

П. И. Мариковский

Насекомые защищаются

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 57
ББК 28
П11

П11 **П. И. Мариковский**
Насекомые защищаются / П. И. Мариковский – М.: Книга по Требованию, 2013. – 200 с.

ISBN 978-5-458-33481-5

Книга доктора биологических наук П. И. Мариковского рассказывает о насекомых, которые в процессе эволюции выработали разнообразные защитные приспособления, позволяющие им выжить в условиях постоянной борьбы за существование.

ISBN 978-5-458-33481-5

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2013

© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2013

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.



Серия Книжный Ренессанс

www.samizday.ru/reprint

опасные для здоровья человека ядохимикаты, селекционеры выводят сорта культурных растений, устойчивые против того или иного насекомого-вредителя.

Защищаясь от насекомых, многие растения в процессе эволюции выработали в своих тканях яды. Вот почему большинство насекомых приспособилось питаться только одним или немногими видами растений.

Смолу — чудесный продукт, из которого готовят скипидар, канифоль и многое другое, хвойные деревья вырабатывают против насекомых. Если дерево здоровое, то оно заливают смолой своих врагов. Насекомые погружаются в мерцающие желтизной капли. Десятки миллионов лет окаменевшие натеки смолы — янтарь — сохранили до нашего времени множество когда-то живших насекомых. Изучая их, ученые судят о мире насекомых, существовавшем в те далекие времена, когда предки человека были еще очень похожи на обезьян.

Есть растения, которые питаются насекомыми.

...На болоте приютилось небольшое и невзрачное растение с круглыми листьями, усаженными по краям длинными отростками. На конце каждого отростка блестит круглая росинка. Стоит жаркая погода, и в воздухе резвится множество насекомых. Листья растения поблескивают, словно покрытые нектаром. Прельстившись заманчивым блеском, на один из них садится мушка. И тогда происходит неожиданное: отростки вздрагивают, один загибается и приклеивается к мухе, а другие смыкаются над нею; затем лист свертывается в комочек. Проходит несколько дней, лист раскрывается, отходят в стороны отростки, и жалкие остатки мухи падают на землю. Это маленькое невзрачное растение — росянка. Она питается насекомыми.

В нашей стране есть и другие насекомоядные растения, например пузырчатка обыкновенная, обитающая в воде. Над ней красуются желтые в крапинку цветки. Сильно рассеченные листья растения погружены в воду, на них множество пузырьков. Западня на пузырьке устроена так хитроумно, что насекомое, подплывшее к пузырьку, привлекается в него током воды. Оказавшись в подводном капкане, насекомое гибнет, и растение его переваривает.

В темных сырых лесах растет похожая на фиалку жирянка обыкновенная. На ее широких листьях с чуть за-

гнутыми внутрь краями поблескивают крошечные росинки. Насекомое, привлеченное блеском капель, прилипает к листу. Свернувшись, лист закрывает свою жертву. Через сутки лист раскрывается. На нем лежит легкая оболочка переваренного насекомого.

В нашей стране мало растений, охотящихся за насекомыми. Зато в тропических странах подобных хищников масса. Красивой расцветкой, чудесным ароматом, сладким нектаром они заманивают в свои ловушки насекомых. У насекомоядного растения калифорнийской далингтонии длинный отросток цветка очень похож на змеиный язык (это растение еще называют коброй). Насекомое, привлеченное в цветок нектаром, обречено. В полость цветка только один путь — вдоль языка мимо нескольких рядов густых волосков, выбраться через которые обратно невозможно. В мире известно около 500 видов растений-хищников. Все они — враги насекомых. Но среди врагов насекомых из мира растений не только хищники. В связи с этим вспоминается один случай из путешествий по горам Киргизии.

...Лежа на земле, я рассматриваю насекомых. Замечаю маленькую моль, которая как-то странно подергивает ногами и никак не может раскрыть крылья. Необычное поведение моли привлекает мое внимание к высокому растению, на котором она сидит. Его серые цветы похожи на длинные кувшинчики. Тонкий стебель блестит на солнце. Попробуйте к нему прикоснуться пальцем — липкую смолу не сразу удастся стереть или отмыть водой. За липкий стебель растение получило название смолевки (оно относится к роду смолевок, семейству гвоздичных).

