделениями. Массовое нападение червецов на плодовые культуры приводит к опадению листьев, плодов, усыханию побегов, ветвей, растрескиванию коры, образованию опухолей. К числу особо вредоносных форм относятся червец Комстока, поражающий шелковицу, яблоню, цитрусовые и так далее; цитрусовый мучнистый червец, вредящий цитрусовым, винограду; виноградный мучнистый червец, повреждающий цитрусовые, виноград, инжир, многие плодовые и декоративные культуры; яблоневый мучнистый червец, наносящий сильный вред яблоне, гру-' ше, абрикосу и другим культурам; приморский много-ядный мучнистый червец и другие.

Как считают специалисты, необходимость в продолжении выпуска энтомофагов против червецов может отпасть, если не произойдет вспышек размножения, вызванных Применением инсектицидов.

Эта же коровка криптолемус исцользовалась в США для борьбы с червецами в оранжереях. Был получен очень хороший эффект подавления виноградного мучнистого червеца на гардениях и хризантемах. Выпускали по одному жуку на каждую гардению или на каж-. дые два растения хризантемы. В некоторых местностях Калифорнии, где выращивают гардении, криптолемус плохо переносил зимовку и поэтому был недостаточно эффективен, чтобы подавлять вредителя без дополнительных мер. Тогда решили ему на помощь выпустить жука экзохомуса, наездника анагируса и златоглазку из отряда сетчатокрылых. И надежды оправдались: вся эта дружная армия успешно справилась с поставленной перед ней задачей.

Так же успешно справлялась с другим видом червеца - австралийским желобчатым, или ицерией (рис. 15), - божья коровка родолия (рис. 16). Родом червец из Австралии, но распространился по всему свету. Родолия очень эффективна в борьбе против желобчатого червеца .и обычно не нуждается в дополнительной помощи. Те жуки, которые уже есть на дереве, успешно справляются с вредителем.

Рис. 15. Австралийский желобчатый червец. Рис. 16. Коровка родолия.

В предыдущей главе обсуждался вопрос о том, как и почему порой обычные виды становятся массовыми, а иногда даже могут вредить сельскохозяйственным и другим культурам. Одна из причин - отсутствие у насекомых, занесенных в новые места, естественных врагов, снижающих их численность. И тогда ученые и специалисты-практики начинают поиск энтомофагов, обитающих на родине вредителя. Прежде всего возникает вопрос - какой вид энтомофага следует завозить в другую страну для подавления-численности вредителей: встречающийся в массе в первоначальных местах обитания или, наоборот, редкий?

Казалось бы, ответ прост - часто встречающиеся виды и будут наиболее приспособленными к новым условиям жизни, ведь они имеют достаточно широкое распространение, и можно предположить, что они более приспособляемы к незнакомым условиям. Оказывается, такой подход не совсем верен. Необходимо стремиться проводить сбор энтомофагов в различных по климатическим условиям районах не только для того, чтобы определить возможные пределы распространения естественного врага. Делать это следует потому, что в этих районах могут обитать особенно хорошо приспособившиеся формы энтомофагов. Поиски естественных врагов на родине вредителя обычно сосредоточены на местных растениях, на которых встречается данный вредитель. Таким образом были найдены многие энтомофаги, впоследствии перевезенные в новые места для борьбы с вредителями.

Для борьбы с австралийским я?елобчатым червецом в 1888 году работником госдепартамента Альбертом Ке-беле была ввезена в США знаменитая родолия. Калифорнийские цитрусоводы устроили в его честь банкет, на котором преподнесли «избавителю» именные золотые часы, а его супруге бриллиантовые серьги.

Несколько столетий назад в Грузию был завезен посадочный и прививочный материал цитрусовых и некоторых других субтропических культур для закладки плантаций. Вместе с этими культурами были завезены и вредители, в том числе и австралийский желобчатый червец, о котором уже упоминалось.

Для борьбы с червецом в Грузию была привезена из Каира родолия. Акклиматизация прошла успешно, но большие морозы для этого жука оказались губительны. На территорию этой же республики был завезен еще целый ряд хищников: жуки криптолемус (из Египта), линдорус (из Италии), хилокорус (из Индии), паразиты из Италии, КНДР, США, Японии, Франции.

Ученые рекомендуют в первые годы в местах, где произведен выпуск энтомофагов в природу, воздержаться от применения

химических средств защиты растений полностью. Если это сделать невозможно, то проводить химические обработки разрешается только под контролем за состоянием энтомофага и в те периоды, когда химические обработки наименее губительны для него. Интересна такая статистика: примерно за 100 последних лет в разные страны мира завезено около 1000 видов энтомофагов для борьбы с вредителями сельского и лесного хозяйства. Сотни таких энтомофагов и гербифагов (видов, уничтожающих сорняки) акклиматизировались на новой родине и подавляют частично или полностью более 250 видов вредителей и около 10-11 видов сорных растений.

Существует еще одна_ заслуживающая внимания возможность использования деятельности насекомых, влияющая на количество и качество получаемых людьми урожаев сельскохозяйственных культур.

На плантациях кокосовых пальм, чая или гевеи в Южной Азии или Западной Африке в массе размножается -сорняк из семейства сложноцветных - хромолена душистая. В сухие сезоны сорный кустарник не только мешает нормально расти и плодоносить культурным растениям, но и, высыхая, представляет собой большую пожарную опасность.

Бороться с этим бедствием с помощью химических средств оказалось затруднительным. Ученые начали искать насекомых, которым это растение пришлось бы по вкусу. Ими оказались несколько видов бабочек из семейства медведиц. Такое название бабочки получили за густую опушенность тела гусениц длинными волосками, которая делает их похожими на миниатюрных медвежат.

Среди медведиц встречаются и серьезные вредители растений, в числе которых, к примеру, американская -белая бабочка - страшнейший бич многих плодовых культур.

Но те медведицы, которые были обнаружены на родине хромолены - в Центральной и Южной Америке, питаясь этим растением, и тем самым сокращая их количество, принесли ощутимую пользу.

Чертополохи разных видов - очень опасные сорняки, засоряющие пастбища и луга. Успешно борются с ними два вида жуков - долгоносики или слоники. Свое название жуки этого семейства получили за причудливую форму головы, вытянутую в головотрубку. Долгоносики - самое большое по числу видов семейство насекомых: только в СССР их насчитывается свыше 3 тысяч.

Представители родов цеуторинхус и трихозирока-л ус также могут приносить пользу в борьбе с чертополохом: и взрослые жуки, и личинки питаются листьями и почками этих сорных растений.

В- Узбекистане особенно вредоносен вьюнок полевой. А вполне успешно с ним справиться помогают пять видов жуков и столько же бабочек, нарушающих семенную продуктивность сорняка.

Но может возникнуть и такая ситуация: сорняк ликвидирован, а лишенное кормовой базы насекомое, которое им питалось, переходит к питанию культурными растениями.

Ученые пришли к выводу, что в таких случаях необходимо предусмотреть в биоценозе наличие естественных врагов, снижающих численность фитофага, питавшегося сорняками.

Каковы же перспективы использования биологического метода борьбы с вредителями сельского и ле.сно-го хозяйства? Насколько широко в настоящее время применяется интегрированная защита растений?.

Хотя и не так давно начато использование разных методов защиты растений с учетом знаний биологии растений и вредителей, а результаты уже налицо. Интегрированная защита успешно развивается в нашей стране и за рубежом.

Верный и надежный помощник рационального применения ядохимикатов - хорошо налаженная система прогнозов численности вредителей. Ученые постоянно наблюдают за изменением численности опасных расхитителей урожаев. Причем во внимание берется не просто численность, но и состояние отдельных особей: большие жировые запасы насекомых могут свидетельствовать о том, что они хорошо перенесут суровую зиму и, даже уйдя на зимовку при небольшой численности, будут прекрасно размножаться.

Эти исследования дают возможность специалистам определять экономические пороги вредоносности отдельных видов, делать выводы о целесообразности проведения химических обработок и обосновывать отказ от них тогда, когда их проведение становится нерентабельным.

В нашей.стране экономические пороги вредоносности определены для 75 основных вредителей. В их числе уже известная нам вредная черепашка.

Ведутся поиски все новых и новых энтомофагов для возможного использования их в практике защиты растений. Перспективной для закрытого грунта, а также и во многих других случаях проявила себя златоглазка. Это насекомое из отряда сетчатокрылых - активный хищник, способный поедать размножившихся в массе клещей и насекомых. Против тлей могут применяться галлицы и мухи-сирфиды. Настоящий бич теплиц - белокрылка, угрозу для которой представляет перепончатокрылое насекомое - энкарзия. В борьбе с капустной мухой могут использоваться жуки алео-хара и триблиографа.

Биологические методы борьбы иногда предполагают использование продуктов жизнедеятельности насекомых или близких к ним по химическому составу веществ, которые изменяют нормальную жизнедеятельность вредителей.

Например, известно, что насекомое в течение своего развития линяет несколько раз. Но мало кто знает, что у насекомых имеются в организме специальные гормоны, называемые линочными. Если гормонов в организме недостаток или избыток, то процесс линьки протекает не нормально, а с отклонениями. Ученые решили использовать особенности действия этих веществ для подавления численности вредителей - ведь если насекомое не перелиняло во взрослую стадию, оно не сможет впоследствии размножаться, а потому будет менее опасно.

Для борьбы с вредными насекомыми применяются феромоны - вещества, синтезируемые и выделяемые в окружающую среду живыми организмами. Известно, что в жизни насекомых большую роль играют запахи. Следовательно, можно, используя искусственно созданные вещества, приманивать самцов или самок с целью их последующего уничтожения. Это также сократит

употребление химических средств защиты растений. И энтомологической литературе последних лет описы-нается большое количество такого рода ловушек для вредителей. Их называют феромонными.
Ученые обнаружили вещества - антифиданты, изменяющие пищевую активность вредителей и не токсичные или малотоксичные для людей и теплокровных животных.
Совсем недавно обнаружен аитифидант, эффективный в борьбе с колорадским жуком. Вещество называется сестон, получают его из сине-зеленых водорослей «цветущих» водоемов. Наибольшее количество сестона извлекают в тот период, когда, преобладает водоросль микроцистис эругиноза. Сухое вещество водорослей распыляют на листья картофеля в период появления личинок или жуков. Нарушение режима питания жуков и личинок ведет к тому, что они в значительно меньшей степени. повреждают ботву картофеля.
В СССР уже налажен промышленный выпуск двух бактериальных -препаратов: энтобактерина и дендро-бациллина. Оба они успешно применяются в борьбе с целым рядом вредителей.
Но коль скоро биологический метод борьбы с вредителями получил распространение, нужно серьезно' подумать о том, чтобы применение химии в сельском хозяйстве не стало причиной гибели энтомофагов.
Еще лет 15-20 тому назад в яблоневых садах Казахстана в массе обитали божьи коровки. На одном дереве насчитывалось 200-300 штук куколок. Двухточечная коровка, сингармоиия и стеторус успешно справлялись с тлями и клещами, обитавшими на плодовых деревьях. В настоящее время численность этих полезных насекомых резко сократилась. Причина в том, что не были учтены особенности биологии жуков. Зимуют они в горах, а весной перелетают в сады и концентрируются у скоплений тли. В это время сады обрабатываются химическими средствами против яб-лонной плодожорки, и жуки гибнут в массе, не успев оставить потомства. Такого рода последствий можно избежать, если очень строго соблюдать сроки химических обработок. Запаздывание обработки садов даже на два-три ,дня способно погубить только что отродившихся личинок божьих коровок. Во многих случаях ранне-весенние химические обработки вообще целесообразнее отменить. Горные сады в Казахстане в начале июня бывают полностью очищены от тлей, если численность жуков божьих коровок на одном дереве достигает 10 штук.
Нужно сохранять энтомофагов не только в садах, но пытаться сберечь и защитить места зимовок коровок. Например, ученые заметили, что кокцинеллиды используют для зимовок одни и те же деревья в течение многих лет. В Большом и Малом Алма-Атинских ущельях Заилийского Алатау известны ели, на которых жуки зимуют уже более 15 лет. Таких деревьев в каждом ущелье немного, и они должны подлежать полной охране.
А ведь история знает случаи, когда некоторые жужелицы и другие жуки, например коротконадкрылые куки стафилиниды, полностью справлялись с вредителями.
Приблизительно в 1840 году во Франции крупная жужелица красотел пахучий (рис. 17) использовалась в борьбе с гусеницами непарного шелкопряда, заселившими тополя в некоторых деревнях. Французский штомолог Вуажиро в своем гаду проводил опыты, применяя для борьбы с вредителями жужелиц и стафилинид. Ученый опубликовал результаты пюих исследований. Публикация заинтересовала итальянское Общество поощрения искусств и ремесел, которое учредило золотую медаль для присуждения ее любому лицу, ва два года сумевшему решить проблему искусственого разведения хищных насекомых для использования их с целью уничтожения сельскохозяйственных вредителей. Некто Л. Вилла представил обществу письменный отчет о своих опытах, проведенных в итальянском городе Дезио. В этом отчете указывалось на необходимость воспользоваться жужелицами для охоты за растительноядными насекомыми, вредящими растениям, прячущимися под корой деревьев, в щелях стен, под кирпичами. Для уничтожения насекомых, обитающих на цветках, исследователь предложил стафилинид. Для борьбы с гусеницами подгрызающих совок, питающихся на корнях, и других травоядных насекомых, обитающих на поверхности почвы, он разводил назем-пых жужелиц. Вилла проводил эти опыты в течение двух лет, добившись резкого сокращения численности подгрызающей совки и других травоядных насекомых. За эти исследования Общество присудило ему золотую медаль.

Рис. 17. Жужелица-красотел пахучий.

Сейчас много говорят и пишут о пользе хищных жуков. Их расселяют по всему земному шару, охраняют и размножают. И тем не менее отрицательное воздействие человека на насекомых очевидно. Даже в тех случаях, когда полезные насекомые не гибнут в результате химических обработок, это не проходит для них бесследно: медленно восстанавливается их первоначальная численность, катастрофически уменьшается плодовитость. Химическая обработка леса против непарного шелкопряда стала роковой и для красотела пахучего - одного из самых красивых жуков семейства жужелиц. А ведь он приносит огромную пользу,

поедая гусениц листогрызущих вредителей в период их массового размножения. Кстати, именно с этой целью он недавно был завезен из Европы в Америку.

с. 19. Богомол обыкновенный

В настоящее время численность красотела пахучего в странах Европы и в нашей стране значительно сократилась. У нас этот вид включен в Красную книгу СССР, Красную книгу Украинской ССР и охраняется законом, разрабатываются конкретные меры охраны вида.

На территории Крыма обитает еще одна крупная и красивая жужелица (рис. 18). Питаются эти жуки виноградной улиткой и другими моллюсками, встречающимися на виноградниках.

Применение пестицидов, сокращение кормовой базы привело к необходимости включить жужелицу крымскую в Красную книгу СССР.

Рис. 18. Жужелица крымская.]

В Красную книгу СССР включено еще 19 видов жужелиц, страдающих от воздействия человека. Эти крупные, яркие и хорошо заметные полезные .насекомые, бывшие приблизительно 20-30 лет тому назад обычными обитателями наших лесов и лугов, сейчас перешли в число редких и, если им не оказать своевременную помощь, могут исчезнуть совсем.

Кроме жужелиц, в Красную книгу СССР включено еще несколько видов богомолов. Это интересная группа насекомых, особенно часто встречающаяся в тропиках, где она представлена большим числом видов. Окраской, общей формой тела и отдельных его частей -- то вытянутых, то плоских или расширенных - богомолы напоминают листья, веточки, цветы растений (рис.19). Голова этого насекомого поворачивается в разные стороны, выслеживая жертву. Подкараулив добычу, он схватывает ее передними ногами, вооруженными мощными зубцами.

Богомолы, как и многие другие животные, страдают из-за сокращения количества мест обитания, связанного с освоением территорий, и от применения пестицидов.

Включены в список видов насекомых, подлежащих охране, и некоторые представители отряда сетчатокрылых - в основном обитатели Кавказа.

Охрану естественных врагов вредителей сельского н лесного хозяйства необходимо усилить. Несмотря на то что биологический метод борьбы с применением на-еекомых-эитомофагов развит еще недостаточно, будущее, несомненно, за ним. Недаром Всемирная организация здравоохранения ООН принимает активное участие в работах по биологической борьбе с насекомыми, кредными для здоровья людей и животных.

Многое еще предстоит сделать в этом направлении, чтобы в конечном итоге не только сохранить требуемый баланс в природе, но и здоровье человека.

КАК ВРЕДИТЕЛИ СТАНОВЯТСЯ ВРЕДИТЕЛЯМИ

Какая тень расти мешает саду, Плодам обетованным угрожая? Что там за зверь грозит в загоне стаду? Кто не дает собрать мне урожая?
Ф. Петрарка
Любуясь бескрайними полями золотой пшеницы или цветущими белоснежными яблоневыми садами, мало кто, наверное, задумывается о том, какие серьезные неприятности могут причинять насекомые человеку, уничтожая иногда полностью огромные площади самых различных сельскохозяйственных растений. Они начинают преследовать земледельца с того момента, как только зерно оказывается в земле, и не оставляют в покое даже тогда, когда урожай собран и засыпан в закрома.
А вот что писалось о нашествии саранчи в 20-е годы нашего столетия: «Тот, кто когда-либо попадался на пути полчищ саранчи, истребляющих на своем пути всякую растительность, не нуждается в том, чтобы ему объяснили весь ужас этого бедствия. Саранча для зеленого покрова земли, что чума для человека. -Слышать треск бесчисленных крыльев, наблюдать выражение ужаса в глазах людей, уже испытавших эту напасть, видеть все, что зелено, - поля, кустарники, деревья - уничтоженными, сознавать, что это означает гибель всякой жатвы, гибель последней надежды земледельца, это испытание, следы которого целую жизнь не могут изгладиться из памяти человека»*.
И сейчас нет-нет да и появляются сообщения о бедствиях, причиненных саранчовыми. Так, совсем недавно, в 1980 году, в Австралии наблюдалась летящая стая саранчовых. Она двигалась единым фронтом шириной 2 километра, проходя в день приблизительно по 10 километров. Лёт стаи начинался при температуре окружающего воздуха +20°С. Отдельные особи летели по направлению ветра со скоростью 3 метра в секунду на высоте не более 15 метров. Они периодически взлетали, находясь в непрерывном полете не более минуты, затем садились на землю и вновь летели.

Вспышка размножения саранчи - пруса итальянского - наблюдалась в 1980 году в провинции Каре в Турции. Особенно сильно были повреждены пастбища, на которых плотность саранчуков колебалась от 30 до 150 экземпляров на квадратный метр. Значительно пострадали посадки картофеля, где количество насекомых доходило до 400 штук на квадратном метре, или 40-60 - на каждом кусте.

* А. Г а р в у д. Обновленная земля. - М., «Новая деревня», 1924, с. 81.

Где только не встретишь насекомых, вредящих растениям. Как только вводится в культуру растение, сразу же у него появляются враги. Причем это могут быть не только насекомые, но и клещи, а также моллюски, черви и другие беспозвоночные и позвоночные животные. Однако насекомые в большинстве случаев играют главенствующую роль. Причем вредоносность их не ограничивается только уничтожением урожая культур, которые человек использует непосредственно для своих нужд. Насекомые служат переносчиками различных заболеваний животных, могут повреждать их пастбища, как, например, медведки во Флориде (США): потери урожая мятлика лугового при плотности личинок от 24 до 48 на 0,1 квадратного метра через 6 недель составляли там 65 процентов.

Подвергаются нападению вредителей и пастбища, создаваемые человеком. Интересен тот факт, что насекомые при этом являются как бы индикаторами состояния пастбищ: пастбищные животные, объедая растения и вытаптывая почву, изменяют условия обитания видов насекомых, встречающихся на растениях. Некоторые насекомые при этом погибают или переселяются в новые места. Примером таких насекомых -могут служить дикие пчелы, гнездящиеся в земле, а также саранчовые. Так, в условиях пустынь обитают своеобразные и интересные виды саранчовых, именуемые пустынницами., Тело их землистого цвета и в отличие от большинства других кузнечиковых и саранчовых более сжато сверху вниз, чем с боков. Эти удивительные насекомые - чрезвычайно чувствительные индикаторы изменения условий внешней среды и не являются вредителями. Если исчезли эти насекомые, значит, изменились окружающий их мир растений и особенности структуры почвы.
. На урожай могут повлиять болезни растений, переносчиками которых служат некоторые насекомые. Например, микоплазменые болезни риса, картофеля, баклажанов, кунжута, многих плодовых культур возникают и прогрессируют благодаря цикадкам.
В энтомологической литературе постоянно описываются все новые и новые виды насекомых, вредящие культурным растениям самыми разнообразными способами.
Но не следует думать, что весь мир насекомых состоит из одних вредителей. Это не так. Если начиная с ранней весны следить за энтомофауной, то из разнообразия встречающихся там форм насекомых, заселяющих различные сельскохозяйственные культуры, лишь немногие можно будет отнести к категории настоящих вредителей. Но и это сравнительно небольшое количество насекомых (всего несколько процентов от общего числа видов) причиняет сельскому хозяйству, лесам, зеленым насаждениям огромный, ущерб, который возрастает в последние годы, несмотря на усиленное применение химии.
Советский энтомолог, занимавшийся экологией насекомых, В. В. Яхонтов приводит конкретные примеры размера вреда, наносимого определенными вредителями. Пять экземпляров клопа вредной черепашки могут уничтожить весь урожай пшеницы или ячменя в период выхода в трубку на площади 0,25 квадратного метра. Свекловичная или бобовая тля может способствовать сиия^нению сахаристости корнеплодов свеклы до 69 процентов, а массы - до 7,4 процента. На семенниках свеклы этот вредитель губит урожай семян иногда полностью.
Семена гороха, пораженные жуком - гороховой зерновкой, теряют всхожесть приблизительно на 75 процентов. Просяная мушка в годы массового размножения может погубить весь урожай проса, а прибрежная мушка - урожай риса. Полная гибель молодых

деревьев персиков наблюдается в случае массового размножения на них оранжерейной тли, а молодых яблонь - от кровяной яблоневой тли.
Насекомые могут обгрызать органы растений: поч-КИ, листья, побеги, цветки, плоды, стволы, стебли, корпи и корневую шейку. Сосущие вредители высасывают і окп растений, что нарушает тканевый обмен органов: замедляются дыхательные процессы, снижаются темпы фотосинтеза, затрудняется нормальное поступление питательных веществ и воды из почвы.
Сосущие насекомые, вводя фермент собственных слюнных желез в ткани растений, могут изменять в них характер накопления питательных веществ. К примеру, известно, что секрет слюнных желез многих насекомых разрушает крахмальные зерна клеток и вызывает в них накопление глюкозы, нежелательное для растений. Различают наружное и внутреннее повреждение органов растений. Наружное повреждение бутонов, почек, завязей, плодов характерно для тлей, некоторых клопов, многих гусениц бабочек. На верхних частях стеблей кенафа после высасывания соков тканей клопами иногда вообще не остается ни одного бутона или коробочки. Наружное повреждение корней растений вызывают некоторые виды тлей и личинки жуков (хрущей, щелкунов, чернотелок). Наружное повреждение стволов, стеблей и ветвей растений характерно преимущественно для кокцид и тлей.
Примером внутреннего повреждения бутонов, завязей и плодов может служить питание розового коробочного червя или гусениц хлопковой совки на хлопчатнике. Всем знакомы гусеницы, повреждающие плоды фруктовых и ореховых деревьев и называемые плодожоркой. Известны восточная, сливовая и ореховая плодожорки. Почки плодовых деревьев поражают гусеницы чехликовой моли, вишневый долгоносик и некоторые другие вредители. Внутреннее повреждение корней некоторых растений вызывают личинки жуков-златок и клубеньковые долгоносики на бобовых растениях. Внутреннее повреждение стеблей и побегов растений- личинки златок, усачей, короедов и многих других жуков, а также личинки хлебного пилильщика, гусеницы бабочек-стеклянниц и древоточцев.
Гусеницы подгрызающих совок перегрызают ветку или корень поперек либо вокруг в виде кольца. Разнообразны и повреждения листьев: насекомые могут поедать весь лист целиком или выедать отдельные его участки с краев или с середины, скелетируют листья, поглощая мякоть и кожицу и оставляя нетронутыми жилки, минируют листья, выедая паренхиму и не затрагивая покровы. Насекомые способны сворачивать листья в трубку или даже делать из них паутинные гнезда.
Иногда, пораженные вредителем, листья скручиваются или сморщиваются. Деформация и пятнистые повреждения молодых листьев в дальнейшем обусловливают разрывы листовой пластинки. Такую картину можно проследить при заражении табачным трипсом, некоторыми тлями и цикадами.
В отдельных случаях слюна сосущих насекомых вызывает у растений рост опухолей различной величины и формы. Подобные разрастания называются галлами. Если галлы сплошные, то это уже раковые опухоли. Однако никакой аналогии с раковыми опухолями людей и животных эти опухоли не имеют. Примерами сплошных галлов служат опухоли, образующиеся на стволах, ветвях и верхней части корней яблонь.
Галлы могут быть полыми - насекомые находятся внутри и покидают свои убежища только после образования в них трещин. Таковы, например, галлы на листьях вяза. Они образуют на листьях вздутия, достигающие иногда размеров кулака взрослого человека. Такого же рода вздутия можно обнаружить на соломинах злаков: они состоят из камер, внутри которых находится по одной личинке галловой толстоножки.
Вред насекомые могут наносить и откладывая яйца в ткани растений. В Средней Азии, например, крупные хлопковые цикады, перерезая при яйцекладке проводящие пучки растений, вызывают массовое усыхание их вершин.
По характеру питания насекомые-вредители, как и представители этого класса вообще, чрезвычайно разнообразны. Немногие из них всеядны, как, например, термиты, способные поглощать самые разнообразные органические вещества, вплоть до собственных экскрементов.
Многоядные насекомые, иначе называемые полифагами, используют достаточно широкий ассортимент растений или животных, но и в этих случаях круг их жертв все-таки ограничен. Из вредителей к полифагам можно отнести саранчовых, уничтожающих самые разнообразные дикорастущие формы и культурные растения. Однако даже они отдают предпочтение одним растениям перед другими. Например, горох и чечевицу они поедают только при отсутствии другого корма. Среди насекомых-энтомофагов полифагом можно назвать яйцееда трихограмму, способную развиваться в яйцах более сотни видов насекомых.
Насекомые, потребляющие ограниченное количество видов, например растения одного ботанического семейства, называются олигофагами. Среди вредителей к таким формам можно отнести капустную и репную белянок, капустную тлю и капустную моль, питающихся только растениями из семейства крестоцветных.
Наконец, имеются монофаги, питающиеся только каким-либо одним видом растения. К монофагам отно-, сится такой опасный вредитель виноградников, как филлоксера, или виноградная тля, о которой речь пойдет дальше. Грушевая медяница живет и питается только на груше. Рисовая огневка и рисовый долгоносик обитают только на посевах риса. Немецкий ученый Ф. Цвейгельт обосновал теорию, согласно которой в ходе эволюции питание насекомых развивалось от полифагии к монофагии через олигофагию. Но парадокс в том, что монофагия предполагает наличие устойчивой кормовой базы или строгого совпадения жизненного цикла насекомого с особенностями кормового растения. Очень часто в природе такие условия отсутствуют, поэтому преимущества для процветания получают не моно- и даже не олиго-, а полифаги.
Некоторые насекомые ведут одиночный образ жизни, чтобы избежать поедания других особей своего вида (каннибализм). Таковы гусеницы одного из вредителей - озимой совки.
Другие предпочитают жить колониями, образуя скопления. Это гусеницы боярышницы, непарного шелкопряда, совки-карадрины, живущие в младших возрастах только в скоплениях, а затем расползающиеся и питающиеся уже самостоятельно. Специфического рода колонии свойственны общест--венным насекомым: пчелам, осам, муравьям, термитам. Многие насекомые

могут собираться в большие группы или стаи. С образованием стай насекомых связана их способность к миграциям в новые, иногда очень отдаленные от первоначальных, места. Мароккская саранча стаями летит на десятки километров, а азиатская - на сотни!

Имеются данные о сезонных миграциях некоторых насекомых, подобных миграциям птиц. Ученые полагают, что инстинкт к миграциям мог выработаться у видов, способных к массовому размножению.

Насекомые иногда обладают очень сложным циклом развития, что затрудняет борьбу с ними, порой чрезвычайно плодовиты, развиваются с огромной скоростью, давая несколько поколений в год, устойчивы к инсектицидам и способны преодолевать огромные пространства. Однако абсолютно вредных видов не существует, поэтому вредитель, опасный в одной климатической зоне, может быть намного менее опасным в другой, а в третьей - даже редким, не наносящим экономического ущерба. Чем же обусловлено массовое размножение одних видов и снижение числеиности других? Однозначный ответ на этот вопрос получить невозможно, поскольку для каждого вида существуют свои законы размножения и распространения, а следовательно, и свои причины увеличения или снижения численности. Разобраться в них бывает очень сложно. Для этого проводятся глубокие и фундаментальные исследования биологии насекомых, цель которых - найти причину массового размножения видов, а также способы борьбы с этим явлением.

Среди отечественных ученых-энтомологов можно назвать целый ряд специалистов, посвятивших свою деятельность изучению биологии насекомых и разработке мер борьбы с разными вредителями. Среди них В. Н. Щеголев, Г. Я. Бей-Биенко, В. Ф. Болдырев, Е. М. Васильев, Е. В. Зверозомб-Зубовский, Н. Н. Бог-данов-Катьков, К. Э. Линдеман и многие специалисты-систематики, способные точно определять видовую принадлежность насекомого. Зто очень важно, так как иногда опасных вредителей сельского и лесного хозяйства трудно отличить от видов, не приносящих никакого вреда, и правильное определение вида зачастую решает не только участь самого насекомого, но и дальнейшую судьбу урожая.

Каким же образом безвредные ранее или вредящие мало насекомые становятся серьезной угрозой? Известный советский энтомолог Г. Я. Бей-Биенко в течение двух лет изучал фауну наземных насекомых на посевах пшеницы и целинной ковыльной степи в Оренбургской, Актюбинской и Кустанайской областях и установил, что во всех районах при распашке ковыльной степи и замене ее посевами пшеницы формируется комплекс, состоящий приблизительно из 20 видов вредителей, которые встречались в небольшом количестве в ковыльной степи. Интересно заметить, что доминирование этих 20 видов наблюдалось во всех исследованных областях, то есть, иными словами, по воле человека сложился новый биоценоз, комплекс живот-

ных и растительных организмов, населяющих однородные по экологическим условиям участки - биотопы.

По данным таблицы, составленной Г. Я. Бей-Биенко, можно сделать выводы, что видовое обилие беспозвоночных на пшеничных полях уменьшилось более чем вдвое. При этом количество особей разных насекомых на 1 квадратном метре возросло почти вдвое именно за счет видов, которые приобрели возможность размножаться в массе.

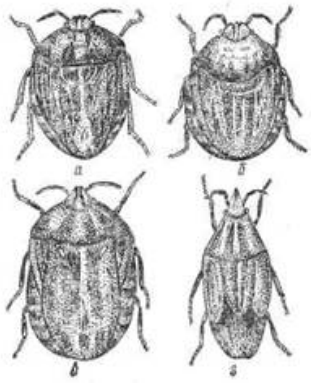
Биоценотические показатели	Целинная степь	Пшеничное поле
Число видов наземных беспозвоночных (всего)	330	142
В том числе:		
цикадовые	35	12
полужесткокрылые (клопы)	38	19
жесткокрылые, или жуки	93	39
перепончатокрылые	37	18
Среднее обилие (Число особей на 1 квадратный метр)	199	351
Число доминантных и константных видов	41	19
Их общее обилие на 1 квадратный метр		
абсолютное (число особей)	112	332
относительное (в процентах ко всему населению)	54	94

Огромное большинство насекомых, сделавшихся вредителями культурных растений, первоначально было приспособлено к питанию их дикими прародителями задолго до того, как человек выбрал из диких растений некоторые формы, наиболее отвечающие его потребностям, и путем селекции развил в них полезные качества. Однако, создавая благоприятные условия для их произрастания, человек нарушил естественный растительный покров и стал занимать большие площади монокультурами. В результате этого вся масса насекомых должна была или приспособиться к новым условиям существования, или совсем исчезнуть.

Вероятно, именно таким образом стали вредителями зерновых культур хлебные клопы и наиболее опасный среди них - вредная черепашка. Вредная черепашка относится к клопам-щитникам. Твердым покровом землисто-серого цвета, формой тела и окраской она действительно чем-то напоминает маленькую черепаху. Зимуют взрослые клопы под опавшими листьями в

лесных массивах и лесополосах, в южных частях ареала в пределах СССР - в безлесных горах под кустарниковой и полукустарниковой растительностью. Весной черепашка перелетает на поля или на дикорастущие злаки. После перелета она устраива-. ется под комочками почвы у растений, где питается, и вскоре начинает откладывать яйца. Период яйцекладки продолжается не более месяца, но иногда затягивается на полтора-два. Отложив яйца, клопы погибают, а из яиц приблизительно через две недели вылупляются личинки, которые не питаются растениями, а только пьют воду. После линьки на второй возраст (возрастом у насекомых называется период развития от одной линьки до следующей) молодые черепашки начинают использовать соки растений. Они, как и взрослые клопы, имеют колюще-сосущий ротовой аппарат, которым прокалывают растительные покровы. Личиночных возрастов у вредной черепашки пять, после чего она превращается во взрослого клопа. Молодые клопы питаются созревшими колосьями пшеницы или ржи, а если хлеб уже убран, докармливаются на диких злаках или на зерне пшеницы, ячменя, ржи, а затем уходят на зимовку.
Питаясь не только культурными злаками, но и дикими, вредная черепашка предпочитает все-таки посевы культурных злаков, поэтому с созданием огромных массивов полей ржи, пш'еницы, ячменя для ее развития сложились чрезвычайно благоприятные условия.
Очень сходны но биологии с вредной черепашкой и другие хлебные клопы - клоп австрийский, клоп маврский и черепашка остроголовая (рис. 1).
Насекомые эти приносят огромный вред.

Рис. 1. Хлебные клопы:
а — вредная черепашка; б — маврский клоп; в — австрийский клоп; г — остроголовая черепашка.



Особенно страдают от вредной черепашки пшеница озимая и яровая и ячмень. Уколы, наносимые черепашкой, бывают заметны невооруженным глазом, так как окружены конусом беловатого вещества, представляющего засохший сок растения, выступивший из ранки. Пораженное молодое растение хиреет, его срединный лист начинает желтеть, усыхает и свертывается. У колосящихся растений повреждения стебля ниже колоса вызывают усыхание и побеление колоса. Если же черепашка питается наливающимся зерном, то зерна становятся щуплыми, а мука, полученная из них, имеет очень низкие хлебопекарные качества. Вредная черепашка распространена не только на территории РСФСР, но и в странах Среднего и Ближнего Востока.- Наиболее вредоносна она в пределах нашей страны в Саратовской области, Краснодарском и Ставропольском краях.
Аналогичные повреждения растению наносят и другие хлебные клопы, которые, однако, причиняют вреда намного меньше, поскольку встречаются реже.

Мы рассмотрели один из возможных путей появления вредителей сельского и лесного хозяйства. Другой путь может быть обусловлен тем, что каждой эпохе человеческой культуры соответствуют свои хозяйственные условия и технические приемы возделывания сельскохозяйственных культур. Сообразно этому меняются и условия жизни насекомых.
Техника полеводства не была одной и той же в течение всей человеческой истории, а менялась довольно быстро. Изменения происходили и в составе вредителей. Примером может служить история саранчи.
В конце XIX - начале XX века на территории нашей страны в связи с развитием сельского хозяйства и расширением посевных площадей вред, приносимый саранчовыми насекомыми, с каждым годом становился меньше, очаги их размножения сместились к юго-востоку - в плавни рек и пустынные степи. События, последовавшие за мировой войной, вызвали застой и регресс в сельском хозяйстве. Многие поля одичали, поросли бурьяном, что не замедлило сказаться на численности саранчи. Волна саранчовых вредителей в 1922-1925 годах охватила всю юго-восточную Украину и Центральную Россию. В настоящее время саранча обезврежена, однако за видом ведутся постоянные наблюдения, поскольку предупредить массовое размножение саранчи легче, чем его ликвидировать.

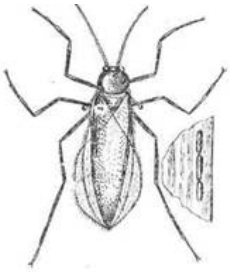


Рис. 2. Гессенская муха. Сбоку показана яйцекладка мухи.

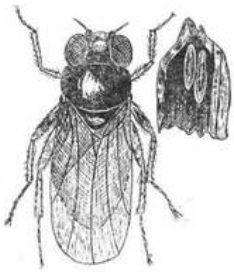


Рис. 3. Шведская муха и ее яйцекладка.

Очень чувствительны к разным способам возделывания зерновых стеблевая совка, шведская и гессенская мухи (рис. 2-4). Правильное и своевременное применение комплекса агротехнических мероприятий, а также соблюдение сроков посева помогают значительно снижать ущерб, причиняемый этими вредителями.