К стеблю с предательской смолой прилипла не только моль, но и другие насекомые. Вот наездник-ихневмон. Его ноги обхватили стебель, склеились прозрачные крылья, поникли усики. Силы истощились, жизнь покидает его тело. Муравей, раскрыв челюсти, как бы застыл в схватке с необычным врагом. Небольшая муха прикоснулась к стеблю одним крылом и вибрирует свободным крылом, размахивая в воздухе ногами, ищет опоры. Местами стебель серый от погибших тлей, комариков, листоблошек и других мелких насекомых. А сколько здесь мохнатых усов, чешуек и особенно ног — целая коллекция. Это дань счастливцев — крупных насекомых, которые нашли силы вырваться из предательского плена.

Интересное растение-мухолов! Но для чего ему липкий стебель? Прилипших насекомых растение не использует, не высасывает из них соки. Еще раз внимательно рассмотрим это растение. Внизу стебель нелипкий, чтобы не прилипали поднимаемые с земли ветром соринки. Нет смолы на листьях и на цветках. Только стебель липкий: чем ближе к цветку, тем гуще смола и больше погибших насекомых.

Странную особенность растения можно объяснить. В цветки часто заползают мелкие насекомые. Они расхищают нектар, не захватывая слишком крупную для них пыльцу. От них нет проку в опылении цветков. Против таких насекомых и выработалась у растений способность защищать цветки липкой смолой.

Болезнетворные микроорганизмы

Нас окружает невидимый мир микроскопически малых существ. Вирусы, бактерии, грибки живут всюду — в почве и на ее поверхности, в реках, озерах, океанах, воздухе. Многие из них приспособились жить в организме растений, животных и человека, вызывая у них тяжелые заболевания, приводящие иногда к гибели. Насекомые гораздо больше страдают от микроорганизмов, чем человек, животные и растения.

Вирус полиэндрической болезни вызывает эпизоотии среди насекомых. Он поражает таких серьезных вредителей леса, как бабочка-монашенка, непарный шелкопряд, златогузка. Во время массовых размножений гусениц кольчатого шелкопряда, златогузки, боярышницы и некоторых других бабочек на юге европейской части Советского Союза полиэндрическая болезнь иногда настолько сильно уничтожала этих бабочек, что они становились редкими. По пути она уносила и таких полезных насекомых, как муравьи, жужелицы-красотелы.

Бабочка-монашенка — серьезный враг лесов — периодически размножается в большом количестве и тогда жестоко расплачивается за свои притязания на господство в лесу. Среди гусениц начинает свирепствовать болезнь — флашерия. Больными гусеницами овладевает неукротимое стремление забраться как можно повыше на деревья. Они собираются тысячами на вершинах деревьев, застывают в

своеобразной позе и погибают. За эту странную особенность в поведении гусениц болезнь получила название «вершинной». Возбудитель болезни до сих пор точно не установлен.

Тутовый шелкопряд, чьи паутинные нити служат материалом для изготовления шелка, — единственное насекомое, которое человек сделал настолько домашним, что оно уже не способно самостоятельно жить в природе. Шелкопряд часто страдает от так называемой желтухи. Кроме того, у него есть еще один недруг — простейшие организмы — микроспоридии, возбудители болезни пембины. Иногда они начисто губят труженика шелководства и разоряют его хозяев.

В России шелководство к 70-м годам XIX столетия достигло уже довольно высокого уровня. Шелк отечественного производства стал вытеснять дорогой, заморский, привозимый из Средней Азии. Но неожиданно тутовый шелкопряд был в России почти полностью уничтожен болезнями.

В 1925 г. на Украине в массе появился бич полей — кобылка-прус. Большими стаями (их называют кулигами) прожорливая рать пруса уничтожала все злаки на своем пути. От нашествия пруса страну избавила инфекционная болезнь. За короткое время она уничтожила массу прожорливых насекомых. В Одесской области весь прус вымер, остались единицы. Болезнь поражала самые большие и многочисленные кулиги.

Гибнут от бактериальной болезни злейшие вредители леса — личинки соснового пилильщика.

Колоссальные опустошения в мире насекомых наносят разнообразные болезнетворные грибки. В Польше на 54 видах лесных насекомых было обнаружено 16 видов грибов. Интересно, что среди этих грибов два паразитируют на самих болезнетворных грибах.

В Канаде среди кузнечиков распространена болезнь, вызываемая грибом грилли. Активность грибка зависит от количества осадков и в сухую погоду снижается. Зеленая цикадка, зараженная этим грибом, начинает усиленно сосать соки растения. Через каждые 4—7 секунд она выстреливает капелькой жидкости, в которой кишат споры грибка. Выделения этой жидкости настолько обильны, что под растениями, заселенными колониями больных насекомых, образуются настоящие ручейки жидкости.