Сам человек иногда, не желая того, служит причиной распространения какого-либо вида вредителей на новой территории, что вызывает вспышки массового размножения, во много раз превосходящие такие же вспышки в местах прежнего их обитания. Пример тому - вывоз непарного шелкопряда из Европы в США, где ррлее этот вид не встречался. А произошло это так: более 100 лет назад американский профессор Трувело, занимающийся шелководством, решил привезти из Европы непарного шелкопряда для проведения нат учных работ по шелководству. Непарный шелкопряд, свободный от своих естественных врагов - энтомофагов, так размножился, что для организации борьбы с ним конгрессу США даже пришлось принять специальный закон.

Рис. 4 Стеблевая совка на пораженном растении пшеницы

Вспышка массового размножения непарного шелкопряда происходит приблизительно раз в 10 лет, и каждая продолжается два - четыре года. Массовым размножениям обычно предшествуют годы с засушливым летом в первой половине вегетации. Первоначальными очагами размножения чаще всего служат дубовые насаждения, где численность шелкопряда поддерживается на низком уровне. При массовом размножении непарный шелкопряд переходит в соседние насаждения, в сады и даже на поля, где повреждает зерновые злаки. Молодые гусеницы (рис. 5), покрытые волосками, могут разноситься ветром на большие расстояния и повреждать новые насаждения. Перечень видов растений, которыми питается непарный шелкопряд, чрезвычайно велик и охватывает многие плодовые и лесные лиственные породы.

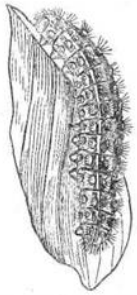


Рис. 5. Гусеница непарного шелкопряда.

В отличие от вредной черепашки, вредящей растениям и в стадии личинки, и во взрослом состоянии, у непарного шелкопряда питаются растениями только личинки. Бабочки у них вообще не питаются. Зимуют сформированные гусеницы под оболочками яиц в яйцекладках в виде лепешек, покрытых волосками. Одна яйцекладка содержит 500-600 яиц. Личинки в яйцах остаются живыми даже при понижении температуры воздуха до -50°С. Гусеницы выходят из яиц в период распускания почек, объедают листья, бутоны и цветки. Они линяют несколько раз, а в начале лета окукливаются в рыхлых коконах на коре или между

листьями, стянутыми паутинкой. Самки выходят из коконов с созревшими яйцами и после спаривания откладывают яйца, размещая их на коре в нижней части стволов.
Очень сходен по биологии с непарным шелкопря-ком шелкопряд-монашенка, повреждающий, в отличие от непарного, не только лиственные, но и хвойные деревья, уничтожая огромные массивы леса.
Вспышки массового размножения обоих видов . шелкопряда гораздо рациональнее предупреждать, чем затем подавлять. Для этого нужно вести постоянный учет численности насекомых. При небольших очагах необходимо уничтожать яйцекладки или преграждать доступ гусеницам от нижней части ствола вверх к листьям клеевыми кольцами..
Вывезена была из США в конце XIX века и знаменитая тля, именуемая филлоксерой, - страшный бич виноградников. В России она появилась в 80-х годах прошлого столетия и распространилась очень широко.
Филлоксера повреждает только виноград. Интересна й сложна ее биология: на американских сортах развиваются ее листовая и в меньшей степени корневая формы, а на европейских и азиатских - только корневая. Зимуют личинки вредителя на корнях растений. Все холодное время года они неподвижны и не питаются, а весной, как только температура воздуха поднимается до +13°С, становятся активными, начинают принимать пищу и линяют четыре раза, превращаясь в самок. Каждая самка откладывает здесь же, на корнях растений, 100 яиц и более. Вышедшие из этих яиц личинки питаются также соками корней винограда. Растения начинают чахнуть, а через 5-10 лет пораженные лозы полностью погибают.
Но иногда схема развития вредителя может несколько изменяться: если условия питания на корнях ухудшаются, вышедшие из яиц личинки первого возраста, называемые иначе бродяжками, не остаются на том кусте, где были отложены яйца, а странствуют по поверхности почвы в поисках подходящих условий питания, способствуя тем самым расселению вида.
Крылатые особи филлоксеры расселяются другим способом. Крылатая самка выходит на поверхность почвы, не питается и откладывает три - девять неоплодотворенных яиц на кору побегов. Из таких неоплодотворенных яиц появляются личинки, из которых впоследствии развиваются самцы и самки. Для насекомых давать потомство из неоплодотворенных яиц - не такое уж редкое явление. Называется оно партеногенезом. У насекомых партеногенез может быть случайным, как, например, у тутового шелкопряда (кстати, именно на нем и было впервые открыто это явление в 1886 году), может быть постоянным (есть такие на-секомые, которые развиваются только партеногенети-чески) и циклическим, как в описанном случае с филлоксерой (происходит чередование полового и пар-теногенетического размножения).
Вышедшие из неоплодотворенных яиц самцы и самки спариваются, и самка откладывает всего одно зимующее яйцо на кору двух- трехлетних побегов.
Весной из яйца выходит самка, причем не простая, а основательница, дающая начало многочисленному молодому поколению филлоксеры. Основательница присасывается к верхней стороне листа лозы, которая реагирует на это присасывание образованием галла, или опухоли, и откладывает в нее до 500 яиц. Выходящие из этих яиц личинки поселяются на листьях в новых местах и начинают питаться. Часть личинок в каждом поколении уходит на корни, образуя корневую форму. На европейских и азиатских сортах самка-основательница не живет, а погибает, и галлы на листьях не образуются.
Листовая форма филлоксеры причиняет серьезный вред в маточниках американских лоз. За вегетационный сезон филлоксера дает пять - семь поколений на корнях, семь - на листьях.

Рис. 6. Колорадский жук.

Знать цикл развития филлоксеры необходимо, иначе справиться с вредителем практически невозможно.
А теперь обратимся к колорадскому жуку, известному практически всем (рис. 6), но историю которого, вероятно, знают немногие.
Еще в начале прошлого века в Америке встречались лишь отдельные особи жука, которые были описаны американским энтомологом Томасом Сейем в 1824 году. Центром происхождения этого вида ученые считают северные районы Мексики и восточные склоны
Скалистых гор (южная часть Северной Америки). Вреда никакого жук в то время не причинял, а потому внимания ему практически не уделяли. Он питался дикими пасленовыми растениями и встречался в небольшом количестве.
С развитием цивилизации и торговли начинается значительная миграция населения. Вслед за скотом, переносящим семена диких пасленовых из одних районов в другие, перемещается и колорадский жук (в то время он еще назывался просто листоедом). И хотя численность его продолжает оставаться низкой, ареал заметно расширяется.
Почему же колорадский жук становится вредителем? Оказывается, причина в увеличении картофельных полей. Картофель, как известно, был завезен в Северную Америку из Чили в начале XVIII века, и к середине XIX века плантации его достигли Скалистых гор, где в то время обитал колорадский жук. Первые значительные повреждения картофеля были отмечены в штате

Небраска в и 855 году, но особенно большой ущерб картофелеводству был нанесен жуком в 1859 году в штате Колорадо, откуда и пошло его название - колорадский.
Распространение жука по территории Северной Америки шло с колоссальной скоростью - 185 километров в год! В 1880 году в Соединенных Штатах Америки колорадским жуком было заражено 9/10 площади, на которой возделывается картофель, то есть за 20 лет ареал жука увеличился более чем на 4 миллиона квадратных километров.
Далее, в связи с тем, что жук оказался на побережье Атлантического океана, появилась реальная возможность случайного заноса этого вида на другие континенты, что и произошло впоследствии. На Европейском континенте жук появился впервые в 1916- 1918 годах у западного побережья Франции, куда был завезен на американских судах во французский порт Бордо. Поскольку вначале численность вредителя была невысокой, он оставался практически незамеченным, ибо серьезного ущерба не приносил. Обратили на аего внимание лишь в 1922 году, когда в одном только департаменте Жиронда очаги колорадского жука заняли 250 квадратных километров. Несмотря на немедленно предпринятые меры, ликвидировать вредителя полностью не удалось.
А дальше колорадский жук стал продвигаться по территории Испании, Бельгии, Люксембурга, Германии, Швейцарии. Потом он распространился на соседние с ними страны - Чехословакию, Польшу, а в 1953- 1954 годах достиг границ Советского Союза. Скорость распространения его на юге европейской части нашей страны в отдельные годы может достигать 174 километров в год, на севере - 40 километров.
Что помогает колорадскому жуку столь быстро продвигаться по таким огромным и разнообразным в климатическом отношении территориям? Целый ряд особенностей его биологии. Вид чрезвычайно вынослив и хорошо переносит условия среды. Попав в морскую коду, он не погибает, а переносится на другие территории морскими течениями. Жуки могут активно перелетать значительные расстояния. Так, их находили на острове Джерси, расположенном в 20 километрах от материка в проливе Ла-Манш. Отмечен случай, когда 30 жуков сели на палубу корабля в открытом море в 110 километрах от ближайшего западно-европейского порта.
Выживаемость и способность к размножению у колорадского жука необычайно велики. Достаточно сказать, что самки откладывают яйца в течение всего лета. Одна самка в среднем откладывает 250-500 яиц, а в южных частях ареала, например в Югославии, это количество превышает 2 тысячи. Из яиц в течение нескольких дней развиваются личинки, которые линяют четыре раза и превращаются в куколку, развивающуюся в почве во взрослого жука всего за месяц-полтора. В теплых климатических условиях жук может давать несколько поколений в год. И еще одна удивительная способность этого вида - длительно сохраняться в почве в состоянии покоя (диапаузе). Кстати, химические обработки неэффективны или малоэффективны именно из-за способности жука впадать в состояние диапаузы, которая может быть кратковременной или длительной. Например, они могут появиться из почвы через несколько лет совершенно целыми и невредимыми, способными нормально размножаться. Во время диапаузы жизненные процессы колорадского жука замедляются в значительной степени. На Европейском континенте вид находится в более выгодном положении, чем в Америке, где он объявился раньше и у него успели появиться естественные враги от того же мира насекомых.
Ущерб, который наносит колорадский жук урожаю, может быть оценен экономически. Но существует так называемая биологическая вредоносность, характеризующая взаимоотношения популяций насекомых и растений. Иными словами, биологическая вредоносность оценивается степенью воздействия колорадского жука на репродуктивную способность повреждаемого растения. Известно, что и взрослые жуки,, и их личинки питаются листьями, то есть ботвой картофеля, а не всегда уничтожение зеленой массы у однолетних травянистых растений отражается на их росте,и развитии. Известно много примеров, когда небольшое объедание насекомыми листьев растений оказывало не отрицательное, а, скорее," положительное влияние на их продуктивность.
В отношении колорадского жука ответить на этот вопрос однозначно невозможно. Вредоносность жука зависит от особенностей самого картофеля,-в частности от сроков созревания, а также от того, сколько жуков находится на каждом отдельном кусте картофеля какого-либо сорта. Не последнее значение имеют и климатические условия года, в течение которого оценивается вредоносность колорадского жука. Раннеспелые сорта картофеля повреждаются жуком больше, чем средне- и позднеспелые. Это происходит из-за того, что короткий период вегетации у ранних- сортов не позволяет растениям восстановить утраченную листовую поверхность.
Можно ли уменьшить вредоносность колорадского жука? Конечно. Во-первых, для этой цели применяется предуборочная дефолиация побегов картофеля (удаление листвы). При этом созревание клубней ускоряется, а жуки из-за недостатка питания не могут накопить необходимое для благополучной перезимовки количество питательных веществ.
Во-вторых, способ сокращения вредоносности жука может быть основан на нарушении сопряженности развития насекомых и растений путем изменения сроков посадки картофеля. Этот прием широко используют во Франции, где темпы развития жука в основных райо-ц,1 \ возделывания отстают от темпов развития растении картофеля. Развитие жука замедляется, личинки младших возрастов гибнут, снижается плодовитость из рослых жуков.
Рассмотрим один из видов насекомых, представители которого способны питаться как культурными, так и дикими растениями. Речь пойдет об озимой совке, бабочке, которая встречается на территории нашей страны, а также в Англии, Малой Азии, Индии, Японии, Африке. Причем в северных частях ареала совка дает в год одно поколение, а в южных - два. Этого нредителя можно назвать многоядным. Ведь он повреждает более 80 видов растений из 15 различных семейств. Озимая совка относится к группе подгрызающих совок - она подгрызает и объедает листья, надземные части корнеплодов, а также выедает зародыши зерен в почве, повреждает озимые злаки, кукурузу, сахарную свеклу, табак, рассаду капусты и томатов, бахчевые. Одна бабочка озимой совки откладывает 2500 яиц. Вышедшие из яиц гусеницы линяют пять раз и зимуют. На зимовку они уходят в землю на

глубину пахотного слоя. Весной гусеницы передвигаются ближе к поверхности почвы, где превращаются в куколок, из которых недели через две-три выходят бабочки.
Шизнь гусениц озимой совки в первом периоде, когда они питаются сорными травами, проходит обычно незаметно. Только внимательный глаз по характерным повреждениям сорняков может определить присутствие на полях гусениц, или, как их называют в народе, озимых червей. Повреждения культурных растений начинаются еще с того момента, когда гусеницы спускаются с растений в землю и достигают четвертого-пятого возрастов (линяют три-четыре раза). Из злаков от первого поколения совки страдают поздние культуры - просо и кукуруза, у которых личинки подъедают корневую шейку. Совки сосредоточиваются главным образом на озимых полях с самого начала появления всходов. Повреждения чаще всего начинаются с краев поля, где на межах, канавах, дорогах, прилегающих пустырях происходит отрождение гусениц. Пятна поврежденных участков, разрастаясь, сливаются в сплошные темные плеши.
Сначала гусеницы, выходя из земли на кормежку по ночам, подгрызают отдельные листья, часто затаскивая их в свою норку, расположенную тут же, при основании растений. Затем перегрызается корневая шейка у самой поверхности почвы, и поврежденная часть поля оголяется. По мере уничтожения растений гусеницы передвигаются на новые участки. Передвижение происходит преимущественно по ночам, но иногда гусеницы совершают переходы и днем. Насколько велики бывают скопления гусениц, можно судить по тому, что при переходах с одного поля на другое они движутся потоком, покрывающим землю, а на краях поврежденных участков можно обнаружить до 500 гусениц на квадратный метр.
Периодичность в размножении вредителей обусловливается целым рядом причин естественно-исторического и хозяйственно-технического характера. Одни из них благоприятствуют размножению вида, другие - наоборот, угнетают или подавляют его. Многие насекомые, в том числе и те, о которых уже шла речь, отличаются настолько большой плодовитостью, что смогли бы в короткий срок заполнить мир и сделать невозможным существование не только других организмов, но и свое собственное, если бы органическая жизнь на нашей планете не управлялась особыми законами, поддерживающими биологическое равновесие. Но поскольку факторы, контролирующие размножение вредителей, складываются из подвижных явлений природы - с одной стороны, и приемов агрокультурной техники - с другой, поскольку сумма их положительного и отрицательного воздействия на численность вредителей не может носить определенного постоянства, упомянутое биологическое равновесие также отличается подвижностью.
В размножении каждого вредителя бывают периоды подъема и спада. Эти колебания часто называют «волнами жизни», которые у одних видов повторяются через известные промежутки с определенной ритмичностью, у других же без всякой видимой периодичности.
В большинстве случаев подъем жизненной волны нарастает постепенно и становится заметным только в годы массового размножения. Но известны случаи и внезапных вспышек, когда численность вредителей резко повышается.
В разное время предпринимались попытки установить закономерность в периодичности размножения вредителей, но в большинстве случаев они так и остались на уровне догадок и гипотез. Современная энтомология пока еще не может формулировать законы, управляющие колебаниями «волн жизни», зато может, анализируя факты, делать вероятный прогноз об ожидаемом появлении вредителей.
В настоящее время в нашей стране работает целая служба сигнализации и прогнозов появления вредителей, которая самым тесным образом связана с системой защиты растений от вредителей и болезней. Какие же факты мы можем констатировать и учитывать для прогнозирования размножения вредителей?
Насекомым, как и всем другим живым существам, для развития необходимы тепло, свет и влажность, потребность в которых неодинакова у разных видов.
Резкие изменения метеорологических условий в течение года, изменения в климате страны (периоды засушливые и влажные) имеют, несомненно, весьма большое значение для существования вредителей. Так, повышение температуры воздуха до 35°С смертельно для вредящей зерновым культурам гессенской мухи, взрослые особи которой не переносят подобной температуры и, следовательно, массами гибнут.
Засушливые периоды сдерживают размножение тлей, теплая же и влажная погода оказывается благоприятной. А вот саратгаовым наиболее удобны для массового размножения именно засушливые годы.
Климатические факторы могут действовать на насекомых не прямо, а косвенно, например обусловливая развитие естественных врагов вредителей - других насекомых. Однако иногда они влияют не сразу на всю группу видов насекомых, а лишь на некоторые из^ них, которые, размножаясь, и становятся затем вредителями. Причем предугадать, когда и какой_ из видов станет вредителем, отчасти можно, если проводить на культурах, возделываемых человеком, постоянный учет их численности. Тогда на протяжении нескольких лет возможно определить, какие виды вредителей численно растут, какие - нет. Это особенно важно при введений новых культур для возделывания на больших массивах или при освоении новых земель. В первом случае возникает опасность, что вводимая культура станет благоприятствовать массовому размножению вида, не встречавшегося на уже возделываемых растениях в значительных Количествах. Во втором случае на осваиваемых территориях могут встречаться виды насекомых, способных дать вспышки массовых размножений на тех культурах, которыми предполагается эти земли занять.
В своем труде «Происхождение видов» Чарлз Дарвин показал, что образование новых видов животных и растений происходит постоянно. Причиной тому, как пишет Ч. Дарвин, служит «тенденция органических существ, происходящих от одного и того же корня, расходиться - по мере того, как они изменяются - в своих признаках».
Эта фраза приведена не случайно, поскольку проблем.а происхождения видов имеет самое непосредст-иенное отношение к происхождению насекомых-вредителей.

Поясним эту мысль на примере описанного ранее колорадского жука. Родиной жука принято считать Южную Мексику, где живут и. его, многочисленные родственники - жуки-листоеды, относящиеся, как и он, к роду лептинотарза. Американский ученый В. Тау'эр, изучая эволюцию колорадского жука, пришел к выводу,-что род лептинотарза очень молод, виды его образовались всего несколько столетий назад (для видообразо-иания этот срок совсем не велик). Колорадский жук, по мнению этого ученого, появился на Земле как новый иид в конце XVII - начале XVIII века.
Эта эволюционная молодость и объясняет исключительную жизнеспособность насекомых и приспособляемость к новым условиям.
Таким образом, человек выбирает для возделывания ниды или сорта растений, которые его больше устраивают по ряду показателей, улучшает их свойства, а иатем размножает измененные формы растений в большом количестве. Соответственно видоизменяются, приспосабливаясь, и зависящие от этих растений насекомое, которые благодаря своей эволюционной молодости легче приспосабливаются *к новым кормовым растениям, легче изменяются, а следовательно, возможности к образованию новых видов у них больше.
Как правило, появление вредителей - результат хозяйственной деятельности человека. Во-первых, аг-роценозы (посевы культур, возделываемые в комплексе С другими растениями и животными) служат местом непышен массового размножения насекомых, преврати кшихся в данных конкретных условиях во вредителей этих культур. Во-вторых, некоторые виды человек В результате своих перемещений сам занес на новые территории, где эти виды ранее не встречались. Попав в новые, более для них благоприятные условия, насекомые размножились в астрономических количествах и оказались более вредоносными на тех же самых сортах растений, которым раньше ощутимого вреда не приносили.
Вполне естественно, что человек пытается любыми способами снизить потери урожая, используя для этого всевозможные средства, например химические вещества, убивающие насекомых, - инсектициды, которые широко применяются как в нашей стране, так и за рубежом.
Кишечные яды, или яды внутреннего действия, влияют на насекомых, проникая в организм вредителя с кормом, проходя через ротовые органы в кишечник, контактные яды, или яды наружного действия, - при соприкосновении (контакте) с покровами насекомых. Используются в борьбе против насекомых и фумиганты, применяемые в газообразном или парообразном состоянии. Они действуют на органы дыхания насекомых-трахейную систему. Мы видим, что, разрабатывая средства и способы борьбы с вредителями, человек задумывается и исследует, каким образом будет действовать на насекомых тот или иной химический препарат. Для некоторых насекомых эффективны будут лишь кишечные яды, которые могут попасть в их организм в основном с пищей, для других более действенными окажутся фумиганты или контактные ядовитые вещества.
Во всех странах мира выпускается достаточное количество веществ, обладающих всеми этими свойствами.
Обратимся к данным 1979 года, опубликованным в одном из американских журналов: немногим менее 3 процентов всех химических веществ, производимых в США для сельского хозяйства (всего около 1500 веществ), составляют пестициды (инсектициды - вещества, действующие против насекомых; фунгициды - против грибных болезней растений; гербициды - против сорняков). В журнале высказывается озабоченность тем, что количество химических веществ, применяемых для перечисленных целей, чрезмерно велико ш что они представляют существенную ойаснесть для окружающей среды и здоровья человека.
Как же поступать в случаях, когда химические средства защиты растений малоэффективны для вредителей сельского хозяйства, лесного хозяйства, возбудителей болезней человека и животных, но токсичны для самого человека, животных, а иногда и растений? 11о лучше ли отказаться от них совсем?
Во многих случаях, действительно, из-за перечисленных причин некоторые инсектицидные препараты ограничивают для применения или снимают совсем. Такова судьба ДДТ, который несколько десятилетий назад считался почти универсальным средством от многих видов насекомых.
И все-таки химическая защита от вредителей и болезней не снята с повестки дня и, наверное, не будет снята в течение еще очень многих лет. Однако требо-кательность к обоснованию применения химических методов защиты растений должна постоянно возрастать.
Перед растениеводами-селекционерами, занимающимися выведением новых сортов сельскохозяйственных растений, ставится задача - вывести высокоурожайные сорта, устойчивые к вредителям и болезням. Ученые, зная биологию растений, причины поражаемоеТМ или непоражаемости их насекомыми, могут в процессе селекции отбирать формы растений с такими признаками, которые будут менее благоприятны для массового развития насекомых. Например, самой радикальной мерой борьбы с вредителем подсолнечника - подсолнечниковой молью, или огневкой, оказалось вы-педение и распространение панцирных сортов подсолнечника, которые в меньшей степени, чем все остальные сорта, поражаются этой бабочкой.

Рис. 7. Большой дубовый усач.

Зная особенности биологии вредителей, можно строить еистему проведения агротехнических мероприятий таким образом, чтобы вред, причиняемый урожаю, был минимальным. В борьбе с просяной жужелицей - жуком, повреждающим просо, кукурузу, ячмень, рожь, коробочки льна, - применяются лущение стерни и зяблевая вспашка, способствующие уничтожению жуков. В данном случае химическая защита не только не нужна, но даже вредна, поскольку -она малоизбирательна и уничтожает не только вредящих урожаю взрослых жуков, но и полезных хищных личинок этого жука. Это еще одно подтверждение того, что меры борьбы с вредителями сельского и лесного хозяйства должны быть разнообразны и основаны на знании особенностей биологии каждого вида. Такое сочетание методов защиты растений, включающее самые разнообразные мероприятия, получило название интегрированной защиты растений. Эта система распространена в настоящее время как в нашей стране, так и за рубежом. Преимущество ее очевидно - ведь она предусматривает сокращение применения химических средств защиты растений.

Может возникнуть вопрос: бывали ли случаи, когда насекомое, известное своей вредоносной деятельностью, ..становилось на многие десятилетия совсем безобидным и причинами этому служили не описанные выше «волны жизни», а деятельность человека? Да, известны.

В Справочнике энтомолога за 1958 год большой дубовый усач значится как вредитель, а во второе издание Красной книги СССР по рекомендации многих ученых и специалистов нашей страны этот вид включен как редкий и исчезающий (рис. 7). Охраняется он не только в нашей стране, но и во многих европейских странах. В чем же здесь дело? Нет ли здесь какой-либо непоследовательности? Оказывается, нет. Этот жук повреждает лишь старые ослабленные деревья. В последние годы количество дубрав в нашей стране сократилось, а вместе с ними сократились численность и ареал большого дубового усача. Тогда биологи поставили задачу-не допустить окончательного иымирания вида, а взять его под защиту, поскольку сохранение дубрав возможно только при бережном отношении ко всему комплексу видов растений и животных, связанных с ними, и если выпадает, одно из звеньев, разрушатся и другие. К примеру, личинки дубового усача служат пищей определенным видам насекомоядных птиц; так же выбравших местом своего обитания дубовые леса.

В настоящее время стоит задача сохранения всех видов флоры и фауны нашей страны, поэтому, доведя численность вида до того уровня, когда он перестает наносить экономически ощутимый ущерб урожаю, ученые стараются сохранить это насекомое как определенный вид фауны, населяющий нашу планету.

Личинки многих насекомых обеспечивают существование различных видов птиц,, рыб, земноводных, пресмыкающихся, которые без насекомых были бы обречены на гибель.

Аналогичный пример можно привести с двумя видами крупных млекопитающих. Один из них - крупная кошка, гепард, внесенный в Красную книгу СССР и международную Красную книгу. Этот хищник питается в основном парнокопытным животным- джейраном. Джейран, в свою очередь, стал крайне редок во всех частях ареала. Поскольку оба вида - и хищник, и жертва - стали редкими, естественно встал вопрос - кого из них надо сохранить. И вполне справедливо вопрос был решен в пользу обоих. Теперь джейран и гепард охраняются законодательством и включены в Красную книгу СССР.

Перед. человечеством стоят очень трудные и сложные задачи. Возрастающая численность населения земного шара требует того, чтобы расширялись площади под сельскохозяйственные культуры. Это неизбежно приведет к появлению новых видов вредящих этим культурам насекомых, что заставит людей разрабатывать меры борьбы с ними. А пока в основе их лежит применение химических препаратов, будет существовать опасность загрязнения биосферы этими веществами, то есть будут уничтожены многие виды флоры и фауны нашей Земли.

Совершенно ясно, что нет возможности в ближайшие годы совсем отказаться от применения пестицидов в сельском хозяйстве, но постоянно расширяющиеся знания о насекомых, как о полезных, так и вредных, помогают более рационально бороться против тех вредителей, которые наносят урожаю действительно существенный урон.

Следует помнить, что истинными вредителями культурных растений называются только те насекомые, которые в личиночной или во взрослой стадии питаются вегетативными частями, соками или плодами культурных растений и вызывают в итоге функциональные расстройства, патологические образования, отмирание отдельных органов либо полное уничтожение всего растения, что влечет впоследствии частичную, а иногда и полную гибель урожая.

НАСЕКОМЫЕ И ОХРАНА ПРИРОДЫ

История, житейский опыт и рассудок вкупе с природой раскрывают перед человечеством книгу мудрости.
О. Голдсмит

В ходе развития человечество постоянно общалось с природой. С того момента, когда человек выделился из мира животных (с тех пор прошло более миллиона лет), он постоянно использовал природу для удовлетворения своих потребностей.

Численность населения возрастала и продолжает расти: к 2000 году, по подсчетам ученых, население земного шара достигнет более 6 миллиардов человек.По данным ООН, под сельскохозяйственными культурами в 1959 году было занято 14 миллионов квадратных километров земли (10 процентов территории суши). С этой площади получено пшеницы 246,9 миллиона тонн, риса - 152, кукурузы - 197,8, ячменя, овса и ржи - 185,6, картофеля - 276, фруктов - 43,4, овощей - 153, сахара - 48,2 миллиона тонн, а всего 5,6 миллиарда тонн продуктов "столь необходимых человеку и человечеству.

Приблизительно 18,6 процента территории суши составляли пастбища (26 миллионов квадратных километров), обеспечивающие кормами 2765 миллионов голов скота: крупного рогатого - 890 миллионов голов, овец - 967, лошадей, мулов, ослов - 70 миллионов голов, 486 миллионов свиней, 34 миллиона коз, 10,6 миллиона верблюдов.

А менее чем через 30 лет, по данным ФАО, во всем мире сбор зерна составил 445 миллионов тонн '(1980 год). Значительно возросли и другие показатели производства сельскохозяйственной продукции. И все это произошло не только за счет повышения урожайности культур, но и за счет расширения и освоения новых территорий под сельскохозяйственными угодьями.

Человек приручил более 40 видов животных, ввел в культуру почти 1500 видов растений, но уже 100 тысяч лет тому назад, в верхнем палеолите, начал выжигать леса для удобства охоты на крупных животных. Влияние на растительный покров Земли оказал земледелец, осваивающий естественные участки дикой природы, и скотовод, поскольку в малолесных районах леса вымирали полностью.

В результате деятельности человека истощились водные ресурсы, стали меньше запасы пресной воды. Пострадали и животные, численность многих из которых имеет постоянную тенденцию к сокращению. Только в течение одного 1793 года в Каспийском море было выловлено более 100 тысяч белуг, свыше 300 тысяч осетров, 1,5 миллиона севрюг. Обилие рыбы в наших водоемах сохранялось приблизительно до конца XVIII века.

Бобры оказались редкостью в окрестностях Москвы уже к началу XVII века. А в начале XX века редкими стали на нашей планете зубры, антилопы-сайгаки, тарпаны.

Некоторые виды были истреблены полностью. Такова участь голубой лошадиной антилопы, которая не встречается начиная с 1800 года. В конце XIX века исчезла с лица Земли зебра квагга, последний экземпляр бурчеловой зебры погиб в Лондонском зоопарке в начале XX века.

О том, как быстро человек может истребить вид животного, свидетельствует такой факт, который приводится во всех учебниках и пособиях по охране природы. В 1741 году участник экспедиции Беринга Стеллер описал крупное млекопитающее, названное им стеллеровой коровой и представляющее собой животное 8 метров длиной и весом более 3,5 тонны. И уже через 27 лет после открытия вид был полностью истреблен моряками и промышленниками ради вкусного мяса.

Некоторые из наших современников могут помнить странствующего голубя, последний экземпляр которого погиб в одном из американских зоопарков в 1914 году. Голубь, живший в больших количествах в лиственных лесах Северной Америки, был как и стеллерова корова, уничтожен из-за вкусного мяса.

Всего за последние 400 лет в мире человеком уничтожено более 150 видов зверей и птиц. Не избежали этой участи и насекомые. Более мелкие их размеры и значительно меньшая по сравнению с крупными животными изученность не позволяют сказать точно, сколько видов этих животных исчезло с лица Земли в течение нескольких последних столетий, но в том, что это произошло, нет сомнения.

Однако и задумываться об охране природы человек также начал давно. Серьезное отношение к этой проблеме сформировалось во многих странах мира в конце XIX -начале XX века. Попытки же охранять отдельные элементы природы были предприняты в древние и средние века.

Некоторые участки растительных сообществ и отдельные виды крупных животных охранялись, как священные. В ряде стран Древнего Востока священным считался лотос, у многих народностей Средиземноморского побережья в древности

существовали заповедные рощи, источники, пещеры, скалы, о чем свидетельствуют многочисленные легенды, дошедшие до нас с тех давних времен!

В Киевской Руси жестоко каралась незаконная добыча бобра. Нарушивший закон беспощадно наказывался. Еще в XI веке в Польше охранялся тур. Многим приходилось слышать об охоте с соколами. Их сначала приручали, а затем использовали при охоте на дичь. Соколы оберегались хозяевами, на отстрел этих птиц был наложен запрет.

Давно уже охраняется зубр на нашей планете. Сейчас этим славится заповедник Беловежская пуща. Часть его находится на территории современной Польши. Это потому, что создан он был еще в XII веке.

В начале XX века в России был создан целый ряд заповедников по охране животного и растительного мира: на Дальнем Востоке и в Прибалтике, на Кавказе и восточном побережье озера Байкал.

Особенно ратовали за охрану природы в России в начале XX века академик И. П. Бородин, профессор Г. А. Кожевников, а также ботаник В. И. Талиев и географ Д. Н. Анучин.

Благодаря усилиям И. П. Бородина при Русском географическом обществе в 1912 году была создана комиссия по охране природы. Основной своей задачей комиссия считала пропаганду идей охраны природы среди самых широких слоев населения. Комиссия эта была чрезвычайно авторитетной, в ее состав входили такие солидные организации, как Академия наук, Географическое общество, Министерство Внутренних дел, Министерство Народного Просвещения, Главное Управление землеустройства и земледелия, Министерство императорского двора и уделов.и многие другие организации.

Комиссия сочла необходимым обратиться к ученым с просьбой разработать необходимую программу конкретных мер по охране природы и решить, где, когда и как должны быть организованы заповедники по охране российской флоры и фауны.

Заповедник - это значительный по площади участок дикой природы, навсегда подлежащий полной охране и изымаемый полностью из хозяйственного использования. Кроме заповедников, организуются заказники и памятники природы. Они могут быть гораздо меньше .по площади, создаются на длительное время, но из хозяйственного использования изымается не вся территория, а только ее часть, включающая те объекты, которые непосредственно подлежат охране.

Комиссией было подготовлено первое «Положение о заповедниках», инициатором создания которого был известный русский ученый В. П. Семенов. Тянь-Шанский. Он представил комиссии записку «О типах местностей, в которых необходимо учредить заповедники типа американских национальных парков».

После Великой Октябрьской социалистической революции наше государство уделяло и продолжает уделять огромное внимание проблемам охраны природы и организации заповедников, заказников и памятников природы. В первые годы Советской власти был издан декрет «Об охране памятников природы, садов и парков».

В настоящее время на территории СССР функционирует около 130 заповедников союзного значения, где охраняют и разводят редких животных и растения. Заповедникам обязаны восстановлением своей численности и сохранением соболь, бобр, лось и горал, пятнистый олень, бухарский олень, кулан, тигр, сайгак, джейран, многие редкие и исчезающие птицы. Редкие растения также прекрасно себя чувствуют под защитой охраняемого режима заповедников.

Работы по охране природы в нашей стране расширяются из года в год. Достаточно сказать, что целый самостоятельный раздел «Основных направлений экономического и социального развития СССР на 1981- 1985 годы и на период до 1990 года» посвящен охране природы и ее рациональному использованию.

Кроме заповедников союзного значения, о которых мы уже говорили, на территории СССР действует более 1000 заказников и 3000 памятников природы союзного и республиканского значения.

Общая площадь заповедных и охраняемых территорий должна в нашей стране к 1990 году достигнуть 3-5 процентов площади всей страны, что будет способствовать сохранению генетического фонда нашей флоры и фауны.

Урожаи самых различных сельскохозяйственных культур можно повышать за счет расширения площади самих культур. Но можно идти по другому, хотя и более сложному, пути. Этот путь представляет собой выведение новых сортов сельскохозяйственых растений, устойчивых к вредителям и болезням.

Такая задача по плечу современным ученым-селекционерам, занимающимся выведением новых сортов растений с помощью диких сородичей наших культурных растений. Скрещивая их с другими сортами или видами' культурных или диких растений, ученые получают новую форму - селекционный образец, который служит для. получения новых сортов растений.

Интересно, что на территории нашей страны произрастает более 600 видов диких сородичей культурных растений и еще несколько сотен сородичей декоративных и лекарственных растений. Для возможности использования этих растений в процессе селекции при крупнейших селекционных центрах создаются коллекции видов и форм диких и культурных растений.

Самая крупная коллекция такого рода имеется во Всесоюзном институте растениеводства в Ленинграде. Она насчитывает 260 тысяч образцов. Институт растениеводства постоянно расширяет, набор образцов благодаря контактам и активному обмену с селекционными центрами различных стран мира.

В течение десятой пятилетки районировано 225 новых сортов зерновых и зернобобовых культур, в том числе 73 сорта яровой и озимой пшеницы, 13 - ржи, 34 - ячменя, 13 - овса, 48 сортов и гибридов кукурузы.

Советские сорта озимой пшеницы признаны лучшими в мире: в Венгрии, Польше, Югославии, Чехословакии и других странах с успехом используют наши лучшие сорта пшеницы - Безостую 1 и Мироновскую 808.

Посевы озимой пшеницы за 1975-1980 годы расширились в нашей стране с 19,6 до 22,6 миллиона гектаров, а средняя урожайность повысилась с 22,5 до 24,7 центнера с гектара, или на 10 процентов. Эти примеры должны пояснить, зачем нам нужно сохранять все возможные элементы нашей флоры - для того, чтобы как можно более рационально использовать их для нужд человечества.