Сильно страдает от грибковой болезни земляная пчела галикт, сосновый шелкопряд (иногда гибнет 50—80% гусениц соснового шелкопряда). Как только наступает массовое размножение соснового шелкопряда, на нем тотчас же начинает размножаться сумчатый грибок, который вскоре же уничтожает этого врага леса. То же отмечено в отношении пилильщиков.

В 1928 в. в лесах Воронежской области наблюдалась массовая гибель гусениц сосновой пяденицы.

Не застрахованы от болезни и те насекомые, которые обитают в земле. Личинки майского жука периодически тоже сильно страдают от грибка.

Заболевает от одного из грибков гороховая тля, особенно в сырую погоду. Сначала она желтеет, потом набухает от воды и гибнет. Грибок белая мюскардина поражает лугового и кукурузного мотыльков, сосновую пяденицу. Другой грибок — зеленая мюскардина — выбрала своей жертвой свекловичного долгоносика. Влажная погода способствует деятельности этих грибков. Однажды я наблюдал случай массового заболевания насекомых на озере Балхаш.

...С куста тамариска и каких-то сочных солянок со звоном, подобно облаку, поднимаются крупные комары-звонцы. Потом успокаиваются в густых ветвях. С каждого куста мириады комаров провожают нас тревожным звоном. Никогда не приходилось видеть так много звонцов.

Поздно вечером в кустах замечаю сначала один огонек, потом другой, третий. Огоньки горят не мерцаая, ровно, спокойно. Чем внимательней вглядываюсь, тем больше вижу светящихся огоньков. Их тут тысячи, они всюду в кустах, будто игрушечные лампочки на новогодней елке, и на земле их тоже немало.

Я хватаю один огонек и ощущаю что-то мягкое, горячее. Кладу на ладонь, вглядываюсь. До чего велика сила внушения: огонек не горячий, а это только показалось. Он источает загадочный холодный свет. Что это — люминесценция, радиоактивное излучение или еще что-нибудь? У светящихся насекомых он мигающий, пульсирующий.

Вдруг огонек зашевелился, отодвинулся к краю ладони, взлетел, скользнул в темноту и скрылся из глаз. Я поражен, набираю еще несколько огоньков. При свете фонарика вижу, что на моей руке лежат ветвистоусые комары-звонцы, вялые, медлительные, почти мертвые.

Что же произошло с этими крошечными жителями озера? Почему, умирая, они стали светиться?

В темноте ночи под лупой открывается удивительная картина. Все тело комарика горит зеленовато-голубым светом, кроме черных точек глаз, трех полосок на груди сверху и одной снизу, а также крошечного пятна на каждом сегменте брюшка. Даже крылья освещены нежным призрачным светом. Я растираю светящегося звонца пальцами, и яркая полоска ложится на ладони, но очень быстро гаснет. Теперь я догадываюсь, в чем дело. Звонцы болеют. Они заражены особыми светящимися бактериями.

Интересно бы изучить возбудителя странной болезни звонцов. Быть может, его можно использовать и против насекомых — вредителей сельского и лесного хозяйства.

Заболев, начинает светиться щетинохвостка. То же происходит с личинками одного вида поденок. Песчаный жук-скакун *Talitrus*, зараженный бактерией Гарди, начинает светиться в темноте, будто люминесцентное вещество.

Что способствует развитию болезней насекомых? Почему иногда они здравствуют, не зная напастей, а в других случаях, наоборот, гибнут массами, устилая землю трупами?

Ученые, изучающие болезни насекомых, установили, что распространению инфекционных болезней среди насекомых в общем способствуют те же условия, что и среди людей: резкое похолодание и влажная погода ослабляют организм. На них тотчас же нападают бактерии, вирусы, грибки. Изменение погоды косвенно может вызвать массовую гибель того или иного насекомого. Зато солнечные лучи губительно действуют на микробов и грибов, так как они не выносят ультрафиолетового излучения. Очень показательна эпизоотия, наблюдавшаяся в Карачингильском охотничьем хозяйстве, в 100 км от Алма-Аты.

...Что-то случилось с тугаем в низовьях реки Тургеньки. Вместо зеленых ив стоят красные, как опаленные огнем, деревья. Они выделяются среди сочной зелени, будто тронутые дыханием осени. Нет, тут осень ни при чем. До нее еще далеко.