Мы должны сохранять даже самые незаметные, на первый взгляд, элементы нашей фауны, в частности и насекомых, которым

посвящена данная книга. Ведь насекомые - активные наши помощники, когда речь идет об увеличении урожаев сельскохозяйственных культур.
Что же предпринять для охраны беспозвоночных, в том числе и насекомых, в нашей стране? Пока что в этом направлении делаются еще первые шаги, хотя есть уже и некоторые успехи.
В Украинской ССР Закон об охране природы вступил в действие в середине 1960 года. Некоторые статьи этого Закона предусматривают охрану 'беспозвоночных. В Красную книгу Украинской CGP включено 18 видов насекомых, которые охраняются в 75 заказниках и памятниках природы местного и республиканского значения, а также в 422 заказниках местного и республиканского значения, памятниках природы и заповедных урочищах по охране болотной флоры и фауны.
На территории Литовской ССР Законом охраняются все шмели, а также некоторые жуки и бабочки. В республике создано два энтомологических заказника для охраны насекомых: Дукстинский площадью 45 гектаров и Балтойи-Анчяйский площадью 15 гектаров.
В Эстонии организован заказник Аксте (Кийдярвеское лесничество) площадью 193 гектара для охраны санитаров и полезных хищников леса - муравьев. В этой республике запрещено сжигать траву и тростник. Кстати, этот запрет следовало бы ввести всюду. Ведь вместе с прошлогодней травой сгорают семена многих редких растений, погибают зимовавшие в растительных; остатках пчелы, осы, муравьи, которые мог-, ли бы приносить людям пользу.
В Молдавской ССР не проводят специальных мероприятий по охране насекомых, но всячески сохраняют их и дают .возможность размножаться. В республике под охрану взят 31 ландшафт общей площадью 27961,5 гектара.
В последнее время взяты под охрану все виды редких растений и животных и в других наших союзных республиках - в Киргизии, Казахстане, _ Узбекистане, Грузии, Армении.
В Латвийской ССР . охраняются все виды шмелей (22 вида), обитающие на., территории этой республики, колонии одиночных пчел и знаменитая медицинская 'пиявка, которая спасает ежедневно множество людей, страдающих заболеваниями сердечно-сосудистой системы. За уничтожение пиявок, а также разорение одной колонии шмелей или одиночных пчел в этой республике на нарушителя налагается штраф в размере 30 рублей. Редкие виды флоры и фауны, особенно насекомых, охраняются в специальном ботаническом заказнике «Гребнюкалнс».
В Красную книгу Белорусской ССР включено девять видов насекомых, а также моллюски и ракообразные, охраняемые на территории этой республики.
Вышла Красная книга РСФСР, где представлено около 50 видов насекомых. Как известно, недавно принят Закон РСФСР «Об охране и использовании животного мира». На территории РСФСР впервые в нашей стране созданы микрозаповедники по охране диких опылителей. Созданы в республике и заказники по охране муравьев (мирмекологические): «Верхняя Клязьма» площадью 600 гектаров, «Кисловский бор» в Томской области также служит охране муравьев.
Все чаще и чаще на страницах печати, как отечественной, так и зарубежной, звучат голоса в защиту насекомых. Есть перечень охраняемых беспозвоночных для отдельных штатов в США, список беспозвоночных, подлежащих охране на территории ФРГ. Списки насекомых, подлежащих охране, имеются в Чехословакии, Болгарии, Польше, ГДР, Англии и многих других странах.
< В международном масштабе вопросами охраны флоры и фауны, а также и другими проблемами охраны природы занимается Международный союз охраны природы (МСОП), созданный в 1948 году на учредительной конференции, созванной в Фонтенбло (Франция) по инициативе Швейцарской лиги охраны природы, ЮНЕСКО, а также ряда учреждений из , некоторых других стран. СССР состоит в МСОП с 1956 года.
Международный союз охраны природы проводит большую работу по сохранению природных ресурсов земного шара в экономических, социальных, научных и культурных целях. Большое внимание МСОП уделяет охране естественных богатств природного комплекса флоры, фауны, почв, вод, сохранению редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных и растений, организации заповедников, заказников, памятников природы, национальных парков.
Высший орган МСОП - Генеральная Ассамблея. Заседания е.е проходили в Шотландии, Греции, Польше, Швейцарии, Индии. Генеральная Ассамблея МСОП собирается один раз в три года и намечает общую основную линию работы Международного союза охраны природы.
Одно из заседаний Генеральной Ассамблеи МСОП состоялось в 1978 году в городе Ашхабаде. На этой Ассамблее был принят документ, определивший направление работ по охране природы на многие годы, - Всемирная Стратегия Охраны Природы.
Одно из основных положений Всемирной Стратегии -- необходимость сохранения всех живых организмов на Земле (генофонда нашей флоры и фауны). Как говорится в Стратегии, нет на Земле организмов вредных, не нужных человечеству или природе, а есть организмы с непознанной, а потому и с неиспользуемой биологией. Каждый живой организм имеет определенное значение: одни нужны людям как полезные и необходимые, другие - как источник эстетического наслаждения, третьи - как источник для удовлетворения познаний самых различных сторон природы. Теряя вид, мы теряем определенное звено в цепи живой природы.
Интегрированная охрана природы подразумевает рациональное использование, сохранение и восстановление природных комплексов в целом.
Мы должны сохранить биогеоценоз - совокупность всех организмов с окружающей средой. Он включает неорганические элементы среды, а также фитоценоз (деревья, кустарники, мхи, лишайники, грибы, травы и так далее), зооценоз (млекопитающие животные, птицы, земноводные, пресмыкающиеся, насекомые, черви, моллюски и другие беспозвоночные), микробоценоз (бактерии, микроскопические грибы, амебы, инфузории и другие организмы).
В биоценозе существует связь отдельных организмов друг с другом главным образом через питание.
По характеру питания организмы делятся на продуцентов, консументов и редуцентов.
Продуценты - зеленые растения и бактерии, содержащие хлорофилл, - единственные организмы на Земле, способные, используя

энергию Солнца, синтезировать органические вещества из неорганических.
Консументы - потребители органического вещества. Консументы первого порядка получают их из растений. Это растительноядные животные, в том числе и насекомые, способные давать вспышки массовых размножений. Этими животными, в свою очередь, могут питаться другие животные (консументы второго порядка). Консументами второго порядка питаются консументы третьего порядка и так далее.
Редуценты - разрушители органического вещества. Среди них также много разных групп насекомых: не-крофаги, питающиеся трупами, копрофаги, разлагаю-: щие навоз, сапрофаги, питающиеся растительными остатками. Беспозвоночные проводят в основном грубое разрушение органических остатков, а бактерии разлагают остатки до простых веществ неорганической природы, превращая их в углекислоту, аммиак, воду, соли и прочее.
Биогеоценоз существует как единая стройная система только при наличии всех ее звеньев. И в каждом из них огромна роль насекомых. Наглядно это показано на схеме «пирамида», приведенной в книге «Биосфера и место в ней человека» авторов П. Дювиньо и М. Танга.
В основании этой «пирамиды» - производители органического вещества - злаки. Потребители первого порядка - насекомые, которыми питаются лягушки. Тех,в свою очередь, поедают змеи, а змей - орлы*(рис. 30). Без воздействия извне вся эта «пирамида» существует в полном равновесии: злаки произрастают в тех местах, где есть для них подходящие условия. Ими питаются насекомне и так далее. Теперь представим, что истребили, например, орлов. Что же получится? Размножатся в массе змеи, уменьшится количество лягушек, а следовательно, возрастет количество насекомых, которые полностью уничтожат растения. Так, нарушая одно из звеньев биогеоценоза, мы нарушаем всю его стройную систему.

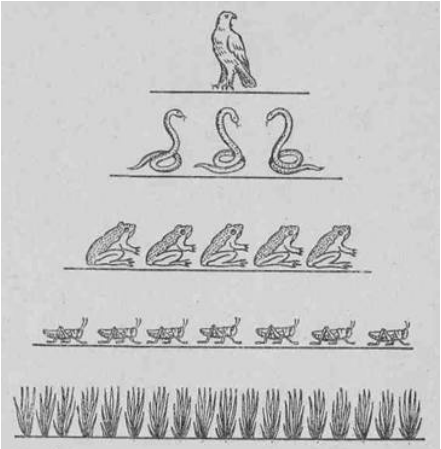


Рис. 30. Схема «пирамида».

В книге тех же авторов приведена схема водного биоценоза, которая называется «пруд». Источником органического вещества в данном случае служат зеленые растения, которые используют мелкие беспозвоночные, - зоопланктон, являющийся пищей мальков рыб, в данном случае карпа. Карпом питается щука (рис. 31).
Допустим, что в пруд попали промышленные сточные воды, губительно подействовавшие на зоопланктон. Лишенные пищи, гибнут мальки карпа, а вслед за ними - и щуки. С другой стороны этого звена оказывается, что лишенные потребителей первого порядка продуценты или водоросли начинают размножаться в массе. В- связи с этим наблюдается и большая их гибель. В водоеме повышается содержание остатков распада органических веществ и одновременно уменьшается количество кислорода.
И в первом и во втором случае при нарушении биологического равновесия нужно думать о том, как его восстановить. Для этого, например, не всегда достаточно очистить пруд - нужно достигнуть таких условий, при которых в нем будет обитать зоопланктон.
Как же быть в тех случаях, когда человек хочет иметь направленно измененные биогеоценозы, в которых изменяется не только животный и растительный мир, но и почва, рельеф и так далее.
Он оставляет нетронутыми, большие участки естественных лесов, лугов, болот, пойм рек, пещер и другие места, делая их заповедными. Этого бывает достаточно, чтобы сохранить крупных зверей, многих птиц и других позвоночных животных. Благоприятным образом это скажется и на некоторых беспозвоночных.
Но нельзя -забывать, что таким образом сохранится только одна часть фауны, а другая, стремящаяся на вновь созданное и преобразованные человеком места, будет совершенно забыта. Например, охраняемые в микрозаповедниках опылители будут стремиться за кормом в созданные человеком агроценозы (поля, сады и так далее), где в большей степени, чем в нетронутых или охраняемых местах, пострадают от воздействий человека.

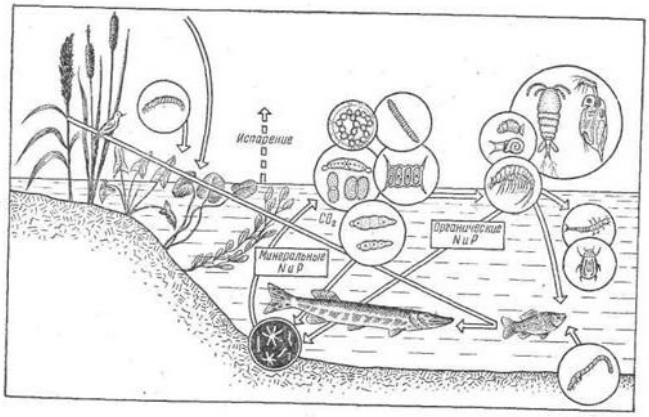


Рис. 31. Схема водного биоценоза «пруд».

Стремясь во что бы то ни стало сохранить урожай, не вступаем ли мы в противоречие с одним из положний Всемирной Стратегии Охраны Природы, гласящим, что нет форм абсолютно вредных или не нужных человеку и природе? Нет никакого расхождения с положениями Всемирной Стратегии. Ведь не стоит забывать, что эти насекомые считаются не вредными вообще, а лишь вредящими определенным культурам, возделываемым человеком. В небольшом количестве существование каждого вредителя необходимо, чтобы служить кормовой базой для насекомых-энтомофагов.

Охрана насекомых, особенно полезных,, один из главных вопросов на повестке дня сегодняшней энтомологии. Мы хотим сохранить крупных и красивых жуков и бабочек, чтобы они доставляли нам эстетическое удовольствие от восприятия окружающего нас мира. В Японии, например, в сады и парки выпускают красивых бабочек, чтобы они своим нарядным внешним видом радовали глаз посетителя.

Во многих странах охраняются бабочки аполлон и махаон из семейства парусников, крупные и красивые жуки - рогачи, жужелицы.

В основном списке Красной книги СССР более 10 видов диких опылителей, которые практически перестали функционировать как определенное звено в биогеоценозе, а перешли в разряд редких и исчезающих. Среди них три вида одиночных пчел - эффективных опылителей люцерны. Это мелиттурга булавоу-сая, крупная одиночная пчела, гнездящаяся в земле, а при благоприятных условиях способная образовывать большие колонии из многих гнезд. Для нормальной жизнедеятельности этому виду - необходимо наличие вблизи растений семейства мотыльковых или бобовых, особенно люцерны, которую человек сажает большими массивами. Колонии этих пчел могут существовать на одном месте свыше 100 лет.

Второй вид - рофитоидес серый, некрупные пчелы, биология которых сходна с биологией предыдущего вида. Наконец, третий - мегахила округлая, о которой шла речь в III главе.

Все три вида пострадали от неумеренных химических обработок на полях посевной люцерны. И практически никакие микрозаповедники уже не помогут нам спасти эти виды, способствующие получению высоких урожаев семян люцерны.

Еще два вида пчел, включенных в Красную книгу СССР, - это пчела-плотник и ксилокопа фиолетовая. Эти пчелы известны на Земле еще с третичного периода, они опыляют целый ряд растений, в том числе и люцерну.

В Красную книгу занесена также уже известная нам пчела индийская, или средняя индийская пчела. Шмели представлены 14 видами, среди них важные опылители красного клевера.

Все перечисленные виды так или иначе имеют отношение к теме книги -взаимодействие или взаимосвязь насекомых с растениями, с которых нам необходимо получать максимальные урожаи. Сохранение этих видов в дальнейшем будет способствовать повышению урожаев многих сельскохозяйственных культур.

Включение видов в Красную книгу СССР - это еще только сигнал о том, что именно они терпят наибольшее бедствие и нуждаются в охране. Каждый вид требует индивидуальной меры защиты: что можно охранять в заповедниках, предназначенных для охраны других животных или растений, что - в специальных микрозаповедниках, а что - прямо на полях сельскохозяйственных культур.

Рассуждая о вреде, приносимом насекомыми, следует все-таки делать ссылку на то, что это наше, человеческое, восприятие данного понятия. Приведем такой пример. Одним из самых серьезных вредителей дуба среди энтомологов считается дубовая листовертка - бабочка, обитающая на всей территории европейской части СССР и в Сибири. Повреждает она в основном дуб и лишь изредка переходит на липу, иву, ильмовые и некоторые другие лиственные породы.

Биология этого насекомого такова. Самка дубовой листовертки откладывает яйца во второй половине лета. Весной из яиц выходят маленькие гусенички, которые вгрызаются в почки и питаются ими. Позже они переходят на питание листьями, стягивают их паутинками, скелетируют, оставляя лишь главные жилки, а затем съедают лист целиком. Здесь же, иногда в свернутых листочках, а иногда на ветвях деревьев или в трещинах коры, они превращаются в куколок, из которых в конце июня - начале июля вылетают бабочки. А дальше - спаривание, откладка яиц - цикл повторяется сначала.

Казалось бы, налицо явный вред, да и меры борьбы с вредителями давно разработаны - опыления с применением авиации, различные опрыскивания.

Массовые размножения насекомых обусловливают через определенные промежутки времени «волны жизни». И дубовая листовертка без вторжения человека дает вспышки массовых размножений только через несколько лет. Что же при этом

происходит? Если гусениц много, они полностью объедают листья дуба, вызывая кратковременное торможение роста дерева. Но из-за отсутствия листвы почва прогревается лучше, а масса экскрементов гусениц на прошлогодней листве - дубовом опаде способствует развитию почвенной микрофлоры в гораздо больших масштабах. Происходит интенсивное разложение дубового опада и обогащение почвы минеральными веществами. На будущий год лучше начинает расти не только сам дуб, но и травы и кустарники вокруг него.

В данном случае насекомое, питающееся листьями дуба, изменило скорость круговорота веществ в природе, и многолетние старые дубовые листья начали разлагаться при активном участии листовертки. Так, вроде бы явный сегодняшний «вред», причиненный дереву, завтра для него обернулся пользой!

Поэтому с точки зрения круговорота веществ в природе периодические массовые размножения дубовой листовертки даже полезны. Они способствуют утилизации многолетнего дубового опада, который без их помощи не смог бы быть использован.

Химические обработки и удобрения влияют не только на наземных беспозвоночных. Не остаются без последствий и обитатели почвы.

Известный советский зоолог академик М. С. Гиля-ров, создавший новое направление в науке - почвенную зоологию, сформулировал учение о почве как о среде обитания множества организмов, которым обязана почва своим плодородием. Возвращают минеральные вещества в почву и там перерабатывают органические остатки растительного и животного происхождения почвенные беспозвоночные. Если постоянно вносить в почву ядохимикаты и удобрения, можно нарушить биологическое равновесие, существовавшее до этого, и сдвинуть его в нежелательную для нас сторону.

Если вредители отдельных культур могут довольно быстро восстанавливать свою численность, то этого не происходит с полезной почвенной фауной, для восстановления даже минимальной численности многих видов которой необходимы годы, иногда даже десятки лет.

Надо помнить, что охрана почвенных беспозвоночных - это охрана плодородия почвы, а значит, и резерв будущих урожаев. Как вполне справедливо считает М. С. Гиляров, борьба с теми или иными видами насекомых должна вестись так, чтобы это не отражалось на других важных звеньях биоценозов.

Не секрет, что до сих пор борьба с отдельными видами фактически превращается в борьбу с сообществами. Применяя, например, те или иные химические методы для борьбы с вредителями сельского и лесного хозяйства, человек в большинстве случаев не может с уверенностью сказать, не будут ли последствия этих мер более нежелательными, чем вся деятельность унич-тожаемого вида.

НАШИ ПОМОЩНИКИ — ОПЫЛИТЕЛИ

Кажется, что цветы и травы - цикорий, кашка, незабудки и таволга - приветливо улыбаются вам, прохожим людям, покачиваясь оттого, что на них все время садятся тяжелые шмели и пчелы.

К. Паустовский

Трудно представить себе цветущий луг без мерного гудения трудящихся над ним насекомых. И это не случайно, поскольку растения не смогли бы нормально расти и развиваться, если бы их не посещали жуки, пчелы, шмели, бабочки.

О нашей домашней медоносной пчеле существует множество интересных легенд и историй. Известно, например, что с древнейших времен жители Центральной Америки собирали мед диких пчел, обитающих на их континенте. Они исполвзовали для этой цели без-(калых пчел - тригон и мелипон, организуя пасеки, насчитывающие порой до 400 семей. История донесла до нас сведения о том, что жители государства Майя Поли бойкую торговлю медом мелипон.

В 1540 году испанцы завезли на американский континент медоносную пчелу, которая вскоре вытеснила мелипон. Сейчас в Мексике широко практикуется аренда пчел для опыления плантаций самых разнообразных сельскохозяйственных культур.

В странах Древнего Востока очень давно подметили целебное действие меда и стали широко применять его и лечебных целях. В Египте мед использовали в жерт-поприношениях, вводили в состав некоторых лекарственных препаратов, а также парфюмерных изделий, применяли для сохранения трупов.