Вот роща густых высоких тополей. Темно-зеленые вершины деревьев выделяются над тугаями и хорошо заметны издали. В роще — кордон егеря. Раньше это был самый тенистый уголок в здешних местах. В жаркий день

там всегда царили полумрак и прохлада. Но сейчас роищу не узнать. Деревья снизу до половины прозрачные, а их странные, пепельного цвета листья просвечивают насквозь. На земле уже нет густой тени.

Я смотрю на деревья и всюду вижу толстых, черных в мелких бугорках личинок. Они сидят на листьях, поблескивая черными головками, неторопливо скребут зеленую сочную мякоть, будто умышленно выставляют себя напоказ в такой заметной на ярком южном солнце черной одежде. Кого им бояться! Попробуйте прикоснуться. Мгновенно на шишечках, покрывающих тело, появятся янтарно-желтые капельки жидкости. Они неприятно пахнут и ядовиты. Ни птицы, ни рыбы, ни даже лягушки — никто не ест личинок. Это личинки небольшого сине-фиолетового жука — тополевого листоеда. Жук — опасный вредитель. Иногда он размножается в массе и приносит большой урон.

Личинки грызут листья не как попало. Крупные и мелкие жилки листа они не трогают. Им нужна только мякоть. Если личинка сидит сверху листа, она оставляет целой прозрачную кожицу нижней стороны. И наоборот. Когда зеленая ткань листьев съедена полностью, от листа остается тончайший узор причудливо переплетающихся жилок.

Деревья сильно страдают от своего многочисленного врага. Под деревьями неприятно стоять. Сверху беспрестанно сыпется дождь сухих черных испражнений. Вся поверхность воды тихой речки покрыта ими. На пораженных деревьях не слышно щебета птиц. Они покинули это место с отвратительными черными личинками.

Личинки растут с каждым днем, толстеют. Скоро они превратятся в куколок, из которых позже выйдут черносиние жуки. Сейчас только начало лета и листоеды завершают развитие первого поколения. Потом каждая самка оставит после себя не менее 200—300 яиц! Из них выйдет еще более многочисленная армия вредителей. В жарком климате Средней Азии успевает развиваться и третье поколение.

Прошло несколько дней, и погода изменилась. Небо покрылось серой пеленой беспорядочных облаков, за ней исчезли далекие синие горы, ослепительные лучи солнца не в силах пробиться к земле, жары как не бывало, прохладно, дует ветерок. К вечеру он усиливается. На спо-

койной речке раздаются слабые всплески, как от крупных капель дождя. Это с красных ив падают в воду черные личинки.

В тополевой рощице вся земля усыпана черными личинками, по ней неприятно идти, некуда ступить ногой. На кордоне — аврал. Вся семья егеря вооружилась метлами, сметает в кучи черных «червей», их обливают бензином и жгут. Еще два дня падают на землю и в речку личинки. А те немногие, что остались наверху, едва живы. На третий день прожорливая армия личинок жуков исчезла, оставив как память своего нашествия прозрачную листву. Какая-то болезнь исподволь подобралась к ним и подкосила всех сразу. Этому помогла пасмурная погода.

Что это за болезнь, какие бактерии оказались нашими невидимыми друзьями, можно ли их выращивать и размножать в лаборатории, чтобы затем использовать против насекомых-вредителей вместо дорогих и опасных ядов? Придет время — и ученые займутся возбудителем этого заболевания и заставят его служить человеку...

Плохой урожай растений, на которых кормится насекомое, голод ослабляют их организм и способствуют размножению микробов. Обитая в теле насекомых в подавленном состоянии, они как бы ожидают благоприятного случая. Стоит ему наступить — и микробы размножаются в теле своих хозяев, вызывая их болезнь и гибель.

Причины ослабления организма насекомых и пробуждения деятельности микроорганизмов разнообразны. Энтомологи, стоящие на страже урожая, учли эту особенность. Они стали применять бактерии вместе с небольшими дозами ядов, которые отравляют организм, ослабляют его и способствуют развитию болезни. Яды начинают дело — бактерии его заканчивают.

Встреча с возбудителем болезни не всегда ведет насекомое к гибели. В здоровом организме условия для бактерий неблагоприятны. Чаше возникает лишь хроническое заболевание. Оно ослабляет организм, понижает его плодовитость, способствует постепенному вырождению, сокращает продолжительность жизни, приводит к преждевременной смерти. От больных бабочек-монашенок рождается хилое и слабое потомство. Оно медленно развивается, быстро погибает, легко заболевает.