С принятием христианства люди стали приносить н храмы продукты пчеловодства - мед и воск - симво-лы блаженной жизни в

царстве небесном и дар трудов чистой девственной пчелы. Православная церковь объявила покровителями пчеловодства двух монахов Соловецкого монастыря, причислив их к лику святых, - Зосиму и Савватия. Согласно легендам и преданиям, описанным в молитвах, они, путешествуя по дальним странам, принесли оттуда в посохе пчелиную матку.
Интересен ритуал поклонения богу пчел Бубилису, известному из литовской мифологии. Упоминание о нем встречается в литературе XVI века. Молились этому богу своеобразно: с криком и шумом разбивали о печь кувшин с медом, что должно было означать гул м иогочисленного роя.
Богиня пчеловодства существовала и в абхазской мифологии. Согласно легендам, она жила среди диких пчел в большой скале ущелья реки Гумисты на Кавказе и иногда появлялась в облике пчелиной матки. Скала считалась священной, и на нее запрещалось кому-либо подниматься. Видеть богиню могли, по преданиям, лишь самые удачливые и счастливые люди.
В осетинской мифологии покровителем пчеловодства считался Анегал. В его власти было послать самый богатый урожай меда, сберечь пасеку от дурного глаза. Пчеловоды, веря в его действенную силу, жертвовали ему долю меда.
Особое место в истории пчеловодства нашей Родины занимает бортничество - промысел, просуществовавший несколько столетий. Своего расцвета он достиг в XVI - XVII веках. Люди строили в лесу на деревьях нечто напоминавшее ульи и называли это бортями. Построенные борти быстро заселяли дикие пчелы, мед которых и собирали бортники.
Бортевое пчеловодство не пропало окончательно и в наше время. В Башкирии, в горной части (излучина реки Белой на Южном Урале), и сейчас встречается дикая бортевая пчела.
Конечно, человек разводил диких пчел для получения продуктов пчеловодства - меда и воска, способствуя этим тому, чтобы окружающие его дикие и культурные растения лучше росли и плодоносили.
Следует остановиться на бортничестве более подробно, ибо оно стихийно способствовало сохранению одного из главных опылителей - дикой медоносной пчелы в ее естественной среде обитания.
Что же такое борти и как они делаются? Местом для борти служат деревья в возрасте 200 и более лет. Лучшими породами считаются лиственница и сосна. Бортевое дерево должно быть не менее метра в диаметре, располагаться на хорошо освещенных местах, потому что в сырых, темных и холодных местах пчелы обычно не селятся.
Готовят борть в несколько приемов: сначала с южной стороны дерева вырезают должею - щель длиной 120 сантиметров, шириной 10 сантиметров. Затем вынимают древесину из середины дерева, не трогая его живую часть. Сбоку борти делают отверстие 7Х7 сантиметров и оставляют ее в таком виде для просушки на год. Пчелы очень требовательны к жилищным услови-н м, потому так тщательно и проводится работа с постройкой бортей.
Через год борть оснащают, отступив от потолка ьорти на 6-10 сантиметров, устанавливают крестовину, которая должна очень прочно войти в ткань дере-ва. К крестовине крепят соты - четыре - шесть кусков и зависимости от диаметра борти. Межсотовое пространство для прохода пчел составляет 8-12 миллиметров. Закончив оснастку верхней крестовины, вставляют дие-три пустые крестовины, которые служат для закрепления вновь отстроенных сот. Строительство борти закончено, и должею закрывают берестой или лубом липы. Сверху привязывают березовый веник.
Теперь остается только одно небольшое входное отверстие в борти, в которое вбивают клин 71Х48 миллиметров. Образовавшаяся щель служит для пчел пходом.
Борти делаются людьми издавна, а потому в искусство бортничества входит и умение сберечь содержимое бортей от известных медовых лакомок - медведей. Защищали мед так: над колодой на цепи подвешивали бревно диаметром 22-30 сантиметров, а внизу вбивали колья. Медведь, взбираясь на дерево, сталкивал бревно, а бревно, в свою очередь, сбивало медведя на колья и придавливало.
Сейчас такие меры по отношению к медведям, конечно, запрещены. Но остальные приемы бортничества еще живы.
Бортевые пчелы - ценный генетический фонд для дальнейшей селекции улучшения пород пчел! К тому же они сохраняют разнообразие растительности наших лесов и лугов.
Именно пчелам мы обязаны и получением более высоких урожаев многих сельскохозяйственных культур. В настоящее время крупные садоводческие хозяйства организуют специальные опылительные пасеки, способствующие повышению урожая плодовых деревьев. Работа известного энтомолога В. В. Яхонтова по изучению роли диких опылителей яблони в Узбекистане показала, что без искусственного пчелоопыления могут обходиться лишь небольшие садовые участки с близко находящимися гнездами диких пчел или наличием других, второстепенных опылителей, способных переносить пыльцу яблони с цветка на цветок.
В условиях нашей страны пчеловодство развивается успешно: в настоящее время только в Российской Федерации пасеки содержат 47 процентов всех колхозов и совхозов. Половина этих хозяйств может использовать пчел не только для получения меда, но и для опыления сельскохозяйственных культур.
Пчеловоды страны должны наилучшим способом использовать пчел на опылении сельскохозяйственных культур. Это будет способствовать повышению урожаев гречихи, подсолнечника, плодовых и кормовых культур. Известно, что подвоз к гектару подсолнечника одной пчелиной семьи обеспечивает прибавку урожая приблизительно на 40 процентов, улучшает качество семян. Таким образом, опыление сельскохозяйственных культур пчелами становится необходимым приемом агротехники, способствующим повышению их урожайности.
Шмели, одиночные пчелы, мухи, бабочки, мелкие жуки и другие насекомые, перелетая с растения на растение, переносят пыльцу, осуществляя таким образом перекрестное опыление.
Существует два типа растений - анемофильные и энтомофильные. Слово «апемофильный» означает «друг ветра». Растения, относящиеся к этому типу, опыляются ветром. Пыльца их легкая, сухая, обильная.
Опыление ветром чаще всего происходит у хвойных - сосны, ели, лиственницы.

Понятие «энтомофильный» означает «друг насекомых». Такие растения, а свыше 87 процентов, опыляются только насекомыми и без этого не способны образовывать семян вообще или образуют их в крайне малом количестве. Пыльца энтомофильных растений не такая легкая, как у анемофильных, и не созревает в больших количествах. Культурные растения пахотных земель, растения естественных и искусственно созданных лугов, пастбищ и пустошей, деревья и кустарники лесов, парков, бульваров, плодовые деревья, цветочные культуры - все это растения типа энтомо-фильного.

Опылителем может быть не только медоносная пчела. Многие насекомые пассивно переносят прилипшие к телу пыльцевые зерна одних растений на рыльце пестика других. Среди иих -- энтомофаги, о которых шла речь в предыдущей главе. Кроме полезной деятельности по уничтожению вредителей сельского хозяйства, они приносят пользу и как опылители растений.

Многие крупные и красивые бабочки, порхая с цветка на цветок и питаясь нектаром, переносят пыльцу с одного растения на другое. Бабочки садятся на край чашечки или венчика цветка и хоботком высасывают нектар из узких трубок венчиков, чаще всего сложноцветных. Тела бабочек покрыты чешуйками (за что весь отряд носит название чешуекрылых), на которых пыльца растений задерживается плохо, поэтому пыльца переносится на хоботках, ногах, голове.

Переносят пыльцу с одного растения на другое и некоторые ночные бабочки. К числу опылителей относятся, например, бражники и совки, которые активны не только ночью, но могут летать и днем, собирая нектар и опыляя при этом растения.

Ученые отмечали случаи опыления растений муравьями в альпийской тундре штата Колорадо и в условиях пустынь, где они порой бывают основными опылителями.

Многие клопы, считающиеся хищниками, также могут быть активными опылителями растений.

Встречаются опылители и среди жуков. Американскими исследователями установлено, что нелетающие коротконадкрылые стафилиниды являются почти единственными опылителями растений рода увулярия. Жук бластофага очень тесно связан с инжиром и фиговым деревом. Без его участия эти растения практически не завязывают плодов. Жук амфикома - опылитель знаменитых тянь-шанских тюльпанов.

Среди представителей отряда двукрылых, или мух, очень много весьма вредных для человека или растений видов: это комары, слепни, домашние мухи, мошки, различные вредители. Но встречаются формы полезные для растений: упоминавшиеся уже энтомофаги и опылители. Личинки бомбилиид или жужжал паразитируют в кубышках саранчовых, в гусеницах и куколках бабочек, а взрослые мухи питаются нектаром цветов. Многие из них имеют опушенное волосками брюшко, на котором отдельные пыльцевые зерна растений переносятся на другие цветки.

В Северной Австралии цветки манго опыляют осы, пчелы, крупные муравьи и мухи. Наиболее эффективны при этом насекомые с коротким хоботком, которые вынуждены глубоко погружаться в цветок. В результате все их тело бывает покрыто отдельными пыльцевыми зернами, которые насекомые и переносят затем на другие цветки.

Одни из самых мелких насекомых из отряда пузыреногих - трипсы также могут выступать в качестве опылителей. Эти мелкие насекомые имеют бахромчатые крылья, что нашло отражение в одном из названий отряда - бахромчатокрылые. Еще одно название - пузыреногие - дано им за то, что последний членик их лапок способен вздуваться при соприкосновении с субстратом. Трипсы известны как опылители многих растений, однако их деятельность не всегда бывает полезна культурным растениям. Опыляя сорняки, трипсы способствуют их размножению и тем самым наносят вред культурному земледелию.

Пышно цветущие альпийские луга изобилуют самыми различными насекомыми. Одно из растений - минуартия гренландская, растущая на открытых скалистых склонах, привлекает к себе не менее 15 видов насекомых, питающихся пыльцой ее цветков. За исключением шмелей, все они относятся к отряду двукрылых (представителям семейств мух - мусцид, ан-тофорид и журчалок, или сирфид).

Основная группа опылителей этого растения относится к семейству мусцид, из которого всем хорошо известна обычная комнатная муха. Мусциды в отличие от специфических опылителей - шмелей и мух-журчалок - неспецифические опылители. У них нет специальных волосков или щетинок для переноса пыльцы растений.

Неспециализированные переносчики пыльцы могут компенсировать низкую эффективность индивидуального опыления своей высокой численностью. Кроме того, они могут опылять минуартии даже в холодные, облачные и в.етреные дни, когда специализированные опылители неактивны. ,

Именно потому и существует это растение в суровых альпийских условиях, что жизнь его обеспечивают столь многочисленные и разнообразные опылители, которых оно, в свою очередь, обеспечивает пищей.

Конечно, самое большое количество опылителей среди представителей отряда перепончатокрылых подотряда жалящих. Жалящими они названы за то, что их яйцеклад, расположенный на конце брюшка, преобразован в орган, выполняющий функцию защиты и нападения, - жало.

Рис. 20. Пчела-листорез мегахила.

Известный советский энтомолог С. И. Малышев считает, что первоначально в процессе эволюции возник тип питания, свой-

ственный осам, то есть когда питание личинок происходит за счет других насекомых. Постепенно древние особразные, прародители современных п чел, оставили свои охотничьи инстинкты и перешли на обеспечение своего потомства пыльцой и нектаром.

В настоящее время представители нескольких тысяч видов диких опылителей из жалящих перепончатокрылых трудятся в лесах, садах, парках, на полях. И относятся они к самым разнообразным семействам.

Интересны и своеобразны пчелы-листорезы из семейства мегахилид (рис. 20). Еще 20-30 лет назад они іе пользовались благосклонностью людей. Оно и понятно, ведь листорезы получили такое название за то, что строят свои гнезда из кусочков свежесрезанных листьев. Именно поэтому их старались уничтожать любым способом, считая вредителями. Но вскоре было замечено, что польза от этих пчел при опылении нееравнен-но выше того ничтожного вреда, который они якобы наносят растениям. Один из видов мегахилид - мега-хила округлая, обитательница Европейско-Азиатского континента, - была вывезена в Америку, где проявила себя активным опылителем люцерны.

В настоящее время мегахилы живут и в Америке, и в Австралии. Одомашненные листорезы активно трудятся на нолях люцерны площадью в сотни гектаров. Эта замечательная пчела отличается от домашней медоносной пчелы тем, что аппарат для собирания пыльцы занимает у нее всю нижнюю часть брюшка. Она наметает пыльцу на брюшко ножками. Для опыления 1 гектара семенников люцерны необходимо 15 000 особей пчел-мегахил. Австралийские апидологи подсчитали, что одна пчела-листорез может вскрыть и опылить более 20 цветков люцерны в минуту.

В нашей стране из-за недостатка опылителей потенциальная способность люцерны образовывать семена реализуется лишь на 10-20 процентов. Около 5 процентов встречающихся па посевах пчел - мегахилы.

К сожалению, их количество катастрофически сокращается. Украинские ученые провели учет мегахи-лид на 1 гектаре семенников люцерны в течение 5 лет (1975-1979). И вот результаты: 1975 год- 1190 ме-гахил на 1 гектар семенников, 1976-1370, 1977-780, 1978-560, 1979 год - 700. А для эффективного опыления люцерны их нужна не одна тысяча на гектаре, а целых 15!

Как же увеличить количество пчел? Путей для этого несколько. Один из них - это сохранение популяций диких опылителей на семенниках люцерны. Для этого необходимо значительно сократить число химических обработок - ведь люцерну опыляют более 70 видов диких опылителей. Другой путь - разведение пчел в лаборатории с последующим выпуском на поля.

Встречается и часто селится на люцерновом поле другая пчела - андрена флавипес из семейства андренид. Гнезда этой пчелы можно найти прямо на вспаханном поле, на глубине 13-23 сантиметра от поверхности почвы. В каждом гнезде всего две-три ячейки. Пчела эта особенно эффективна на юго-востоке Казахстана, где она посещает растения 12 семейств.

И еще одна пчела, встречающаяся на полях люцерны, - мелитта. Она устраивает гнезда в супесчаной почве на глубине 8-16 сантиметров, на обочинах дорог и по склонам оврагов, а также на полях люцерны. Общее число ячеек в гнезде - семь - девять.

Рис. 21. Пчела антофора.

Чем же отличаются эти пчелы от обычной медоносной пчелы, в чем ,их преимущество перед медоносными пчелами и в чем их особенности?

Остановимся немного подробнее на общей характеристике пчелиных. По образу жизни их можно разделить на три группы.

Первая - пчелы, живущие многочисленными обществами или семьями. В гнездах этих пчел выводятся самцы, самки, а также рабочие пчелы. Рабочие пчелы представляют собой недоразвитых' самок. Они активно трудятся, выкармливая потомство. К этой группе относится наша домашняя медоносная пчела, ее ближайшие родственники - представители рода апис и шмели.

Вторая группа - пчелы одиночные, в гнездах которых выводятся только самцы и самки. Именно о таких пчелах и шла речь в начале этой главы. Это - многочисленные мегахилы, мелитты, андрены, галикты, эуцеры, ксилокопы и многие другие (рис. 21). -

В третью группу входят пчелы-«кукушки», которые, как и птицы кукушки, не строят своих гнезд, а откладывают яйца в чужие гнезда, где отродившиеся личинки питаются пищей, собранной хозяином гнезда.

Возникают вопросы - какая же пчела важнее, нуя?-ны ли нам дикие опылители или можно обойтись одной домашней медоносной пчелой?

Для ответа обратимся к исследованиям известного советского апидолога В. В. Алпатова. В своей статье, опубликованной в журнале «Природа» в 1947 году, В. В. Алпатов использовал данные уникальных исследований профессора Х. Стапеля, за 1941-1942 годы. Вот они:

	Число насекомых в	счете	гектар	поля люцерны
	пере	на		
Годы	медоносная шмели		мелиттс	
	пчела	самцы	самки	эуцер

						a
1941	19426830	4950	256 86	567 77	584 70	98 16

Судя по цифрам, главная роль принадлежит медоносной пчеле. Оказывается, это не совсем так. Все дело в том, как посещают цветки медоносная пчела и дикие опылители.

Цветок у люцерны, как и у других представителей семейства бобовых или мотыльковых, своеобразный: венчик у них мотыльковый, состоит из пяти неравных лепестков. Верхний, самый крупный, называется парусом, два боковых лепестка - веслами, а два самых нижних, срастаясь, образуют лодочку, в которой заключены тычинки. Оказывается, для добывания нектара медоносная пчела погружает свой хоботок в цветок люцерны сбоку меяугу крыльями и лодочкой. Цветок при этом практически не меняет своего положения и габитуса (общего вида). А вот дикие опылители погружают хоботки в лодочку по средней линии. При этом происходит триппинг (взрыв), и цветок раскрывается. А как известно, завязывание семян происходит только в случае триппинга. Каков же был процент триппинга у тех пчелиных, за которыми наблюдал Х. Стапель?

Из наблюдений за 5578 посещениями цветков люцерны медоносной пчелой триппинг происходил лишь в 1,3 процента случаев. У шмелей процент триппинга достигает 96,8. У мелитты при посещении цветков самками процент триппинга доходил до 92,5 а самцами - всего до 6,8. Объясняется это тем, что самки одиночных пчел собирают пыльцу для своего потомства - чаще, чем самцы. У эуцеры на полях были встречены только самки, которые вскрывали цветки в 87,5 процента случаев посещений

Интересно заметить, что по погодным условиям 1941 и 1942 годы были неодинаковыми: 1941 год был исключительно теплым, опылителей было очень много, а потому и урожай семян люцерны "был велик - 500-600 килограммов с гектара. В холодный 1942 год опылителей было в несколько раз меньше, и урожай семян составлял всего 50-60 килограммов с гектара.

Далее В. В. Алпатов делает целый ряд очень интересных расчетов, основываясь на данных Стапеля.

Если в 1941 году урожай семян был 500-600 килограммов с гектара, то, учитывая, что вес одного семени составляет около 2 миллиграммов, а в каждом бобике люцерны 5 семян, можно подсчитать количество цветков, давших семена:

$$\frac{500 - 600 \text{ килограммов}}{2 \text{ миллиграмма} \times 5 \text{ семян}} = 50 - 60 \text{ миллионов цветков.}$$

Какое же число насекомых, умеющих вызывать триппинг, может выполнить эту работу? Причем следует учитывать, что лишь 56 процентов взорвавшихся цветков образуют четыре-пять семян в одном бобике, а остальные - несколько меньше. Поэтому опылители должны обеспечить триппинг не 50-60 миллионов цветков, а вдвое большего количества - 100-120 миллионов.