Чтобы узнать как влияет инфекция на организм, ученые добавляли продукты жизнедеятельности бактерий Ва-

cillus thuringiensis в корм мушки-дрозофилы. Оказалось, что токсин, вырабатываемый этими бактериями, уменьшает продолжительность жизни мушки, снижает ее плодовитость и даже сказывается на размерах и выживаемости откладываемых ею яиц.

В мире насекомых инфекционные болезни возникают периодически и распространяются с громадной быстротой, уничтожая тот или иной вид. Чаще всего это происходит тогда, когда нарушаются сложные отношения, царящие в природе, и ослабевают какие-то связи между организмами. Исчезает фактор, ранее сдерживавший размножение насекомых. И тогда они появляются в массовом количестве. Как только численность насекомых превышает определенную норму, им становится тесно, они чаще соприкасаются друг с другом. Так возникают условия для распространения инфекционной болезни. Она постепенно завладевает своими жертвами, переселяясь от одного насекомого к другому, и, наконец, становится массовым заболеванием. Вскоре начинается массовая гибель этих насекомых, после чего сильно поредившие ряды пострадавшего вида долгое время ведут незаметное существование. Так в природе восстанавливается нарушенное равновесие между организмами.

Инфекционные заболевания прекращаются как только насекомые становятся редкими. Это происходит не только потому, что затрудняется соприкосновение между ними и передача болезни от одного к другому. Среди счастливиц, которых миновала смерть, появилась невосприимчивость к заразному началу — иммунитет.

Распространение бактерий не всегда происходит при прямом соприкосновении. Очень часто насекомые заражаются, поглощая пищу, загрязненную микробами. Наездники, откладывающие в тело жертвы (тоже насекомого) яички, переносят на яйцекладе болезнетворные микроорганизмы. Так, один из видов наездников-ихневмонов заражает куколок бабочек-огневок смертоносными микробами. Самка этого ихневмона способна носить в себе возбудителя болезни всю жизнь. Откладывая яички в тело куколок хозяина, она заражает их недугом. Микроб губит не только будущую бабочку, но и яички ихневмона. Другой наездник, откладывая яйца в своего хозяина, одновременно заражает его тремя видами микробов: бациллой, диплококком и стафилококком.

Возбудителя бактериальной болезни, уничтожающей сибирского шелкопряда, знаменитого своими опустошительными нашествиями на леса, переносят мухи саркофаги, паразитирующие на гусеницах бабочки. Микробиологи установили, что на лапках одной мухи может оказаться от 10^8 до 10^{12} бактерий. Кроме того, этот возбудитель сохраняется в куколках мух, откуда может переселиться на молодых мух.

Возбудители заболеваний обладают способностью надолго затаиваться в ожидании благоприятных условий. Так, в США, в штате Нью-Джерси, для борьбы с личинками японского жука, проникшего в Северную Америку из Японии, внесли в почву бактерию *Bacillus popillia*. Через 25 лет, когда исследовали почву в том же месте, в ней нашли вполне жизнеспособные споры этого микроорганизма. Более того, ему даже удалось расселиться на 3 км во все стороны от места, куда он был внесен вначале.

Десятки, а быть может, сотни лет будут лежать споры таких возбудителей, пока не дождутся удобного случая и не вызовут повального заразного заболевания тех организмов, к которым их приспособила долгая эволюция органической жизни на Земле. В процессе эволюции возникло немало других приспособлений для распространения среди насекомых их врагов-невидимок. Так, некоторые грибки да, вероятно, и бактерии, размножаясь в организме насекомого, извращают его поведение. Обреченная на гибель жертва совершает ряд последовательных действий, помогающих грибку переселиться в тела своих собратьев. Весьма вероятно, что заболевшие «вершинной болезнью» гусеницы поэтому и забираются на самые высокие части деревьев. Отсюда возбудителю болезни легче рассеиваться из тел погибших насекомых во все стороны, обсеменяя возможно дальше эту местность.

В лесах, окружающих сибирский город Томск, я наблюдал подобный случай у малого рыжего лесного муравья.

...Мое внимание привлекло необычное поведение муравьев: около десятка насекомых взобрались на травинки вблизи муравейника, над самой оживленной муравьиной дорогой. Они крепко-накрепко схватились за травинку челюстями и замерли, едва пошевеливая ножками и усиками. Обычно лесной муравей не любит ползать по траве.