Стапелем подсчитано, что в минуту пчелиные посещают 12,5 цветка. Можно подсчитать количество цветков люцерны, у которых могло вызвать триппинг одно насекомое, работая по восемь часов в день, за 20 дней продолжительности цветения люцерны (следует помнить, что самые эффективные опылители обеспечивают триппинг 95-96 процентам посещаемых растений) :

$$12{,}5 \times 60 \text{ минут} \times 8 \text{ часов} \times 20 \text{ дней} \times 0{,}95 - 0{,}96 = \\ = 115\,000 \text{ цветков.}$$

Исходя из этих данных, можно подсчитать число насекомых, нужных для получения на 1 гектаре урожая семян в 500-600 килограммов:

$$\frac{100 - 120 \text{ миллионов цветков с триппингом}}{115\,000 \text{ цветков, вскрытых 1 насекомым}} = 870 - 1044 \text{ особей, каждое посещение которых дает триппинг.}$$

Теперь подсчитаем возможное соотношение медоносной пчелы и диких опылителей. По таблице Стапеля на гектаре было 6830 медоносных пчел, из которых вскрытие цветков производит всего 1,3 процента, то есть: 6830Х1,3= 88,9. Таким образом, на одном гектаре люцерны в завязывании семян участвовало приблизительно 90 особей медоносной пчелы. Количество других эффективных опылителей, которые при благоприятных погодных условиях обеспечили высокий урожай семян люцерны с каждого гектара, оказалось 736.

В 1942 году на гектаре было 189,3 дикого опылителя и урожай семян собрали в среднем в 7 раз меньше, чем в 1941 году. В 1941 году роль медоносной пчелы в опылении люцериы составляла 7,1 процента, а в 1942 - 20 процентов.

Эти результаты позволяют оценить роль диких опылителей и домашней медоносной пчел-ы_ на такой важной и ценной кормовой культуре, как люцерна. Преимущество диких опылителей совершенно очевидно.

Этот фактор необходимо учитывать при возрастающих потребностях нашей страны в кормах в свете выполнения Продовольственной программы, необходимой для полного обеспечения продуктами питания населения СССР.

Бывали и такие случаи, когда без подходящих опылителей сельскохозяйственные культуры вообще не образовывали семян. Известна история с завозом клевера в* Австралию и Новую Зеландию. Из-за недостатка опылителей клевер не образовывал семян, а лишь давал роскошную биомассу. Наконец, из Европы завезли шмелей, и проблема семян была, решена.

Рис. 22. Шмель моховой.

Известны также опыты Чарлза Дарвина с красным клевером. Ученый до цветения изолировал 100 головок красного клевера от посещения насекомыми и не получил ни одного семени, тогда как 100 головок клевера, свободно посещавшиеся насекомыми, дали 2720 семян. Роль шмелей в опылении красного клевера чрезвычайно велика. Эти насекомые, имеющие более длинные, чем пчелы, хоботки, способны проникать даже в самые глубокие венчики (рис. 22).
По образу жизни шмели очень напоминают медоносных пчел, живущих большими семьями. В состав шмелиной семьи входят самки, рабочие (неполовозрелые самки) самцы. Семьи у шмелей по сравнению с пчелами небольшие, насчитывают в среднем 50- 100 особей. Жизненный цикл шмелей построен по следующей схеме. Из оплодотворенных осенью самок перезимовывают немногие, которые весной (конец апреля ~ конец мая) в одиночку начинают устраивать гнездо. Надо помнить, что уничтожение одного шмеля в этот период лишает нас возможности иметь летом целую работающую семью опылителей!

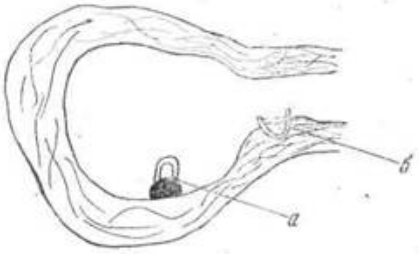


Рис. 23. Схема шмелиного гнезда:
а — первичная ячейка, б — медовый горшок.

Шмели строят слитно-ячейковый сот (рис. 23), в котором полости отдельных ячеек сливаются в одну общую. Шмелиная самка заготовляет один медовый горшок для всего потомства. Яйцо развивается около четырех дней, а взрослые шмели выходят из коконов на 22-23 день после откладки яиц самкой. При этом они прогрызают верхушки коконов (куколки лежат головой кверху). Первую партию рабочих шмелей воспитывает сама самка, собирая для них пищу с. цветущих растений и обогревая их своим телом. Наконец из гнезда выходит первое поколение рабочих шмелей, и теперь самка уже не принимает участия в воспитании потомства, а только откладывает яйца. Поэтому весной и летом на цветущей растительности можно увидеть только рабочих шмелей, а вот к концу лета . начинают выводиться молодые самцы и самки. Шмелиные самки, а также и рабочие шмели, подобно пчёлам, имеют специальный собирательный аппарат в виде корзиночек на голенях задних ножек. Лапки задних ног представляют собой щеточки, которые наметают пыльцу в корзиночки. Для сбора пыльцы используются и две передние пары ног, имеющие специальные гребешки, которыми пчелы и шмели соскабливают пыльцу с остальных частей тела (рис. 24). У самцов шмелей нет собирательного аппарата, поэтому они питаются нектаром цветков и пыльцой, одновременно опыляя растения.

Рис. 24. Обножка шмеля.

После оплодотворения самок самцы шмелей гибнут, а молодые самки покидают гнездо и зимуют поодиночке.
Большое значение в жизни шмелей имеет количество атмосферных осадков. Засуха может не только сокращать срок жизни шмелиной семьи, но и быть причиной полного отсутствия в целом ряде климатических зон.
Суточная активность шмелей вне гнезда начинается задолго до восхода солнца, как только становится светло, и достигает максимума приблизительно в 11 часов. С 12 до 14 часов большинство шмелей находится в гнездах. С 14 часов количество

вылетающих из гнезд шмелей постепенно увеличивается, вновь достигая максимума к 18 часам.
Круг растений, опыляемых шмелями, очень велик. Достаточно сказать, что у одного из ведущих опылителей красного клевера - шмеля мохового круг посещаемых растений включает в себя десятки видов из семейств мотыльковых (бобовых), сложноцветных, норичниковых, бурачниковых, розоцветных.
Шмели встречаются повсюду, кроме, пожалуй, долин Индии и некоторых районов Африки. На Земле обитает более 300 видов шмелей, и большая часть их сосредоточена в северном полушарии. Немногие виды способны обитать на Крайнем Севере: в Мурманской области, на Новой Земле, в Гренландии, Аляске. В Гималаях они обитают на высоте 2600-3600 метров над уровнем моря.
На территории нашей страны обитает около 100 видов шмелей. Все они - нужные, полезные нам насекомые.
Красный клевер опыляют более 10 видов шмелей. Среди них - большой и малый каменные шмели, шмель моховой, городской, конский, лесной и луговой. А сколько пользы приносят они своей деятельностью нашим садам, лесам, полям! Они работают там, где не всегда успешно трудятся пчелы: в цветах с длинными венчиками, куда им легче попасть благодаря более длинным хоботкам.
Мы много знаем о медоносных пчелах. Известно, что они не только увеличивают урожай, но и улучшают его качество, повышают содержание питательных веществ в семенах и плодах. Причем пчелы берут нектар не со всех цветков. Они тщательно избегают растения даже здоровые на вид, но больные цветочной плесенью. Это имеет большое значение - ведь таким образом пчелы опыляют только здоровые, то есть устойчивые к плесени экземпляры. Интересен и загадочен такой факт: растение иногда способно образовывать семена даже без опыления пчелой, а при взаимодействии волосков на теле пчелы со зрелым рыльцем цветка.
Остальные три вида пчел называются индийскими пчелами. Большая и малая индийские пчелы не обитают на территории нашей страны. У нас на Дальнем Востоке встречается наиболее близкая к медоносной пчеле и сходная с ней по биологии и внешнему виду средняя индийская пчела. Она обитает также на полуострове Индостан, в Индонезии, Формозе, на островах Шри-Ланка и Целебес и на территории Зондских островов.
Известный ученый-апидолог Г. А. Кожевников подробно описывал биологию пчелы индийской в 30-е годы нашего столетия. С тех пор данным видом в нашей стране занимались очень мало, практически ни в научной, ни в научно-популярной литературе нет подробных сведений об этой пчеле.
Индийская пчела очень похожа на обычную, только несколько меньшего размера. Количество пчел в семье неопределенно: от 15 до 90 тысяч особей. Естественные рои бывают весом в 1 килограмм, но иногда могут превышать 5 килограммов.
Матка индийской пчелы живет четыре-пять лет, полного расцвета она достигает в два-два с половиной года.
Продолжительность жизни рабочей пчелы составляет всего 20-55 дней. Трутней изгоняют из гнезда, а их куколки выкидывают в июле.
В двух яичниках нормальной самки развивается 3900 яиц, карликовой - 1500. Трутни оплодотворяют самку, и их сперматозоиды живут в семяприемнике до четырех лет. Яйцо оплодотворяется, проходя мимо отверстия семяприемника.
Срок брачного лета колеблется от пяти-шести до 32 дней после рождения матки. Трутни после спаривания умирают, и самка возвращается в улей одна. Откладывать яйца матка начинает через два-три дня после спаривания. Интересно, что, как у многих перепончатокрылых, у индийской пчелы существует арре-нотокия, заключающаяся в том, что неоплодотворенные яйца дают только самцов или трутней, а оплодотворенные - самок и рабочих. Это же явление имеет место и у обычной домашней медоносной пчелы.
Личинка индийской пчелы получает капельку питательной массы, выделяемую рабочими пчелами, собирающими пыльцу и нектар растений. Но недолго рабочим пчелам приходится кормить развивающихся личинок: приблизительно на шестой день их жизни рабочие пчелы начинают запечатывать ячейки. Запечатку они начинают с ячеек матки и завершают работу через восемь с половиной дней после выхода личинок из яиц. Запечатка ячеек личинок рабочих пчел заканчивается на полдня позже ячеек самок. Приблизительно в это же время или несколько позже пчелы закрывают ячейки трутней.
Дальнейшее развитие проходит в уже запечатанной ячейке. Там личинка делает кокон, превращается в куколку, из которой выходит взрослая пчела. Рабочая пчела выходит из готовой ячеи через 21 день, матка - через 17 дней, трутень - через 24 дня.
Мы видим, как похожа биология пчелы индийской на схему развития пчелы обыкновенной. Г. А. Кожевников считает, что пчела индийская перспективна для разведения в домашнем хозяйстве, но далеко еще не так одомашнена, как обычная.
Конечно, индийская пчела, как и домашняя медоносная, служит прекрасным опылителем многих растений. Ведь климатические условия Дальнего Востока очень разнообразны, а пчела индийская приспособлена к ним лучше, чем многие другие виды.
Под именем индийской эта пчела описана в существующей литературе, но, возможно, на Дальнем Востоке обитает и другой вид, например пчела японская. Этот вопрос предстоит решить ученым-энтомологам, занимающимся изучением и описанием видов насекомых.
Недостаточное использование диких опылителей не замедлило сказаться на количестве и качестве урожая некоторых сельскохозяйственных культур. Свидетельством тому могут служить приведенные данные по таким важным кормовым культурам, как клевер и люцерна. Перед сельскохозяйственной практикой возникает проблема - получить максимальные урожаи сельскохозяйственных культур, ^- в которой не последнее место занимает семеноводство.
В современной науке о биологии опыления растений существуют даже специальные термины, обозначающие, что данная группа растений опыляется определенной группой насекомых.
К примеру, термин «кантарофилия» говорит о том, что данное растение опыляется жуками (кантариди-дэ - название жуков из семейства мягкотелок). Цветки этого растения приспособлены к тому, чтобы опыляться именно жуками, иначе их, называют

цветками-ловушками. Эти цветки из рода калиантус, встречающиеся в Калифорнии, издают сильный специфический запах, который и привлекает жуков. Чашечка и венчик слабо отличаются друг от друга. В начале цветения наружные лепестки околоцветника отогнуты назад, а внутренние образуют полый конус. Самые внутренние лепестки несколько загнуты внутрь и вниз, образуя вход в цветок. Тычинки и пестики выступают во внутреннюю полость цветка. И внутренние лепестки цветка, и тычинки имеют на верхних концах белые зернистые, богатые белками пищевые тельца. Волоски и щетинки на тычинках препятствуют проникновению животных к завязи.

Маленький, размером не более трех миллиметров жук - колоптерус трункатус проникает в полость цветка и поедает пищевые тельца. Во время ранних фаз цветения выход из цветка затруднен свернутыми внутренними лепестками. Фаза длится один-два дня, и за этот срок внутрь цветка успевают попасть 8-10 жуков. Когда созревает пыльца, пыльники растрескиваются, осыпая жуков пыльцой, тычинки и внутренние лепестки раскрываются и выпускают обсыпанных пыльцой жуков наружу. Посещая новые цветки, жуки опыляют их.

Из растений нашей страны жуками опыляются магнолии, зонтичные, орхидные.

Растения, опыляемые мухами, называются миофиль-ны'ми, а явление такого типа опыления носит название миофилия.

Интересен способ опыления, производимый Грибными комариками. Наверное, этих насекомых знают все, кто собирает грибы. Если гриб червивый, то в нем живет одна или несколько личинок грибных комариков. Некоторые растения приспособлены к опылению именно этими насекомыми - они имеют цветки, по форме и запаху напоминающие пластинчатые грибы. Грибные комарики обоих полов собираются на этих растениях, перенося пыльцу с них .на другие цветки.

Цветки, опыляемые шмелями и пчелами, носят название мелиттофильных (по названию одного из родов одиночных пчел - мелитта).

Таким образом, ученые знают, что роль разных групп насекомых в опылении разных растений велика и что некоторые растения практически не дают семян без насекомых. Но в то же время в отношении многих культурных растений можно говорить только о суммарной роли диких и домашних опылителей, не выделяя каждую из групп в отдельности.

Пчелооиыление - большой, но еще не достаточно широко используемый резерв повышения урожайности самых разнообразных культур. При самоопылении репчатого лука сорта Мстерский было получено в среднем на одно соцветие всего лишь 24 семени, а при опылении пчелами - 560! Одновременно вес 1000 семян повысился с 2,25 до 3,65 грамма, то есть более чем в 1,6 раза, что указывает на качественное улучшение, произошедшее в результате перекрестного опыления, произведенного пчелами.

При организации опыления огурцов в теплице овощного совхоза «Марфино» под Москвой расходы на ручное опыление одного гектара составили 2400 рабочих дней.: Это не рентабельно. А что, если попробовать заменить ручной дорогостоящий труд многих людей деятельностью пчел? Решили поставить в теплицу одну семью домашней медоносной пчелы. И оказалось, что она может заменить работу 52 человек в течение одного дня, а при Дрессировке на данную культуру - 139 человек! Эффект сам по себе поразителен, но еще не исчерпывает всех резервов опыления. Возможно, существуют дикие опылители, разведение и выпуск которых оказались бы еще более эффективными. При дрессировке пчел на определенную культуру опыление происходит более эффективно. Причем дрессировать можно как домашних, так и диких пчел.

Серые горные кавказские и карпатские пчелы, благодаря длинным хоботкам способны опылять красный клевер. В связи с этим в учхозе «Михайловское» провели такой опыт.

Было привезено 75 семей карпатских пчел, из которых 70 дрессировали на посещение красного клевера. Для этого брали 50%-цый сахарный сироп, в который на ночь погружали головки красного клевера. Эти пропитанные сахарным сиропом головки помещали в ульи и раскладывали между брусками рамок из расчета пять головок на семью.

Пять семей не получали такой подкормки и были контрольными. В течение пяти дней вели наблюдения за всеми 75 семьями, как контрольными, так и дрессируемыми. Вели учет пчелам, прилетавшим в каждый улей в течение пяти минут, учитывали, сколько из них было с обножками, то есть собиравших пыльцу. Анализировали состав пыльцы. Оказалось, что основная масса обножек содержала пыльцу с цветущих в массе крестоцветных и иван-чая. При этом у недрессированных пчел процент обножек с пыльцой клевера составлял 6 процентов, у дрессированных - 12 процентов.

Немецкий энтомолог К. Фриш, долгое время занимавшийся дрессировкой пчел и написавший несколько книг об их жизни и нравах, приводит такие .. цифры повышения урожая разных культур при дрессировке пчел на них: урожай семян розового клевера повысился на 50 процентов, рапса на 12-33 и сурепицы ^- на 27- 51 процент, а сбор меда увеличился соответственно на 23-51 процент, 3-39 и 41 процент. Положительно действовала дрессировка пчел на урожайность семян и медосбор с горчицы, малины, вереска.

Урожай с кустов крыжовника сорта Финик, опыляемых пчелами, в три с лишним раза выше, чем с кустов, изолированных от насекомых. Сады, расположенные ближе к пасекам, плодоносят более эффективно, чем удаленные от них. Число пчел на 1000 цветков в 10 метрах от пасеки составляет 60-70 особей, а в 1,5 километра - 20-30. При этом урожай Антоновки с дерева в первом случае составляет более 60 килограммов, а во втором - только 45-48.

Для территории нашей страны подсчитано, что при участии пчел в опылении хлопчатника урожай этой культуры увеличивается на 6 миллионов центнеров, а семян подсолнечника - на 12--16 миллионов центнеров.

В последнее время поступает все больше сигналов о том, что количество и видовое разнообразие опылителей повсеместно сокращаются. Из 100 с небольшим видов шмелей нашей фауны более половины находится под угрозой исчезновения. Уменьшилось их видовое обилие в Московской области, а в Поволжье из 32 видов обитающих там шмелей осталось не более 17.

О снижении численности шмелей в природе свидетельствуют данные маршрутных учетов, проведенных Л. Г. Сысолетиной в окрестностях Чебоксар: если в 1959-1965 годах за один учет в этих местах встречалось от 113 до 229 экземпляров шмелей,

относящихся к восьми-девяти видам, то в 1967-1973 годах на том же маршруте эта цифра снизилась до 14-86 экземпляров, относящихся всего к пяти-шести видам.

Сокращается численность диких одиночных пчел, а также пчел медоносных, встречающихся в дикой природе. Какова же причина столь резкого сокращения? На этот счет существует несколько мнений.

Советский апидолог А. Н. Мельниченко, например, одной из причин считает применение ядохимикатов, которое привело к тому, что сейчас в правобережных районах Горьковской области из 17 видов шмелей - опылителей клевера - осталось только шесть-семь. Почти полностью погибли здесь ценнейшие опылители люцерны - дикие пчелы, резко уменьшилось количество энтомофагов.

А. С. Скориков, русский ученый, посвятивший свою жизнь изучению систематики и биологии шмелей, писал о том, что они очень чувствительны к применению пестицидов и страдают от разрушения мест обитания.

И действительно, полезная энтомофауна степей страдает при освоении целинных и залежных земель. Гибели опылителей способствуют не только неумеренные химические обработки или освоение территорий, но и другие причины, пагубное воздействие которых подчас трудно предсказать.

Рис. 25. Ксилокопа фиолетовая (пчела-плотник).

Л. Г. Сысолетина с группой студентов Чебоксарского пединститута зарегистрировала массовую гибель шмелей вблизи одной из автодорог. Выхлопные газы автомобилей оказались для них смертельными.

Следовательно, обеднение фауны пчелиных в настоящее время обусловлено применением пестицидов, освоением территорий, сокращением кормовой базы и рядом других факторов.

Существует ли выход из создавшейся ситуации? Существует, и не единственный. Ученые, например, считают возможным отказаться от применения ядохимикатов на семенных посевах клевера и люцерны. Н. П. Благовещенская, одна из самых крупных специалистов по одиночным пчелиным в нашей стране, рекомендует при создании посевов семенной люцерны применять широкорядный и гнездовой способы посадки, чтобы максимально сохранить гнезда одиночных диких пчелиных - важнейших опылителей этой культуры.

Крупная и красивая пчела-плотник (рис. 25) известна как эффективный опылитель клевера, а также плодово-ягодных растений. Для привлечения таких пчел ближе к посевам целесообразно ставить в садах и на полях столбы из отрезков сухих стволов сосны, в которых эти пчелы предпочитают гнездиться.

У нас в стране произведена классификация ядохимикатов по степени токсичности для пчел. Каждая партия ядохимикатов должна быть снабжена «пчеловодным» ярлыком, на котором указывается срок действия и степень токсичности препарата для пчел.

Другой путь сохранения и увеличения количества диких опылителей - разведение их для последующего массового выпуска. Думается, недалек день, когда созданная человеком многочисленная армия мегахил будет трудиться на полях, успешно опыляя сельскохозяйственные культуры.

Первые попытки разведения шмелей в России были предприняты еще в 1814 году. Перспективным создание шмелиных пасек и одомашнивание шмелей считали наши соотечественники-энтомологи, работавшие в 20-30-е годы двадцатого столетия. Это известный специалист по шмелям А. С. Скориков, который в 1922 году в книге, посвященной шмелям Палеарктики (Палеарктика - это зоогеографическая область, охватывающая территорию Европы, Северной Африки, включая Сахару, Азии от северных океанических границ до Гималаев на юге, Малой Азии большей части Аравийского полуострова, Ближнего Востока), изображал шмеля в виде крестьянина-труженика в лаптях, с котомкой за плечами и писал о том, что в связи с тем, что численность шмелей в результате человеческого действия будет катастрофически падать, нужно пытаться, их одомашнивать.

Известный советский энтомолог С. И. Малышев также считал перспективным одомашнивание шмелей, разведение их подобно пчелам и использование для повышения урожаев самых различных культур.

Апидологи считают перспективным организацию специальных шмелепасек (рис. 26). Энтомолог А. Н. Казанский в 1925 году составил описание такой пасеки, созданной в 1923 году в селе Богородское Иваново-Вознесенской губернии. При ее создании были использованы ульи, сконструированные А. С. Скорико-вым специально для шмелей. Казанский отметил, что эта пасека была чрезвычайно эффективна, а шмели проявили опылительную активность таким образом, что люди получали при этом наибольший хозяйственный эффект. Возможно, ученый имел в виду способность шмелей поддаваться дрессировке. Однако эта инициатива не получила в то время широкого распространения.

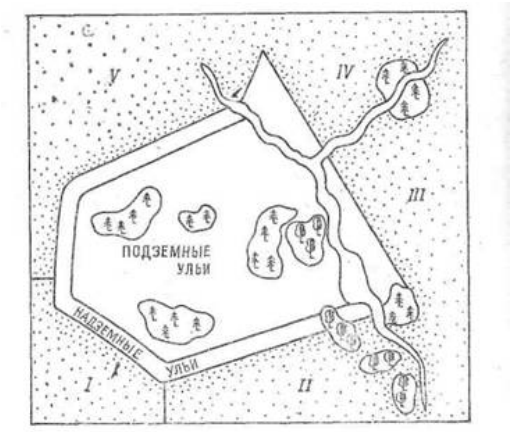


Рис. 26. Примерная схема расположения «шмеленасеки»: I—V — поля севооборота.

Чтобы на полях сельскохозяйственных культур было больше опылителей, а следовательно, более высоким был и урожай, люди должны _ постоянно анализировать и реали-зовывать для этой цели самые разнообразные возможности. Например, А. Н. Мельниченко предлагает создать «конвейер цветения», чтобы ликвидировать недостаток питания многих опылителей, свя-занный с освоением территорий и сенокошением. Этот «конвейер цветения» предполагает постоянный подсев цветущих растений в местах массового гнездования ' шмелей. Кроме того, ученый считает целесообразным применение глинобитных домиков конструкции С. И. Малышева, где шмели могли бы устраивать свои гнезда.

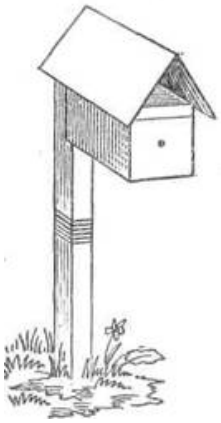


Рис. 27. Надземный шмелевик, или улей для шмелей

Сохранение опылителей, да и не только опылителей, но и многих других полезных, редких или исчезающих насекомых может проводиться на территориях существующих заповедников.

По инициативе целого ряда ученых в нашей стране и за рубежом была предложена и осуществлена идея создания микрозаповедников, задачей которых была бы охрана только насекомых и других беспозвоночных.

Инициаторами создания микрозаповедников в СССР выступили А. Н. Мельниченко, В. С. Гребенников, В. Ф. Палий. Первые микрозаповедники по охране диких опылителей, в основном шмелей, были созданы в окрестностях города Иеилькуль Омской области и в Воронежской области.

Что же такое микрозаповедник, как он устроен и каким задачам служит? Микрозаповедники - это небольшие огороженные участки дикой природы площадью от 0,05 до 6 гектаров. На этих участках запрещена всякого рода хозяйственная деятельность человека: выпас скота, сенокошение, уничтожение деревьев, растительных остатков и кустарников.

В задачи микрозаповедников входит и дополнительное привлечение шмелей. Для этого делают искусственные гнезда, в которых шмели охотно поселяются (рис. 27-29). В естественных условиях шмели любят селиться в заброшеных норах грызунов или в лесу, под старыми трухлявыми пнями.

В. С. Гребенников, проводивший исследования в Исилькульском микрозаповеднике, закладывал «приманочные замлянки» в тех местах, где весной наблюдал самок шмелей, ищущих подходящие места для гнездования. Приманочные землянки представляют собой полость в земле, заполненную паклей, с дерновой кровлей и одним-двумя ходами сообщения, проткнутыми специальными ломиками (см. рис. 28).

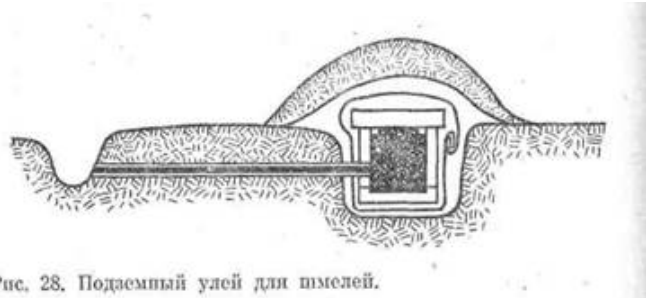


Рис. 28. Подземный улей для шмелей.

Ставились и специальные ульи для шмелей, представляющие собой дощатые кубические ящики внутренним объемом 1,5 кубического дециметра с ходом сообщения, сколоченным из четырех реек и врезанным в боковую стенку улья. Леток выходил в хорошо заметную ямку, все остальное тщательно маскировалось дерном. Утепляющим материалом служили пакля, а также вата из гнезд грызунов (мышей и джунгарского хомячка), специально для того содержавшихся в клетках. Гнездовья размещались группами по три - пять штук на «шмелиных опушках», полянах, насыпях у канав.

Шмели заселяли ящичные гнезда или ульи, предпочитая их землянками. За три года шмели заселили 21 созданное людьми искусственное гнездовье, не говоря уже о том, что охотно строили и свои собственные гнезда на территориях микрозаповедника.

Человек помог шмелям, а шмели, в свою очередь, отплатили человеку тем, что значительно повысили продуктивность некоторых культур. Сибирский институт кормов проводил исследования продуктивности клевера на полях, примыкающих к микрозаповеднику. Для контроля велись наблюдения за полем, расположенным около таких же участков, как микрозаповедиик, но не охраняемых и не снабжаемых искусственными гнездами. На поле, примыкающем к территории микрозаповедника, средний биологический урожай клевера был выше более чем в два раза, среднее число семян в соцветии и процент обсемененности и цветов были также в два раза выше по сравнению с контрольным полем. Как считают ученые, в дальнейшем можно даже перевозить искусственные гнездовья со шмелями для опыления растений в другие места.

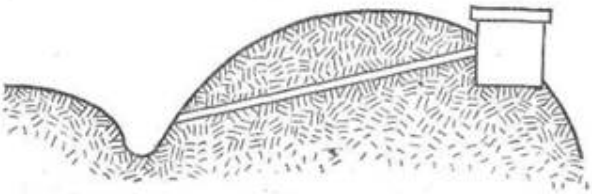


Рис. 29. Полуподземный улей для шмелей.

Хороший почин был подхвачен, и сегодня по всей . стране широко обсуждается вопрос о создании сети микрозаповедников для охраны диких опылителей. Еще целый ряд микрозаповедников создан в Сибири в Новосибирской и Омской областях. Широко решается также вопрос о необходимости сохранения ценного фонда видов и пород пчел, обитающих в различных зонах нашей страны. Уже создано Прибельское отделение Башкирского государственного заповедника для охраны среднерусских лесных пчел. Имеется решение об охране серых горных кавказских пчел в Чхороцкуском районе Грузинской ССР, желтых армянских пчел - в Мегринском районе Армянской ССР, темных дальневосточных - в Лазовском районе Приморского края.

На Украине организованы заказники для охраны степной украинской, карпатской и полесской пород пчел. Заказник по охране трех видов карпатских пчел создан в Закарпатской области Украинской ССР.

Таким образом, зная о пользе, которую приносят насекомые-опылители, мы должны всячески оберегать места их обитания, способствовать их защите, приучая людей беречь и любить наших друзей и помощников. Именно к этому призывает вступивший в силу Закон «Об охране и использовании животного мира».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

" Какую выгоду и какие удобства нам могли бы доставлять животные, если бы люди не способствовали этому? Ведь те, кто первый открыл, какую пользу мы могли бы получать от каждого животного, несомненно, были людьми, да и в настоящее время мы без приложения человеческого труда не могли бы ни пасти скот, ни приручать животных, ни оберегать их, ни своевременно извлекать из них пользу. Опять-таки люди истребляют вредных животных и ловят таких, какие могут быть полезны.
Марк Туллий Цицерон

Человек - сильное и самое разумное существо на нашей планете, а потому - все в его руках. Преобразуя природу для удовлетворения своих разнообразных потребностей, он одновременно должен сохранять Землю, и прежде всего флору и фауну, неотъемлемый компонент которых - многочисленная армия наших шести-ногих друзей - насекомых.

Но как часто многие из нас по своему незнанию стремятся уничтожить то или иное насекомое, не задумываясь, какую пользу могло бы оно приносить!

Рассмотрим лишь несколько примеров.

Люди, бывшие в тайге или тундре, хорошо знают, насколько надоедливы, а порой и просто невыносимы комары, мокрецы и мошки, как велико временами желание полностью уничтожить их. Но дело в том, что личинки многих кровососов, обитающие в воде, фильт-^ руют и очищают ее - для этой цели у них имеются" боковые выросты верхней губы, напоминающие веер. Ими они и отцеживают для себя пищевые частицы. В процессе очистки воды активное участие принимают не только насекомые, но и другие растения и животные. Поэтому возникает задача: изучить особенности биологии организмов, фильтрующих воду, чтобы в дальнейшем их интенсивно использовать, то есть подбирать живые компоненты для биологической очистки воды, искусственно их размножать, а затем выпускать в водоотстойники, пруды, реки, озера и так далее.

Животные освобождают воду не только от механических примесей, но и от растворенных в ней веществ. Известно, что личиночные стадии двустворчатых моллюсков потребляют растворенные в морской воде аминокислоты, а некоторые насекомые способны в большом количестве накапливать в теле различные металлы (например, магний, кальций, кадмий и другие), способствуя тем самым выводу этих веществ из воды.

В настоящее время широкий размах приобретают работы по мелиорации земель, что обусловливает изменение природных условий в нужном для хозяйственной деятельности человека направлении; создание благоприятных для полезной флоры рі фауны водного, воздушного, теплового и пищевого режимов почвы и влажности, температуры и движения воздуха в приземном слое атмосферы. Мелиорация способствует оздоровлению местности и улучшению природной среды, но особенно эффективна она в сельском хозяйстве, поскольку предоставляет большие возможности для повышения урожаев, создания прочной кормовой базы животноводства, освоения пустынных и заболоченных земель.

Почвенные насекомые, подобно дождевым червям, не только благотворно влияют на структуру, аэрацию и гумификацию почвы, но и обогащают ее биологически активными веществами - биогенными стимуляторами роста растений, микроэлементами, витаминами.

Академик М. С. Гиляров предложил термин «зоологическая мелиорация почв», подразумевая под этим проводимое человеком улучшение земель с помощью почвенных животных. Мы знаем, что процесс расселения почвенных беспозвоночных зачастую происходит стихийно с посадочным материалом, через различные сельскохозяйственные продукты. Но уже давно делаются попытки организованного расселения полезной почвенной фауны в те районы, где ее нет: в лесопосадки, на поливные земли, на вновь осваиваемые под земледелие или восстанавливаемые эродированные почвы.

Первые попытки зоологической мелиорации - расселение дождевых червей, - проведенные в ряде стран, подтвердили целесообразность мероприятий подобного рода.

Знаменитый жук-скарабей, катающий навозные шары, был в Древнем Египте символом движения Солнца. Вырезанные из камня фигурки жуков служили предметами культа. За это жуки-скарабеи стали называться священными.

Скарабей, относящийся к семейству пластинчато-усых жуков, представитель подсемейства навозников со сходной биологией. Для чего навозник скатывает шар и почему он его катит? Дело в том, что самка скарабея священного откладывает яйца внутрь такого шара, и он служит пищей развивающимся -личинкам. В конечном счете органическое вещество навоза воз-

вращается в землю в виде экскрементов личинок, которые почвенные бактерии доводят до простых неорганических веществ. Таким образом, копрофаги (животные, питающиеся экскрементами) также один из возможных компонентов зоологической мелиорации. Й в этом отношении интересен следующий пример. Колонизация Австралии сопровождалась бурным развитием скотоводства. Однако через некоторое время пастбища страны начали приходить в упадок. Как оказалось, местные копрофаги не могли переработать количество навоза, которое скапливалось на поверхности почвы. Подсыхая, он затруднял рост травы и снижал продуктивность пастбищ. В кучках навоза, особенно жидкого коровьего, в массе развивались мухи. И только завезенные из Африки в Австралию жуки-навозники спасли положение. Своей' деятельностью они ускорили разложение органических остатков, тем самым удобряя почву и в итоге повышая продуктивность пастбищ. Незарытые остатки навоза размельчались жуками, быстро высыхали и становились непригодными для размножения мух.

В главе, посвященной вредителям, обсуждался вопрос о вреде, наносимом растениям червецами - мелкими и мельчайшими насекомыми, внешне похожими на тлей. Но среди них есть и чрезвычайно полезные для людей виды. Это - источники^ естественных лаков и красок. В частности, как уже упоминалось, в Ереване хранятся книги, иллюстрации к которым изготовлены много веков назад, но до сих пор не потеряли яркости своих красок.

Источником красной краски в те далекие времена служило насекомое, относящееся к червецам и называемое араратской кошенилью. В древности араратская

кошениль служила предметом торговли со многими странами мира. Содержащейся в теле насекомых краской удивительной прочности окрашивали ковры, шерстяные и шелковые ткани.

.Но вскоре араратскую кошениль на мировом рынке вытеснила мексиканская кошениль, живущая на надземных частях нескольких видов кактусов. Изготовление кошенильной краски в Армении было забыто. И по настоящее время для пищевой промышленности, живописи, а также в научных целях применяется импортный кармин, полученный из мексиканской коше-нили.

Еще в 1929 году поднимался вопрос о возрождении производства кармина из кошенили, но только через 40 лет Институт зоологии АН Армянской ССР возобновил изучение этого интереснейшего насекомого. Оказалось, что кошениль в Армении сохранилась, но территории, на которых она обитает, интенсивно осваиваются, поэтому виду через 10-15 лет грозило бы полное исчезновение. Чтобы не допустить этого, возродить армянский кошенильный кармин, по рекомендации ученых в Армении был создан заказник по охране араратской кошенили, а вид включен в Красную книгу СССР.

Если араратскую кошениль рациональнее всего сохранить в тех местах, где она обитает, то остальные четыре вида карминоносных червецов, встречающихся на территории нашей страны и также включенных в Красную книгу СССР, вероятно, можно будет разводить в лаборатории, чтобы получать из них ценнейший краситель.

Источник натурального шелка - тутовый шелкопряд, из коконов которого получают исключительно высокого качества шелковую нить. Тутовый шелкопряд разводится в промышленном масштабе на шелковице. Наверное, мало кто знает, что на Дальнем Востоке обитает другой вид тутового шелкопряда, питающийся листьями кустарниковой формы шелковичного дерева. Шелкопряд обитает не только на территории нашей страны, но и в таких странах, как Япония, Китай, КНДР. Советские и японские ученые доказали его самую тесную родственную связь с домашним тутовым шелкопрядом и считают, что его можно использовать при развитии шелководства.

Вполне возможно и разведение нескольких видов дубового шелкопряда, так же как и тутового, обитающего на территории нашего Дальнего Востока. Гусеницы шелкопряда питаются листьями, монгольского дуба. Из коконов дубового шелкопряда ранее получали чесучу, а сейчас этот вид для промышленного разведения не используется.

Существуют и другие аспекты использования насекомых, над изучением которых в настоящее время работают ученые и специалисты. Ведь чем больше будем мы исследовать нашу энтомофауну, тем больше будем находить возможностей практического применения их полезной для людей деятельности.

И закончить книгу хотелось бы словами французского энтомолога Реми Шовена: «Наука идет вперед, пусть же ученый не отставая шагает с ней в ногу. В настоящий момент биологическая наука, и именно наука о насекомых, смотрит на живую природу глазами новичка. Но она ждет того, кто поможет ей подняться; на следующую ступень, согласовав в гениальной, хотя и временной, теории то огромное количество фактов, которое мы уже не в состоянии контролировать. Как некогда астрономия, биология ждет своего Коперника. Пожелаем ,же, чтобы'он поскорее явился! И чтобы мы могли выслушать его, как мудреца, который спокойно сжигает все, чему поклонялся, в надежде лучше понять истину!»